

**STRATEGI PENENTUAN ORDER RETAILER DAN PRODUKSI  
VENDOR UNTUK MEMINIMASI TOTAL BIAYA (*JOINT TOTAL  
COST*) DENGAN MEMPERHATIKAN KESEHATAN MENTAL  
PEKERJA**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1  
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Irfan Maulana Nanda Wiarco  
No. Mahasiswa : 21522073

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2025**

**PERNYATAAN KEASLIAN**

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 18 - 09 - 2025



Irfan Maulana Nanda Wiaro

21522073

## SURAT BUKTI PENELITIAN



FAKULTAS  
TEKNOLOGI INDUSTRI

Gedung KH. Mas Mansur  
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia  
J. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584  
T. (0274) 899444 ext. 4110, 4100  
F. (0274) 899007  
E. [lib@uii.ac.id](mailto:lib@uii.ac.id)  
W. [lib.uii.ac.id](http://lib.uii.ac.id)

## SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 141/Ka.lab SIMANTI/20/Lab.SIMANTI/IX/2025

*Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokaatuh*

Dengan hormat,

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa:

Nama : Irfan Maulana Nanda Wiarco

Nim : 21522073

Jurusan : Teknik Industri

Dosen Pembimbing : Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph. D., IPM

Menyatakan bahwa mahasiswa tersebut diatas telah melaksanakan penelitian tugas akhir dengan judul "**STRATEGI PENENTUAN ORDER RETAILER DAN PRODUKSI VENDOR UNTUK MENGHINDARI OVERPRODUCTION DAN MENJAGA KESEHATAN MENTAL PEKERJA (STUDI KASUS: UMKM BATIK X YOGYAKARTA)**". Mulai pelaksanaan penelitian 9 Mei 2025 sampai 15 September 2025

Demikian surat keterangan penelitian ini kami buat. Atas perhatiannya dan kerja samanya kami mengucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokaatuh*

Yogyakarta, 15 September 2025

Kepala Laboratorium

Sistem Manufaktur Terintegrasi

Putri Dwi Anjisa, S.T., M.Sc.

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**  
**STRATEGI PENENTUAN ORDER RETAILER DAN PRODUKSI VENDOR UNTUK**  
**MEMINIMASI TOTAL BIAYA (*JOINT TOTAL COST*) DENGAN**  
**MEMPERHATIKAN KESEHATAN MENTAL PEKERJA**



Yogyakarta, 24 September 2025

Dosen Pembimbing

(Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.)

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**  
**STRATEGI PENENTUAN ORDER RETAILER DAN PRODUKSI VENDOR UNTUK**  
**MEMINIMASI TOTAL BIAYA (*JOINT TOTAL COST*) DENGAN**  
**MEMPERHATIKAN KESEHATAN MENTAL PEKERJA**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Irfan Maulana Nanda Wiarco**

**No. Mahasiswa : 21522073**

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk  
 memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri

**Universitas Islam Indonesia**

**Yogyakarta, 24 - 09 - 2025**

**Tim Penguji**

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo,  
 S.T., M.Sc., Ph.D., IPM

Ketua

Putri Dwi Annisa, S.T., M.Sc

Anggota I

Wahyudhi Sutrisno, S.T., M.M., M.T

Anggota II



**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana**

**Fakultas Teknologi Industri**

**Universitas Islam Indonesia**



**Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.**

**NIK. 015220101**

### **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya yang telah merawat dan mendidik saya sejak lahir hingga sekarang, serta kepada kakak-kakak dan adik-adik saya yang selalu memberikan dukunga. Semoga kita senantiasa diberikan kesehatan, kebahagiaan, dan umur panjang.

Terima kasih kepada Dosen Pembimbing saya, Bapak Ridwan, yang selalu melatih dan membimbing saya dengan sabar serta senantiasa memberikan perhatian pada setiap pertemuan bimbingan.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas segala dukungan dan bantuan yang diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung.

**MOTTO**

*“Dan Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”*

(QS. Al-Mujadalah:11)

## KATA PENGANTAR

***Bismillahirrohmanirrohim,***

***Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh***

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas berkah dan limpahan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Strategi Penentuan Order Retailer dan Produksi Vendor Untuk Meminimasi Total Biaya (*Joint Total Cost*) dengan Memperhatikan Kesehatan Mental Pekerja” dengan tepat waktu untuk memenuhi salah satu prasyarat memperoleh gelar sarjana Strata Satu pada jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari terdapat keterlibatan bantuan dari berbagai pihak, baik kesempatan, dukungan, motivasi, semangat, serta doa yang diberikan. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia dan selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu tenaga, dan motivasi dalam membimbing penulis menyelesaikan penyusunan laporan ini.
3. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc., Selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Industri Universitas Islam Indonesia atas segala ilmu dan dukungan yang telah diberikan.
5. Keluarga tercinta, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan, doa, semangat dan kasih sayang kepada penulis.
6. Kepada sahabat saya Salsa, Defri, Irvan, Favian, Rizal, Hikmal, Daffa, Alden, Adzka yang telah kebersamai, mendorong, memberi ketenangan, dan menghibur selama proses pengerjaan laporan ini. Semoga kita selalu dalam keadaan sehat dan dapat terus menjalin silaturahmi seumur hidup.
7. Teman-teman Teknik Industri Universitas Islam Indonesia Angkatan 2021 kelas F yang bersama saya melaksanakan studi S1 serta memberikan bantuan dan dukungan.
8. Seluruh pihak yang telah turut mendukung dan membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, sehingga dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan laporan ini. Akhir kata penulis juga berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat sebagaimana semestinya untuk penulis, pembaca, ataupun peneliti selanjutnya.

***Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh***

Yogyakarta, 18 – 09 - 2025



Irfan Maulana Nanda Wiarco  
21522073

### ABSTRAK

Penelitian ini membahas strategi penentuan order pada retailer dan penjadwalan produksi pada vendor dengan tujuan meminimalkan total biaya gabungan (*Joint Total Cost*) sekaligus memperhatikan kesehatan mental pekerja. Studi kasus dilakukan pada UMKM Batik X di Yogyakarta yang menghadapi keterbatasan tenaga kerja, ketidakseimbangan persediaan, serta risiko tekanan psikologis akibat beban kerja berlebih. Metode penelitian menggunakan model regresi logistik yang dioptimasi dengan *Evolutionary Algorithm* untuk memperoleh solusi optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan strategi optimasi mampu menurunkan *Joint Total Cost* secara signifikan dari Rp 938.892.500 menjadi Rp 268.255.000, atau terjadi efisiensi sebesar Rp 670.637.500 (71%). Selain itu, jumlah pekerja yang berpotensi mengalami gangguan kesehatan mental berkurang drastis dari 6 orang (50%) menjadi hanya 1 orang (8,3%). Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi aspek kesehatan mental dalam optimasi rantai pasok tidak hanya meningkatkan efisiensi biaya, tetapi juga mendukung keberlanjutan dan kesejahteraan pekerja.

Kata kunci: *Supply Chain*, *Joint Total Cost*, Regresi Logistik, *Evolutionary Algorithm*, Kesehatan Mental Pekerja.

## DAFTAR ISI

|                                                                        |             |
|------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>                                       | <b>ii</b>   |
| <b>SURAT BUKTI PENELITIAN.....</b>                                     | <b>iii</b>  |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b>                               | <b>iv</b>   |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI .....</b>                           | <b>v</b>    |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>                                        | <b>vi</b>   |
| <b>MOTTO.....</b>                                                      | <b>vii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                                            | <b>viii</b> |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                                    | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                                 | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                                               | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                                             | <b>xiii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                                         | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                               | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                              | 2           |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                                             | 3           |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                                            | 3           |
| 1.5 Batasan Penelitian .....                                           | 3           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                                    | <b>4</b>    |
| 2.1 Kajian Literatur .....                                             | 4           |
| 2.2 <i>Research Gap</i> .....                                          | 9           |
| 2.3 Landasan Teori .....                                               | 10          |
| 2.3.1 Supply Chain .....                                               | 10          |
| 2.3.2 Supply Chain Management (SCM) .....                              | 11          |
| 2.3.3 Persediaan (Inventory).....                                      | 12          |
| 2.3.4 Regresi Logistik.....                                            | 14          |
| 2.3.5 Optimasi Algoritma Evolutionary .....                            | 14          |
| 2.3.6 Model Ukuran Lot Ekonomis Gabungan (Joint Economic Lot Size) ... | 16          |
| 2.3.7 Ukuran Pemesanan (Lot Size) .....                                | 17          |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                                 | <b>18</b>   |
| 3.1 Objek dan Subjek Penelitian .....                                  | 18          |
| 3.2 Objek Penelitian .....                                             | 18          |
| 3.3 Jenis Data Penelitian .....                                        | 18          |
| 3.4 Metode Pengumpulan Data .....                                      | 19          |
| 3.5 Alur Penelitian.....                                               | 19          |
| <b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>                    | <b>30</b>   |
| 4.1 Pengumpulan Data .....                                             | 30          |
| 4.2 Deskripsi Sistem.....                                              | 56          |
| 4.3 Komponen Model.....                                                | 59          |
| 4.4 Pengolahan Data.....                                               | 61          |
| 4.4.1 Contoh Perhitungan Model.....                                    | 61          |
| 4.4.2 Rangkuman Hasil Perhitungan Model.....                           | 78          |
| <b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>                                          | <b>82</b>   |
| 5.1 Analisis Perhitungan Variabel Keputusan.....                       | 82          |
| 5.2 Analisis Perbandingan Produk .....                                 | 83          |
| 5.3 Analisis Perbandingan Mental Health Pekerja .....                  | 84          |

|                             |                                                                              |            |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.4                         | Analisis Hasil Optimasi Total Biaya Gabungan .....                           | 85         |
| 5.5                         | Pertimbangan <i>Waste</i> Produksi dan Jejak Karbon dalam Rantai Pasok ..... | 86         |
| <b>BAB VI PENUTUP .....</b> |                                                                              | <b>87</b>  |
| 6.1                         | Kesimpulan.....                                                              | 87         |
| 6.2                         | Saran.....                                                                   | 87         |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> |                                                                              | <b>88</b>  |
| <b>LAMPIRAN .....</b>       |                                                                              | <b>A-1</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Kajian Teoritis.....                                                                                          | 9  |
| Tabel 4. 1 Data sekunder vendor dan pembeli .....                                                                        | 30 |
| Tabel 4. 2 Biaya Pemesanan Antar Pembeli .....                                                                           | 31 |
| Tabel 4. 3 Data Stres Pekerja .....                                                                                      | 32 |
| Tabel 4. 4 Data Burnout Pekerja .....                                                                                    | 34 |
| Tabel 4. 5 Data Waktu Proses Pembuatan Produk 1 Tiap Pekerja.....                                                        | 39 |
| Tabel 4. 6 Data Waktu Proses Pembuatan Produk 2 Tiap Pekerja.....                                                        | 42 |
| Tabel 4. 7 Data Waktu Proses Pembuatan Produk 3 Tiap Pekerja.....                                                        | 45 |
| Tabel 4. 8 Data Waktu Proses Pembuatan Produk 4 Tiap Pekerja.....                                                        | 48 |
| Tabel 4. 9 Data Waktu Proses Pembuatan Produk 5 Tiap Pekerja.....                                                        | 51 |
| Tabel 4. 10 Data Pekerja Stres Kerja, Burnout, Kesehatan Mental .....                                                    | 54 |
| Tabel 4. 11 Data Permintaan Pembeli 1 Untuk Produk Batik 1 .....                                                         | 61 |
| Tabel 4. 12 Data Permintaan Pembeli 2 Kepada Pembeli 1 Untuk Produk Batik 1 .....                                        | 62 |
| Tabel 4. 13 Data Permintaan Pembeli 3 Kepada Pembeli 1 Untuk Produk Batik 1 .....                                        | 63 |
| Tabel 4. 14 Hasil Optimasi Q dan r Pada Buyer 1 untuk Produk 1 .....                                                     | 64 |
| Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Produk 1 Buyer 1 .....                                                                     | 65 |
| Tabel 4. 16 Persediaan Awal dan Kuantitas Produk Pemasok Tiap Produk.....                                                | 69 |
| Tabel 4. 17 Alokasi Proporsional Jumlah Produk Tiap Pekerja.....                                                         | 72 |
| Tabel 4. 18 Perhitungan Workload.....                                                                                    | 73 |
| Tabel 4. 19 Perhitungan Normalisasi Data <i>Stress level, Workload, Sleep, Burnout</i> pada <i>Mental Health</i> . ..... | 76 |
| Tabel 4. 20 Perhitungan Predictive Mental Health .....                                                                   | 77 |
| Tabel 4. 21 Total Biaya Semua Pembeli Untuk Produk Batik 1 .....                                                         | 79 |
| Tabel 4. 22 Total Biaya Semua Pembeli Untuk Produk Batik 2 .....                                                         | 79 |
| Tabel 4. 23 Total Biaya Semua Pembeli Untuk Produk Batik 3 .....                                                         | 80 |
| Tabel 4. 24 Total Biaya Semua Pembeli Untuk Produk Batik 4.....                                                          | 80 |
| Tabel 4. 25 Total Biaya Semua Pembeli Untuk Produk Batik 5 .....                                                         | 81 |
| Tabel 4. 26 Total Biaya Vendor Untuk Semua Produk Batik .....                                                            | 81 |
| Tabel 5. 1 Variabel Keputusan .....                                                                                      | 82 |
| Tabel 5. 2 Proporsi Produk Tiap Pekerja .....                                                                            | 83 |
| Tabel 5. 3 Mental Health Sebelum Optimasi .....                                                                          | 84 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Aliran di <i>Supply Chain</i> (Du, 2022)..... | 11 |
| Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....                          | 20 |

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

UMKM Batik X yang berlokasi di Yogyakarta merupakan salah satu pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah yang berfokus pada produksi serta pemasaran produk batik. Keberadaan UMKM ini tidak hanya memiliki peran dalam melestarikan budaya lokal melalui batik sebagai warisan bangsa, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi daerah. Namun demikian, dalam aktivitas operasionalnya UMKM Batik X menghadapi sejumlah tantangan, terutama terkait keterbatasan sumber daya, baik dari segi kapasitas produksi maupun jumlah tenaga kerja, sehingga diperlukan strategi manajemen yang tepat untuk menjaga keberlangsungan.

Dalam sistem rantai pasok modern, koordinasi antara retailer dan vendor memiliki peran krusial dalam menjamin ketersediaan produk di pasar sekaligus menjaga efisiensi operasional di lini produksi. *Supply chain management* sendiri adalah pengelolaan dan pengawasan rantai siklus yang diawali dari bahan material, pembayaran, informasi, dari pemasok ke produsen, pedagang grosir pengecek hingga konsumen. *Supply chain management* adalah suatu usaha yang luas dan kompleks yang bergantung kepada setiap pemasok hingga produsen dan seterusnya agar dapat berjalan dengan baik (Maret Wijaya et al., 2021).

Salah satu konsep penting dalam rantai pasok adalah total biaya (*Joint Total Cost*). Biaya ini muncul ketika dua atau lebih produk dihasilkan secara bersamaan dalam satu proses produksi yang sama. Biaya tersebut mencakup keseluruhan biaya yang tidak dapat diidentifikasi secara langsung ke produk tertentu, seperti biaya bahan baku, tenaga kerja, dan *overhead* pabrik yang dikeluarkan sebelum produk-produk tersebut dipisahkan pada titik pemisahan. Pengalokasian JTC ke setiap produk sangatlah penting untuk menentukan harga pokok produksi, penetapan harga jual yang tepat, dan evaluasi profitabilitas setiap produknya (Armaos, 2013).

Namun, dibalik aspek teknis biaya dan produksi terdapat persoalan lain, para pekerja dihadapkan pada tuntutan target yang ketat, jam kerja yang panjang, serta kondisi kerja yang tidak ideal. Dalam jangka panjang, situasi ini dapat memicu stress kerja kronis, *burnout*, dan penurunan kualitas hidup yang signifikan. Studi dari (Ramadhana et al., 2021) bahkan

menunjukkan bahwa beban kerja mental yang tinggi berkorelasi dengan penurunan kinerja dan peningkatan risiko kesalahan kerja. Oleh karena itu, pengendalian produksi yang tepat tidak hanya menjadi isu manajerial, tetapi juga isu kemanusiaan.

Di sisi lain, retailer seringkali menghadapi kendala dalam pengelolaan persediaan barang. Ketidakseimbangan antara jumlah stok dan permintaan konsumen dapat menimbulkan dua kondisi yang merugikan, yaitu overstock dan understock. Kondisi overstock menyebabkan meningkatnya biaya penyimpanan dan tertahannya modal kerja pada inventori, sedangkan understock menimbulkan risiko kehilangan penjualan (*lost sales*) akibat tidak tersedianya produk saat dibutuhkan konsumen. Dengan demikian, manajemen persediaan yang akurat sangat diperlukan agar retailer dapat menjaga keseimbangan antara ketersediaan produk dengan tingkat permintaan pasar secara optimal.

Pengendalian terhadap volume produksi berlebih memiliki korelasi langsung dengan peningkatan kesehatan mental dan produktivitas pekerja. Ketika target produksi ditetapkan secara rasional dan tidak memberatkan, tekanan kerja dapat ditekan, sehingga menciptakan lingkungan kerja yang lebih sehat. Dalam jangka panjang, hal ini akan berdampak positif terhadap performa individu maupun tim, mengurangi tingkat kesalahan kerja, serta menumbuhkan loyalitas pekerja terhadap perusahaan. Sejalan dengan itu, perusahaan juga akan memperoleh hasil produksi yang lebih berkualitas karena dilakukan oleh tenaga kerja yang berada dalam kondisi psikologis yang stabil (Kusuma Ningrat & Aristriyana, 2023).

Dengan demikian, urgensi dari penelitian ini bukan hanya bersifat teoritis, melainkan juga praktis, dan strategis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan nyata bagi perusahaan dalam Menyusun kebijakan produksi yang tidak hanya menguntungkan dari sisi ekonomi, tetapi juga berdampak positif pada aspek sosial dan psikologis para pekerjanya. Di tengah tantangan global saat ini yang menuntut adaptasi cepat dan efisiensi tinggi, strategi yang mempertimbangkan keseimbangan antara produktivitas dan kesehatan mental menjadi kunci keberlanjutan industri yang lebih produktif. Sehingga penulis tertarik untuk mengkaji lebih lanjut terkait “Strategi penentuan order retailer dan produksi vendor untuk meminimasi total biaya (*joint total cost*) dengan memperhatikan kesehatan mental pekerja”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa hasil total biaya (*joint total cost*) yang optimal dengan mempertimbangkan kesehatan mental pekerja?
2. Berapa penurunan pekerja yang berpotensi terkena gangguan kesehatan mental?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan total biaya (*joint total cost*) yang optimal dengan tetap mempertimbangkan aspek kesehatan mental pekerja.
2. Mendapatkan besarnya penurunan jumlah pekerja yang berpotensi mengalami gangguan kesehatan mental setelah dilakukan optimasi.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, dapat bermanfaat sebagai referensi ilmiah untuk pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi informasi.
2. Bagi yang diteliti, dapat memberikan wawasan bagi perusahaan dalam mengelola rantai pasok secara efisien sambil tetap memperhatikan kesejahteraan mental karyawan
3. Bagi penelitian selanjutnya, dapat digunakan untuk referensi penelitian mengenai strategi penentuan order retailer dan produksi vendor untuk menghindari overproduction dan menjaga kesehatan mental pekerja.

### 1.5 Batasan Penelitian

Berikut merupakan batasan dalam penelitian ini:

1. Penelitian ini hanya mencakup satu studi kasus, yaitu UMKM Batik X.
2. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari 12 pekerja di UMKM Batik X.
3. Rantai pasok yang diteliti dalam penelitian ini terdiri dari satu pemasok yang melayani lima pembeli.
4. Model optimasi dikembangkan dengan asumsi bahwa permintaan bersifat probabilistik.
5. Data yang digunakan berupa data sekunder dari penelitian sebelumnya.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur mencakup berbagai penelitian terdahulu yang menjadi acuan bagi studi yang akan dilakukan. Fungsi utamanya adalah membandingkan persamaan dan perbedaan dengan penelitian sebelumnya serta menetapkan posisi dan kontribusi unik dari penelitian ini dalam perkembangan keilmuan. Beberapa hal yang dikaji berlandaskan terhadap 3 (tiga) hal yaitu *Supply Chain*, *Joint Total Cost*, *Manufacturing Burnout*.

Penelitian yang dilakukan oleh (Bukhari et al., 2024) dengan judul “Deteksi Penyakit Jantung Menggunakan Metode Klasifikasi *Decision Tree* dan Regresi Logistik” bertujuan untuk membandingkan efektivitas metode klasifikasi *decision tree* dan regresi logistik dalam mendeteksi penyakit jantung berdasarkan data dari *UCI Machine Learning Repository*. Permasalahan yang diangkat adalah bagaimana kedua metode tersebut dapat digunakan untuk memprediksi ada tidaknya penyakit jantung dengan mempertimbangkan sejumlah indikator kesehatan pasien, serta seberapa akurat masing-masing metode dalam melakukan klasifikasi. Metode yang digunakan meliputi pengolahan data dengan 13 variabel independen dan satu variabel dependen, kemudian membangun model *decision tree* menggunakan algoritma C4.5 dan model regresi logistik dengan estimasi parameter melalui Maximum Likelihood Estimation, serta pengujian akurasi kedua model terhadap data uji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *decision tree* memiliki akurasi 75%, sedangkan regresi logistik mencapai akurasi 87%, sehingga regresi logistik dinilai lebih akurat untuk mendeteksi penyakit jantung dibandingkan *decision tree*.

Penelitian yang dilakukan oleh (Tan et al., 2024) dengan judul “*Optimization and Inventory Management Under Stochastic Demand Using Metaheuristic Algorithm*” bertujuan untuk mengoptimalkan sistem manajemen inventori multi-periode dengan permintaan stokastik untuk memaksimalkan keuntungan sekaligus meminimalkan kebutuhan ruang penyimpanan. Metode yang digunakan ialah optimasi multi-objektid *Grey Wolf Optimizer* (MOGWO). Berdasarkan penelitian tersebut ditemukan solusi optimal yang mampu meningkatkan profit dan mengurangi ruang penyimpanan secara bersamaan dalam berbagai skenario.

Penelitian yang dilakukan oleh (Hasibuan et al., 2022) dengan judul “Faktor Penyebab Penyakit Diabetes Melitus dengan Metode Regresi Logistik” bertujuan untuk mengetahui

faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap kejadian diabetes melitus pada pasien di Puskesmas Paringgonan, Kecamatan Ulu Barumun, Kabupaten Padang Lawas. Permasalahan yang diangkat adalah tingginya angka penderita diabetes melitus di Indonesia dan pentingnya identifikasi faktor risiko utama yang mempengaruhi penyakit tersebut. Metode yang digunakan adalah analisis regresi logistik dengan variabel independen meliputi aktivitas/olahraga, umur, obesitas, hipertensi, dan kolesterol, yang dianalisis menggunakan data pasien tahun 2020. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor umur, olahraga, dan hipertensi berpengaruh signifikan terhadap diabetes melitus, sedangkan obesitas dan kolesterol tidak berpengaruh signifikan, dengan probabilitas pasien terkena diabetes melitus sebesar 0,997.

Penelitian yang dilakukan oleh (Rahmawati et al., 2022) dengan judul “*Analysis Of Joint Cost Calculation In Determining Cost Of Production CV. Alfar Bakery*” bertujuan untuk menentukan perhitungan biaya produksi dan mengetahui laba/rugi yang diperoleh oleh CV. Alfar Bakery dengan cara mengalokasikan *joint cost* secara tepat sehingga perusahaan dapat menetapkan harga jual produk secara akurat. Berdasarkan hasil perhitungan *joint total cost* sebesar Rp. 44.132.130, sekitar 10% dari pendapatan perusahaan. Biaya produksi per unit untuk setiap varian roti berhasil dihitung dengan hasil lebih kecil dari harga jual yang ditetapkan. Dengan metode nilai jual relatif, total laba kotor sebesar Rp 44.800.870 diperoleh dari penjualan seluruh produk. Penelitian ini memberikan gambaran yang jelas bagi perusahaan dalam pengambilan keputusan harga jual dan analisis profitabilitas produk.

Penelitian yang dilakukan oleh (Arofah & Sofro, 2022) dengan judul “Penerapan Regresi Logistik Multinomial Untuk Analisis Model Tingkat Depresi Pada Lansia” bertujuan untuk menganalisis model terbaik, mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat depresi pada lansia, serta mengukur ketepatan klasifikasi model tersebut. Permasalahan yang diangkat adalah tingginya angka depresi pada lansia di Indonesia dan perlunya identifikasi faktor signifikan yang memengaruhi tingkat depresi agar dapat dilakukan intervensi yang tepat. Metode yang digunakan adalah regresi logistik multinomial dengan data dari 90 responden lansia yang mengisi kuesioner GDS-15 di Puskesmas Bandar Khalipah, di mana variabel prediktor meliputi usia, jenis kelamin, status pernikahan, status pekerjaan, pendidikan terakhir, dan riwayat penyakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor usia merupakan faktor paling signifikan yang mempengaruhi tingkat depresi lansia, dengan model terbaik memiliki nilai AIC sebesar 109,836 dan akurasi klasifikasi sebesar 61,11%.

Penelitian yang dilakukan oleh (Patunduk et al., 2022) dengan judul “Pemodelan Pasien COVID-19 di Kota Palopo Dengan Regresi Logistik (Studi Perbandingan Regresi Logistik dan Analisis Survival)” bertujuan untuk memodelkan waktu kesembuhan pasien Covid-19 di Kota Palopo dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhinya. Permasalahan yang diangkat adalah perlunya mengetahui variabel-variabel signifikan yang memengaruhi tingkat kesembuhan pasien Covid-19, sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam penanganan pasien. Metode yang digunakan adalah analisis regresi logistik biner dan analisis survival dengan data sekunder dari 63 pasien Covid-19 yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Palopo, menggunakan variabel jenis kelamin, gejala sesak napas, gejala demam, dan usia pasien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Cox proportional hazard lebih baik dibanding regresi logistik, dan dari hasil regresi logistik ditemukan bahwa faktor jenis kelamin berpengaruh nyata terhadap waktu ketahanan hidup pasien Covid-19 di Kota Palopo.

Penelitian yang dilakukan oleh (Nesse, 2015) dengan judul “*Evolutionary Psychology and Mental Health*” bertujuan untuk menunjukkan pentingnya perspektif evolusioner untuk memahami mengapa manusia rentan terhadap gangguan mental. Melalui metode kajian teori dan literatur, dijelaskan jika emosi negatif seperti kecemasan dan depresi memiliki fungsi adaptif, akan tetapi dapat menjadi maladaptive dalam lingkungan modern. Pendekatan tersebut menghubungkan antara genetika, lingkungan, dan budaya, serta membantu membedakan gangguan biologis dan *dysregulasi* mekanisme adaptif, sehingga memperbaiki pemahaman dan penanganan terhadap menjaga *mental health*.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sanggala, 2023) dengan judul “Penyelesaian Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) dengan Evolutionary Algorithm & Excel Solver (Studi Kasus” Russia-20-Nodes\_CVRP Instance)” bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) pada kasus Russia-20-Nodes-CVRP Instance dengan mengaplikasikan Evolutionary Algorithm (EA) menggunakan Excel Solver. Permasalahan yang diangkat adalah bagaimana meminimalkan total jarak pengiriman dalam melayani seluruh pelanggan dengan satu depot dan kendaraan yang setipe, di mana kapasitas kendaraan menjadi batasan utama. Metode yang digunakan meliputi perhitungan jarak antar titik menggunakan rumus Haversine, pembuatan spreadsheet untuk menentukan rute dan panjang total rute, serta menjalankan Solver dengan EA sebanyak sepuluh kali untuk memperoleh solusi terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi Evolutionary

Algorithm dan Solver mampu menghasilkan rute terpendek dengan total jarak 15.884 km untuk lima rute pada kasus Russia-20-Nodes-CVRP Instance.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Lhafra & Abdoun, 2023) dengan judul “*Integration of Evolutionary Algorithm In An Agent-oriented Approach For An Adaptive e-Learning*” bertujuan untuk menciptakan sistem pembelajaran adaptif yang mampu mengatur berbagai aktivitas belajar sesuai dengan tingkat pengetahuan dan preferensi peserta didik. Metode yang digunakan ialah pendekatan *multi-agent* dengan penerapan *evolutionary algorithm*. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan pendekatan tersebut berhasil meningkatkan keberhasilan dan keterlibatan peserta didik dalam skenario pembelajaran adaptif yang diuji pada siswa sekolah dasar, serta performa algoritma lebih baik dibandingkan metode optimasi kecerdasan buatan lainnya.

Penelitian yang dilakukan oleh (Hafiz Aditya et al., 2022) dengan judul “Peramalan Permintaan Produk STMJ dan Ketan Dalam Memaksimalkan SCM (Supply Chain Management)” bertujuan untuk menemukan metode peramalan permintaan yang paling sesuai untuk mendukung perencanaan dan pengendalian produksi pada produk STMJ dan ketan di R&F, sehingga dapat memaksimalkan manajemen rantai pasok. Permasalahan yang dihadapi adalah permintaan konsumen yang tidak stabil, yang menyebabkan risiko kelebihan atau kekurangan stok serta pemborosan dalam rantai pasok. Metode yang digunakan meliputi analisis deret waktu (time series) dengan pendekatan moving average dan exponential smoothing, serta evaluasi akurasi menggunakan indikator MAD, MSE, dan MAPE berdasarkan data permintaan bulanan dari Juli 2021 hingga Juni 2022. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *moving average* memiliki tingkat efektivitas dan akurasi tertinggi untuk peramalan permintaan produk, karena menghasilkan nilai MAD, MSE, dan MAPE yang paling kecil.

Penelitian yang dilakukan oleh (Alfiansyah et al., 2022) dengan judul “Implementasi Metode *Multimedia Development Life Cycle* (Mdlc) Pada Aplikasi Edukasi Interaktif Pengenalan *Mental Health* Kepada Masyarakat Berbasis *Mobile*” bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan penanganan yang tepat terhadap *mental health* kepada masyarakat. Metode yang digunakan ialah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Hasil dari penelitian tersebut adalah aplikasi edukasi *mental health* yang berhasil dibuat dan diharapkan dapat meningkatkan pemahaman masyarakat terkait jenis gangguan mental serta mendukung orang dengan gangguan kesehatan mental agar merasa aman dan tidak dihakimi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Prakoso et al., 2022) dengan judul “Implementasi Metode Moving Average dalam Analisis Rantai Pasok Daging Sapi di Indonesia” bertujuan untuk menganalisis rantai pasok daging sapi di Indonesia dan memprediksi jumlah produksi serta konsumsi daging sapi tahun 2022 menggunakan metode moving average. Permasalahan yang diangkat adalah ketidaksesuaian antara jumlah konsumsi yang meningkat dan produksi yang justru menurun, sehingga kebutuhan daging sapi nasional belum tercukupi. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data dari Badan Pusat Statistik, peramalan dengan moving average, serta analisis deskriptif untuk mengidentifikasi akar permasalahan pada sektor on-farm, seperti masih tradisionalnya peternakan, keterbatasan sumber daya manusia, sarana prasarana, dan pakan. Hasil penelitian menunjukkan konsumsi daging sapi diprediksi naik 0,10% sementara produksi turun 1,79% dari tahun sebelumnya, sehingga diperlukan perbaikan rantai pasok terutama pada sektor hulu untuk mengatasi ketimpangan tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh (Yuejun, 2024) dengan judul “*New Search Strategy For Multi-objective Evolutionary Algorithm*” bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dengan mengusulkan strategi pencarian baru yang memanfaatkan individu tunggal untuk menghasilkan solusi unggul dalam satu iterasi. Metode yang digunakan berupa *neighbor strategy* dan *guidance strategy*. Hasil yang didapatkan berupa penerapan *neighbor strategy* memberikan peningkatan signifikan pada performa algoritma evolusioner multi-objektif dan dapat digabungkan dengan algoritma umum lainnya untuk memecahkan masalah optimasi kompleks multi-objektif secara lebih efisien dan akurat.

Penelitian yang dilakukan oleh (Bhargava, 2013) dengan judul “*A Note Evolutionary Algorithms and Its Applications*” bertujuan untuk memberikan tinjauan komprehensif tentang algoritma evolusioner terkait optimasi multi-objektif. Metode yang digunakan berbagai jenis algoritma evolusioner multi-objektif, seperti genetic algorithms, evolutionary programming, and evolution strategies. Hasil dari penelitian tersebut peningkatan pemahaman tentang keunggulan dan keterbatasan terkait pengembangan algoritma evolusioner multi-objektif dengan pendekatan ilmiah dan aplikatif.

Penelitian yang dilakukan oleh (Armanto et al., 2023) dengan judul “*Evolutionary Algorithm in Game – A Systematic Review*” bertujuan untuk peninjauan terkait penggunaan algoritma evolusioner dalam penelitian dan pengembangan *game*. Tujuan dari penelitian ini ialah meninjau secara sistematis penelitian yang menggunakan algoritma evolusioner dalam berbagai bidang *game* seperti *generation* konten, penyesuaian tingkat kesulitan, perilaku NPC

dan agen AI pengganti pemain. Hasil dari penelitian tersebut adalah metode optimasi yang cepat dan efektif dengan berbagai aplikasi penting dalam pengembangan *game modern*, akan tetapi masih perlu lebih banyak eksplorasi dan adopsi di bidang ini.

## 2.2 Research Gap

Berdasarkan kajian literatur di atas, berikut merupakan perbedaan yang didapatkan:

Tabel 2. 1 *Research Gap*

| No | Peneliti                    | Regresi Logistik | Mental Health | Algoritma Evolutionary | Joint Total Cost | Stochastic Demand |
|----|-----------------------------|------------------|---------------|------------------------|------------------|-------------------|
| 1  | (Bukhari et al., 2024)      | ✓                |               |                        |                  |                   |
| 2  | (Tan et al., 2024)          |                  |               |                        |                  | ✓                 |
| 3  | (Hasibuan et al., 2022)     | ✓                |               |                        |                  |                   |
| 4  | (Rahmawati et al., 2022)    |                  |               |                        | ✓                |                   |
| 5  | (Arofah & Sofro, 2022)      | ✓                |               |                        |                  |                   |
| 6  | (Patunduk et al., 2022)     | ✓                |               |                        |                  |                   |
| 7  | (Nesse, 2015)               |                  | ✓             | ✓                      |                  |                   |
| 8  | (Sanggala, 2023)            |                  |               | ✓                      |                  |                   |
| 9  | (Lhafra & Abdoun, 2023)     |                  |               | ✓                      |                  |                   |
| 10 | (Hafiz Aditya et al., 2022) | ✓                |               |                        |                  |                   |
| 11 | (Alfiansyah et al., 2022)   |                  | ✓             |                        |                  |                   |

| No | Peneliti                          | Regresi Logistik | Mental Health | Algoritma Evolutionary | Joint Total Cost | Stochastic Demand |
|----|-----------------------------------|------------------|---------------|------------------------|------------------|-------------------|
| 12 | (Prakoso et al., 2022)            | ✓                |               |                        |                  |                   |
| 13 | (Yuejun, 2024)                    |                  |               | ✓                      |                  |                   |
| 14 | (Bhargava, 2013)                  |                  |               | ✓                      |                  |                   |
| 15 | (Armanto et al., 2023)            |                  |               | ✓                      |                  |                   |
| 16 | <b>Penelitian saat ini (2025)</b> | ✓                | ✓             | ✓                      | ✓                | ✓                 |

## 2.3 Landasan Teori

### 2.3.1 Supply Chain

*Supply chain* merupakan sebuah jaringan pasok yang meliputi kegiatan pemasok bahan, pabrik, peralatan, penyaluran, hingga fasilitas logistik (Basuki & Yani, 2022). Tujuan dari *supply chain* yaitu menjadi penghubung yang efisien dari pemasok, pabrik, gudang, dan toko yang menciptakan suatu produk dibuat dan dipasarkan pada lokasi yang tepat, jumlah yang tepat, dan waktu yang tepat. Menurut (Suparto & Lukmandono, 2022) *supply chain* adalah salah satu parameter yang digunakan untuk meningkatkan kualitas produk, meningkatkan pendapatan, meningkatkan kepuasan pelanggan, menurunkan harga dan menjadikan perusahaan semakin kuat. Berdasarkan Turban et al (2004) yang menyatakan bahwa terdapat 3 jenis komponen *supply chain*, yaitu:

1. *Upstream supply chain* (Rantai pasokan hulu)

Rantai pasokan hulu berisikan aktivitas di suatu perusahaan manufaktur dengan para penyalurnya (manufaktur, *assembler*, atau keduanya) dan koneksi mereka kepada penyalurnya (penyalur *second tier*). Pada rantai pasokan hulu, aktivitas yang utama ialah pengadaan.

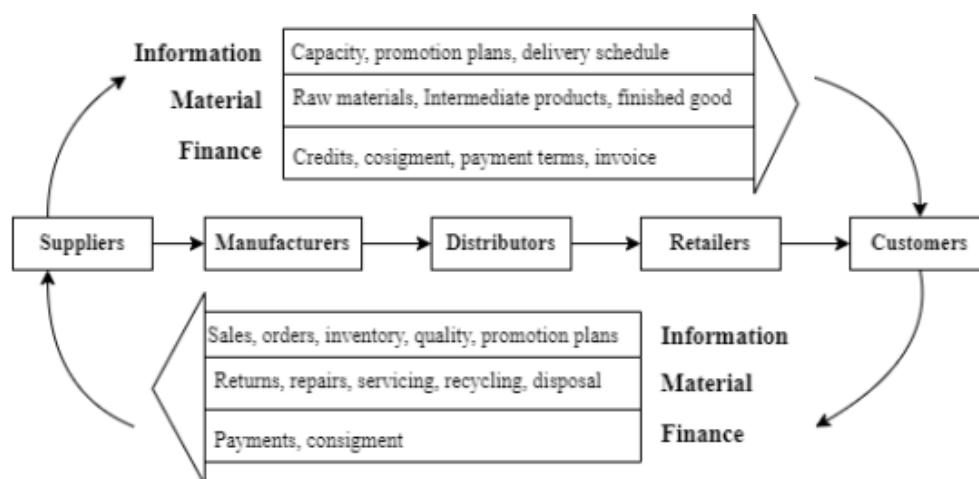
2. *Internal supply chain* (Rantai pasokan internal)

Rantai pasokan internal berisikan seluruh proses pemasukan barang ke gudang yang memiliki tujuan untuk mentransformasikan masukan dari para penyalur ke dalam keluaran organisasi. Pada rantai pasokan internal, aktivitas yang utama ialah manajemen produksi, pabrikasi, dan pengendalian persediaan.

### 3. *Downstream supply chain* (Rantai pasokan hilir)

Rantai pasokan hilir berisikan seluruh aktivitas yang melibatkan pengiriman produk kepada konsumen akhir. Pada rantai pasokan internal, aktivitas yang utama ialah distribusi, pergudangan, transportasi, dan *after sales service*.

*Supply chain* memiliki tiga aliran utama yaitu aliran informasi, material, dan uang. Aliran tersebut dapat dari hulu (*upstream*) menuju hilir (*downstream*) yang disebut sebagai *forward flow*, ataupun dari hilir ke hulu yang disebut *backward flow*. Berikut merupakan ilustrasi dari aliran di *supply chain*:



Gambar 2. 1 Aliran di *Supply Chain* (Du, 2022)

### 2.3.2 *Supply Chain Management* (SCM)

*Supply Chain Management* dapat diartikan sebagai serangkaian aktivitas yang terlibat dalam suatu proses pengubahan dan pendistribusian barang, diawali dari bahan mentah yang berasal dari alam hingga menjadi produk akhir yang sampai di tangan konsumen. Berdasarkan definisi tersebut, dapat diartikan jika *Supply Chain* mencakup perusahaan yang mengambil bahan mentah dari alam yang akan diolah oleh suatu perusahaan dari barang mentah menjadi bahan setengah jadi atau komponen, pemasok bahan pendukung, perusahaan perakitan, distributor, dan pengecer yang menjual produk tersebut kepada konsumen akhir. *Supply Chain* merupakan suatu proses bisnis lengkap yang meliputi siklus yang dimulai dari bahan baku dari pemasok

awal hingga kegiatan distribusi sampai ke tangan konsumen akhir (Kumala Putri & Surjasa, 2018). Tujuan dari *Supply Chain Management* adalah untuk mengurangi risiko ketidakpastian dan risiko dalam rantai pasok, sehingga dapat mempengaruhi tingkat persediaan (Pradana et al., 2022). Sehingga, dapat diketahui jika *Supply Chain Management* juga bertujuan untuk melakukan efisiensi biaya dan waktu dalam melakukan proses produksi.

Dalam *Supply Chain* terdapat beberapa pelaku utama, yaitu perusahaan-perusahaan yang memiliki kepentingan bersama, sebagai berikut:

a. *Supplier*

Jaringan diawali dari sumber yang menyediakan bahan awal, di mana rantai distribusi baru dimulai. Bahan awal ini akan berubah menjadi bahan baku, bahan mentah, bahan tambahan, bahan dagangan, suku cadang, dan lain-lain.

b. *Supplier-Manufactures-Distribution*

Produk yang telah dihasilkan oleh perusahaan manufaktur perlu disalurkan secara cepat kepada pelanggan. Meskipun terdapat banyak metode yang dapat digunakan untuk menyalurkan produk kepada pelanggan, cara yang paling umum digunakan ialah melalui distributor, dan cara tersebut merupakan cara yang menjadi pilihan mayoritas *Supply Chain*.

c. *Supplier-Manufactures-Distribution-Retail Outlet*

Pedagang skala besar biasanya mempunyai fasilitas berupa gudang sebagai pendukung sendiri atau menyewa dari pihak lain. Gudang digunakan untuk menyimpan barang sebelum didistribusikan kembali ke pengecer. Di sini terdapat peluang untuk menghemat biaya dalam bentuk inventaris dan biaya gudang melalui rancangan ulang dari pola pengiriman barang, baik yang berasal dari gudang maupun yang menuju ke toko pengecer.

d. *Supplier-Manufactures Distribution-Retail Outlet-Customer*

Sekumpulan pengecer serta retailer akan menjual barang secara langsung kepada pelanggan atau pengguna akhir. Outlet retail mencakup berbagai jenis, seperti toko kelontong, supermarket, warung, dan sebagainya.

### 2.3.3 Persediaan (*Inventory*)

Persediaan merupakan aset yang terdiri dari barang-barang yang dimiliki oleh suatu perusahaan yang dimaksudkan untuk dijual dalam periode usaha tertentu, termasuk barang yang masih

berada dalam proses produksi serta bahan baku yang menunggu untuk digunakan dalam proses produksi (Tamodia, 2013).

### 1. Jenis-jenis Persediaan

Persediaan terbagi menjadi empat jenis menurut penelitian yang dilakukan oleh (Satria, 2016), yaitu:

#### a. Persediaan Bahan Mentah (*Raw Material Inventory*)

Persediaan bahan mentah merupakan bahan-bahan yang telah dibeli akan tetapi belum diproses. Sumber bahan ini dapat berasal dari alam atau diperoleh melalui *supplier* yang menyediakan bahan baku. Persediaan ini penting karena merupakan dasar bagi proses produksi dan mempengaruhi kelancaran operasional.

#### b. Persediaan Barang Setengah Jadi (*Work In Process*)

Persediaan barang setengah jadi mencakup bahan mentah yang telah melewati beberapa tahap produksi akan tetapi belum selesai sepenuhnya. Barang tersebut masih membutuhkan proses lebih lanjut sebelum menjadi barang jadi. Manajemen persediaan barang setengah jadi merupakan suatu hal yang sangat penting karena berkaitan dengan efisiensi dalam alur produksi.

#### c. Persediaan Pemeliharaan, Perbaikan, dan Operasional (*Maintenance, Repair, Operating Inventory*)

Persediaan ini mencakup barang yang disediakan untuk pemeliharaan, perbaikan dan kebutuhan operasional yang diperlukan untuk mencegah terjadinya *downtime* yang menciptakan terganggunya suatu proses produksi yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan.

#### d. Persediaan Barang Jadi (*Finished Goods Inventory*)

Persediaan barang jadi merupakan produk akhir atau produk yang telah selesai diproduksi dan siap untuk dijual. Persediaan tersebut mencerminkan *output* dari proses produksi dan berperan penting dalam memenuhi permintaan pasar. Manajemen persediaan barang jadi perlu dilakukan dengan teliti untuk memastikan ketersediaan produk yang cukup tanpa menimbulkan terjadinya kelebihan stok yang dapat meningkatkan biaya penyimpanan.

### 2. Fungsi Persediaan

Persediaan memiliki empat fungsi berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Satria, 2016), yaitu:

a. *Decouple* atau Memisahkan Tahapan Proses Produksi

Konsep dari kata “*decouple*” memiliki arti memisahkan beberapa tahapan dalam proses produksi. Misalnya, apabila terjadi fluktuasi dalam persediaan, perusahaan bisa saja membutuhkan penambahan persediaan agar proses produksi dapat berjalan tanpa terganggu oleh keterlambatan dari pemasok. Hal tersebut membantu menjaga kelancaran produksi meskipun ada variabilitas di sisi pasokan.

b. *Decouple* dari Fluktuasi Permintaan

Perusahaan yang melakukan “*decouple*” dapat mengatasi fluktuasi permintaan dan menyediakan persediaan barang yang memberikan berbagai pilihan kepada pelanggan. Tipe persediaan ini umumnya digunakan dalam bisnis ritel untuk memastikan jika produk akan selalu tersedia, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan mencegah kehilangan penjualan akibat kekurangan stok.

c. Memanfaatkan Diskon Kuantitas

Perusahaan dapat mengambil keuntungan dari sistem diskon kuantitas dengan melakukan pemesanan dalam jumlah besar. Pembelian dalam jumlah yang besar biasanya akan mengurangi biaya pengiriman per unit, sehingga dapat menghemat biaya total. Strategi tersebut dapat membantu perusahaan memperoleh persediaan lebih murah dan dapat mengoptimalkan *cash flow*.

d. Melindungi Terhadap Inflasi dan Kenaikan Harga

Suatu perusahaan yang memiliki persediaan yang cukup akan terlindungi dari dampak inflasi dan kenaikan harga bahan baku. Perusahaan yang menyimpan persediaan barang ketika harga masih rendah akan mengurangi risiko biaya produksi yang meningkat di masa depan sehingga dapat menjaga margin keuntungan tetap stabil.

#### 2.3.4 Regresi Logistik

Regresi logistik merupakan suatu metode analisis statistika yang digunakan untuk mendeskripsikan hubungan antara perubah respons yang memiliki dua atau lebih kategori dengan satu atau lebih peubah penjelas yang berskala kategori atau interval (Hosmer et al., 2013).

#### 2.3.5 Optimasi *Algoritma Evolutionary*

Metode *algoritma evolutionary* merupakan salah satu teknik yang ada dalam *solver Microsoft Excel* yang dapat digunakan untuk menemukan solusi optimal dari sebuah (Sanggala, 2023).

Secara umum, *algoritma evolutionary* adalah algoritma optimasi yang terinspirasi dari teori Darwin yang membahas tentang kemampuan individu untuk beradaptasi di lingkungan alamnya. Konsep utama dari *algoritma evolutionary* adalah dalam suatu lingkungan dengan diberikannya sumber daya terbatas tiap individu dalam suatu populasi akan bersaing untuk memperebutkan sumber daya tersebut. Proses tersebut akan menciptakan seleksi alam, di mana hanya individu yang sesuai dan adaptif yang dapat bertahan (*survival of the fittest*). Akibatnya, populasi yang dihasilkan cenderung terdiri dari individu-individu yang memiliki kemampuan adaptasi terbaik. *Algoritma evolutionary* didasarkan oleh filosofi evolusi makhluk hidup. Keunggulan *algoritma evolutionary* dibandingkan dengan algoritma lainnya yaitu:

1. Algoritma tidak dipengaruhi oleh kompleksitas fungsi objektif, selama fungsi tersebut dapat dievaluasi terhadap permasalahan uji coba yang diberikan.
2. Algoritma secara substansial tidak dipengaruhi oleh kompleksitas dari kendala-kendala yang muncul.
3. *Solver evolutionary* tidak terjebak pada lokal optimum suatu hasil dan akan terus bekerja secara random untuk mencari hasil yang lebih optimal lagi. Algoritma tersebut dapat menemukan hasil *global* optimum dalam prosesnya jika dijalankan secara terus menerus, oleh sebab itu metode tersebut sangat cocok digunakan untuk permasalahan yang cenderung kecil.

Terdapat tiga karakteristik utama dalam penerapan *Evolutionary Algorithm* yang terdapat dalam penelitian (Fung et al., 2022) yang dilakukan yaitu:

1. Berdasarkan Populasi

*Algoritma evolutionary* menggunakan Kumpulan solusi yang disebut populasi untuk melakukan optimasi atau mempelajari suatu masalah secara serempak.

2. Berorientasi pada *Fitness*

Setiap solusi yang ada dalam populasi disebut individu, yang memiliki representasi genetik berupa sebuah kode dan evaluasi kinerja yang dikenal sebagai *fitness value*. Algoritma ini memprioritaskan individu dengan nilai *fitness* yang lebih tinggi sebagai acuan untuk proses optimasi dan konvergensi.

3. Digerakkan oleh variasi

Setiap individu mengalami berbagai perubahan melalui variasi untuk meniru proses perubahan genetik, yang penting dalam eksplorasi area populasi untuk menemukan solusi optimal.

### 2.3.6 Model Ukuran *Lot* Ekonomis Gabungan (*Joint Economic Lot Size*)

Model EOQ dan EPQ adalah suatu model yang mengelola inventori secara klasik yang dilakukan secara independent. Ukuran *lot* pemesanan yang dilakukan oleh pembeli hanya berdasarkan pertimbangan dari pembeli untuk meminimasi total biaya pembeli tanpa menghitung total biaya yang ditanggung oleh pemasok dalam memenuhi permintaan pembeli. Sedangkan kondisi yang terjadi di kenyataan tidak seperti itu, dalam satu waktu bisa saja pemasok lebih memegang kendali dari pembeli dengan menciptakan keputusan terkait seberapa banyak *lot* yang harus dikirim. Penelitian yang mengawali model integrasi *Single-Vendor* dan *Single-Buyer* pertama kali dikembangkan oleh Goyal (1977) penelitian tersebut mengembangkan model integritas untuk *Single vendor-Single buyer* dengan permintaan yang konstan. Tujuannya adalah untuk mengetahui optimasi biaya yang terjadi apabila *supplier* dan *customer* memutuskan untuk menentukan ukuran persediaan yang paling optimal secara bersama-sama.

Pada penelitian Siajadi et al. (2006) dikatakan bahwa istilah *Joint Economic Lot Size* yang dikembangkan oleh Banerjee (1986) mengasumsikan jika *vendor* memproduksi berdasarkan *lot-per-lot* sebagai respon untuk memenuhi pesanan dari satu pembeli. Permintaan diibaratkan deterministik dan *vendor* sebagai pemasok tunggal. Gagasan dari konsep tersebut jika *vendor* dan pembeli adalah mitra di dalam *value chain* dalam produksi dan pengiriman produk yang berkualitas tinggi kepada pelanggan. Berdasarkan hasil model dari penelitian tersebut menyimpulkan bahwa penentuan ukuran *lot* ekonomi secara bersama-sama untuk kedua belah pihak dapat mengurangi total biaya gabungan secara substantial, menghasilkan *win-win solution*.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Asgari Sooran et al., 2023) model *Joint Economic Lot Size* atau JELS adalah dimana dua pihak atau lebih pada struktur *Supply Chain* dalam hal tersebut produsen dan pembeli melakukan koordinasi dalam menentukan ukuran *lot* yang jumlah keseluruhan merupakan jumlah optimal yang menguntungkan bagi kedua belah pihak.

### 2.3.7 Ukuran Pemesanan (*Lot Size*)

*Lot size* adalah kuantitas pesanan dari *item* yang mengabarkan MRP bahwa berapa kuantitas yang harus dipesan serta teknik *lot size* apa yang digunakan. Terdapat dua jenis pendekatan dalam menyelesaikan masalah *lot sizing*, yaitu pendekatan *period by period* dan *level by level*. Teknik *lot sizing* menggunakan *period by period* yang terdapat kini ialah pendekatan koefisien (*coefficient approach*). Pendekatan koefisien ini memiliki kinerja yang lebih baik daripada teknik-teknik *lot sizing* yang menggunakan pendekatan *level by level*. Sedangkan teknik *lot sizing* menggunakan *level by level* yang diterapkan pada MRP antara lain *Fixed Order Quantity*, *Economic Order Quantity*, *Period Order Quantity*, *Lot for Lot*, dan lain-lain.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Objek dan Subjek Penelitian**

Objek penelitian ini adalah pengelolaan stok produk yang terjadi di tingkat pemasok maupun pembeli, dengan tujuan untuk memenuhi permintaan pembeli secara efektif. Subjek yang diteliti adalah produk batik yang diproduksi oleh pemasok. Penelitian ini dilakukan di UMKM Batik X, yang berperan sebagai pemasok utama dalam memproduksi berbagai jenis produk batik. Hasil produksi tersebut kemudian didistribusikan kepada para pembeli yang bertindak sebagai reseller sebelum akhirnya sampai ke pembeli terakhir. Fokus utama dari penelitian ini adalah sistem pengelolaan persediaan yang diterapkan di UMKM Batik X. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan strategi optimal yang dapat meminimalkan total biaya terkait persediaan, risiko stockout, dan kesehatan mental pekerja dalam proses rantai pasok.

#### **3.2 Objek Penelitian**

Objek penelitian adalah suatu hal yang akan dilakukan penelitian. Objek penelitian meliputi stres kerja yang diukur melalui kuesioner dengan skala 1–10 berdasarkan parameter, burnout yang diukur menggunakan indikator emotional exhaustion (EE), depersonalization (DP), dan reduced personal accomplishment (PA).

#### **3.3 Jenis Data Penelitian**

Penelitian ini menggunakan dua jenis data yaitu sekunder. Data sekunder didapatkan dari UMKM Batik X Yogyakarta terkait data order dan data penilaian kemampuan pekerja. Untuk data yang dipilih pada UMKM Batik X sebagai vendor sebagai berikut:

1. Data pesanan konsumen dari buyer 1 sampai buyer 5
2. Data waktu pekerjaan 12 pekerja
3. Data waktu proses pengerjaan batik
4. Data *mental health* 12 pekerja
5. Biaya Setup
6. Biaya Inventory
7. Biaya Lost Sales

Data yang dipilih pada pembeli 1 sampai 5:

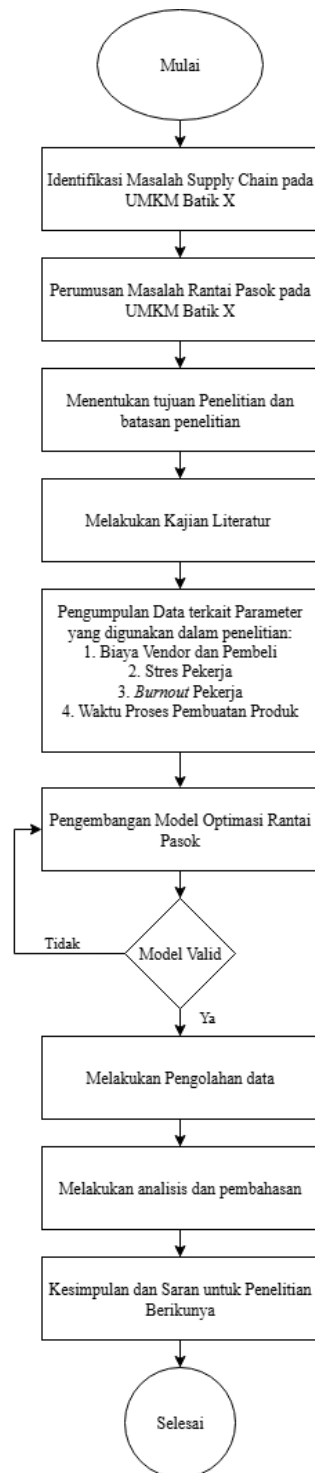
1. Data penyimpanan awal
2. Data permintaan antar *buyers*
3. Data Penyimpanan
4. Data *Lost Sales*
5. Status pemesanan
6. Biaya *Order*
7. Biaya *Inventory*
8. Biaya *Lost Sales*

### **3.4 Metode Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan metode kuesioner dalam pengumpulan data. Kuesioner stress dan burnout digunakan untuk mendapatkan data seberapa stress dan burnout dari responden dan kuesioner demografi dari responden yang berisi workload, durasi tidur, umur, pengalaman, dan dependents.

### **3.5 Alur Penelitian**

Berikut adalah alur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

### 1. Mulai

Tahap ini merupakan awal dari pelaksanaan penelitian. Di sini, peneliti mulai mempersiapkan diri dengan menentukan tujuan utama dan ruang lingkup penelitian

yang akan dilakukan. Sebelum melangkah lebih jauh, dibutuhkan pemahaman dasar terhadap permasalahan yang ingin dipecahkan.

## 2. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, peneliti menganalisis kondisi aktual untuk menemukan permasalahan utama yang menjadi fokus penelitian. Langkah identifikasi ini penting agar arah penelitian menjadi jelas serta sesuai dengan konteks yang dihadapi. Data awal, baik berupa informasi kuantitatif maupun kualitatif, dikumpulkan guna memperkuat pemahaman terhadap situasi yang terjadi. Dalam kasus UMKM Batik X di Yogyakarta, ditemukan beberapa persoalan, di antaranya minimnya koordinasi antara pemasok (vendor) dengan pembeli (buyer). Permintaan dari pihak buyer juga bersifat tidak pasti (stokastik), yang mengakibatkan frekuensi pemesanan tinggi dan berdampak pada peningkatan biaya pemesanan. Selain itu, karakteristik permintaan yang probabilistik ini berpotensi memunculkan kekurangan stok yang menyebabkan terjadinya lost sales, di mana kerugian biaya ditanggung oleh buyer. Tidak hanya itu, beban kerja yang fluktuatif akibat ketidakpastian permintaan dan tingginya aktivitas pemesanan berulang berisiko meningkatkan tekanan psikologis pada pekerja. Hal ini menimbulkan potensi pekerja mengalami gangguan mental health, terutama karena stres, kelelahan, dan ketidakstabilan beban kerja dalam jangka panjang.

## 3. Perumusan masalah

Setelah tahap identifikasi dilakukan, langkah berikutnya adalah merumuskan masalah secara lebih terperinci agar arah penelitian jelas dan tidak melebar. Pada tahap ini, peneliti biasanya menyusun pertanyaan penelitian yang akan dijawab melalui analisis. Perumusan masalah menjadi penting supaya fokus penelitian tetap terjaga serta hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan awal. Dalam konteks penelitian ini, perumusan masalah diarahkan pada bagaimana meminimalkan total biaya gabungan dalam rantai pasok UMKM Batik X di Yogyakarta. Selain itu, penelitian ini juga menambahkan dimensi baru berupa analisis prediktif terhadap kesehatan mental pekerja. Hal ini karena fluktuasi permintaan, tingginya frekuensi pemesanan, dan beban kerja yang tidak stabil dapat menimbulkan tekanan psikologis yang berpotensi berpengaruh pada kondisi mental health karyawan. Dengan demikian, fokus utama penelitian ini tidak hanya mencari solusi untuk menekan biaya rantai pasok, tetapi juga bagaimana model yang

dibangun dapat membantu memprediksi risiko gangguan mental health pada pekerja sehingga perusahaan mampu mengambil langkah preventif dalam menjaga kesejahteraan karyawannya.

#### 4. Kajian Literatur

Kajian literatur dalam penelitian ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu kajian deduktif dan kajian induktif. Kajian deduktif berisi pembahasan mengenai teori-teori yang relevan dengan penelitian ini. Dalam konteks penelitian ini, kajian deduktif mencakup topik-topik seperti manajemen rantai pasok (supply chain management), pengelolaan persediaan, metode pengendalian persediaan, metode Joint Economic Lot Size (JELS), serta model algoritma evolusioner. Sementara itu, kajian induktif membahas tentang hasil-hasil penelitian sebelumnya yang memiliki tema atau topik yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Melalui kajian induktif ini, peneliti kemudian mengidentifikasi research gap atau celah penelitian antara studi-studi sebelumnya dengan penelitian saat ini. Hal ini bertujuan untuk menunjukkan kontribusi baru yang diberikan oleh penelitian ini dibandingkan dengan penelitian-penelitian terdahulu.

#### 5. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari UMKM Batik X. Jenis penelitiannya menggunakan data kuantitatif, dan dilakukan juga uji validitas untuk memastikan data yang dikumpulkan layak untuk dianalisis. Setelah melalui tahap pengumpulan dan pengujian, data tersebut kemudian akan diproses lebih lanjut pada tahap pengolahan data.

#### 6. Pengembangan Model

Pada tahap ini, peneliti mulai menyusun sebuah model matematis yang menjadi fokus utama dari penelitian. Langkah pertama yang dilakukan adalah menjelaskan karakteristik dari sistem yang sedang diteliti. Setelah itu, dilanjutkan dengan pengembangan model matematis dengan mempertimbangkan variabel-variabel yang relevan. Setelah model selesai dibuat, selanjutnya dilakukan proses verifikasi untuk memastikan apakah model tersebut sudah benar-benar mencerminkan kondisi riil di lapangan dan juga memiliki kesesuaian dimensi satuan.

##### A. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan dalam penelitian ini merupakan bentuk model matematis yang dirancang untuk menggambarkan sasaran utama dari proses optimasi. Tujuan yang ingin dicapai adalah meminimalkan total biaya dalam rantai pasok, yang mencakup biaya gabungan dari produk 1 pada buyer 1 hingga produk 5 pada buyer 5, serta biaya gabungan pada pemasok untuk produk 1 hingga produk 5. Selain itu, fungsi tujuan ini juga mempertimbangkan efisiensi. Adapun model matematis dari fungsi tujuan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Minimasi Biaya Keseluruhan} &= \sum_{p=1}^5 JTC_p \times (1 + MH) \\ &= \left( \sum_{B=1}^5 \sum_{p=1}^5 GTC_{Bp} + \sum_{p=5}^1 GTCV_p \right) \times (1 + MH) \end{aligned}$$

Dimana:

- $\sum JTC_p$  : Total biaya gabungan pembeli dan pemasok untuk setiap produk
- $MH$  : Mental Health
- $GTC_{Bp}$  : *Grand Total Cost* pada setiap *buyer* untuk setiap produk
- $GTCV_p$  : *Grand Total Cost* pada pemasok untuk setiap produk

a. Total keseluruhan biaya pada *buyer* B, produk p

a) Biaya pemesanan pembeli (*ordering cost*)

Biaya pemesanan adalah biaya yang timbul ketika pembeli B melakukan pemesanan, baik kepada pemasok maupun kepada pembeli lainnya dalam sistem rantai pasok. Pada model ini, biaya pemesanan diasumsikan bernilai tetap untuk setiap jumlah barang yang dipesan.

Rumus biaya pemesanan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$OC_{Bp} = \sum_{B=1}^5 \sum_{p=1}^5 \sum_{t=1}^{60} O_{B,p,t} \times A_{B,p}$$

Keterangan:

$OC_{Bp}$  : *Ordering cost* (biaya pemesanan) pada pembeli B untuk produk p

$O_{B,p,t}$  : *Order* yang terjadi pada pembeli B, produk p, dan periode t

$A_{B,p}$  : Biaya pemesanan yang digunakan oleh pembeli B pada produk p

b) Biaya penyimpanan pembeli (*inventory cost*)

Biaya penyimpanan pada pembeli adalah biaya yang timbul akibat aktivitas penyimpanan persediaan di gudang. Jumlah biaya ini sebanding dengan banyaknya produk yang disimpan, sehingga semakin besar volume persediaan, semakin tinggi pula biaya penyimpanannya. Rumus biaya penyimpanan pembeli dapat dituliskan sebagai berikut:

$$HC_b = \sum_{b=1}^b \sum_{t=1}^t \sum_{p=1}^p I_{btp} \times h_b$$

Keterangan:

$HC_b$  : Biaya penyimpanan yang dilakukan oleh pembeli B untuk produk P

$I_{btp}$  : *Ending inventory* pada pembeli B, produk p, dan periode t

$h_b$  : Biaya penyimpanan yang digunakan oleh pembeli B pada produk p

c) Biaya kehilangan penjualan (*Lost Sales Cost*)

Biaya kehilangan penjualan adalah biaya yang timbul ketika persediaan tidak tersedia pada saat pelanggan membutuhkan, sehingga perusahaan kehilangan kesempatan untuk melakukan penjualan. Komponen biaya ini menjadi faktor penting dalam menentukan tingkat persediaan optimal agar risiko stockout maupun kehilangan penjualan dapat ditekan seminimal mungkin. Rumus biaya kehilangan penjualan pada pembeli dapat dituliskan sebagai berikut:

$$SC_b = \sum_{b=1}^b \sum_{t=1}^t \sum_{p=1}^p X_{btp} \times I_b$$

Keterangan:

$SC_b$  : Biaya kehilangan penjualan (*Lost sales cost*) yang terjadi pada pembeli b untuk produk p

$X_{btp}$  : *Lost sales* pada pembeli B, produk p, dan periode t

$I_b$  : Biaya kehilangan yang digunakan oleh pembeli B pada produk p

b. Total Biaya Pemasok

a) Biaya Setup Pemasok

Biaya setup adalah biaya yang timbul akibat aktivitas persiapan mesin maupun proses produksi sebelum suatu pesanan atau batch produksi dijalankan. Dalam sistem rantai pasok, biaya setup dihitung berdasarkan jumlah pesanan yang diajukan pembeli kepada pemasok. Rumus biaya setup dapat dituliskan sebagai berikut:

$$SC = \sum_{p=1}^p \sum_{t=1}^t P \times S$$

Keterangan:

$SC$  : Setup Cost yang terjadi pada pembeli B untuk produk p

$P$  : Jumlah Order yang dilakukan untuk produk p

$S$  : Biaya setup yang digunakan oleh pembeli pada produk p

b) Biaya penyimpanan (*Inventory Cost*)

Biaya penyimpanan pada pemasok adalah biaya yang timbul akibat adanya aktivitas penyimpanan barang di gudang. Jumlah biaya ini berbanding lurus dengan banyaknya produk yang ditimbun, sehingga semakin besar volume persediaan maka semakin tinggi pula biaya penyimpanannya. Adapun rumus biaya penyimpanan pemasok dapat dituliskan sebagai berikut:

$$HC_b = \sum_{b=1}^b \sum_{t=1}^t \sum_{p=1}^p I_{btp} \times h_b$$

Keterangan:

$HC_b$  : Biaya penyimpanan yang digunakan pemasok pada produk p

$I_{btp}$  : Ending inventory yang ada pada pemasok untuk produk p

$h_b$  : Biaya penyimpanan yang digunakan oleh pemasok pada produk p

c) Biaya kehilangan penjualan (*Lost Sales Cost*)

Biaya kehilangan penjualan adalah biaya yang timbul ketika persediaan tidak tersedia pada saat pelanggan membutuhkan, sehingga perusahaan kehilangan kesempatan untuk melakukan transaksi penjualan. Komponen biaya ini menjadi faktor penting dalam menentukan tingkat persediaan yang optimal agar risiko kehabisan stok dapat ditekan. Adapun rumus biaya kehilangan penjualan pada pembeli dituliskan sebagai berikut:

$$SC_b = \sum_{b=1}^b \sum_{t=1}^t \sum_{p=1}^p X_{btp} \times l_b$$

Keterangan:

$SC_b$  : Biaya kehilangan penjualan yang terjadi pada pemasok yang memproduksi produk p

$X_{btp}$  : Lost sales

$l_b$  : Biaya kehilangan penjualan yang terjadi di pemasok pada produk p

## 7. Validasi Model

Pada tahap ini, peneliti menyusun atau merancang sebuah model matematis yang menjadi inti dari penelitian. Langkah pertama yang dilakukan adalah menjelaskan karakteristik dari sistem yang menjadi objek penelitian. Setelah itu, pengembangan model matematis dimulai dengan mempertimbangkan variabel-variabel penting yang terlibat dalam sistem tersebut. Setelah model selesai dibuat, selanjutnya dilakukan verifikasi untuk mengecek apakah model tersebut sudah mampu menggambarkan kondisi nyata di lapangan dan juga konsisten dari segi dimensi satuan. Jika hasil verifikasi menunjukkan bahwa model valid, maka penelitian akan dilanjutkan ke tahap pengolahan data menggunakan analisis numerik. Namun, jika model belum memenuhi kriteria validitas, maka perlu dilakukan revisi atau pengembangan ulang hingga model benar-benar layak digunakan.

Tabel 3. 1 Validasi Model

| Persamaan                            | Pemeriksaan Satuan                                                                                                                      | Status |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Biaya pemesanan pada pembeli         | $OC_{Bp} = \sum_{B=1}^5 \sum_{p=1}^5 \sum_{t=1}^{60} O_{B,p,t} \times A_{B,p}$ $OC_{Bp} = unit \times \frac{Rp}{unit}$ $OC_{Bp} = Rp$   | Valid  |
| Biaya penyimpanan pada pembeli       | $HC_b = \sum_{b=1}^b \sum_{t=1}^t \sum_{p=1}^p I_{btp} \times h_b$ $HC_b = \frac{unit}{bulan} \times \frac{Rp/unit}{bulan}$ $HC_b = Rp$ | Valid  |
| Biaya <i>lost sales</i> pada pembeli | $SC_b = \sum_{b=1}^b \sum_{t=1}^t \sum_{p=1}^p X_{btp} \times I_b$ $SC_b = unit \times \frac{Rp/unit}{bulan}$ $SC_b = Rp$               | Valid  |
| Biaya setup pemasok                  | $SC = \sum_{p=1}^p \sum_{t=1}^t P \times S$ $SC = \frac{unit}{bulan} \times \frac{Rp/unit}{bulan}$ $SC = Rp$                            | Valid  |
| Biaya penyimpanan pemasok            | $HC_b = \sum_{b=1}^b \sum_{t=1}^t \sum_{p=1}^p I_{btp} \times h_b$ $HC_b = \frac{unit}{bulan} \times \frac{Rp/unit}{bulan}$ $HC_b = Rp$ | Valid  |
| Biaya <i>lost sales</i> pemasok      | $SC_b = \sum_{b=1}^b \sum_{t=1}^t \sum_{p=1}^p X_{btp} \times l_b$ $SC_b = unit \times \frac{Rp/unit}{bulan}$                           | Valid  |

| Persamaan | Pemeriksaan Satuan | Status |
|-----------|--------------------|--------|
|           | $SC_b = Rp$        |        |

Fungsi tujuan dalam penelitian ini dirancang untuk meminimasi total biaya (Joint Total Cost) yang terdiri dari biaya pemesanan pembeli, biaya penyimpanan pembeli, biaya lost sales pembeli, biaya setup pemasok, biaya penyimpanan pemasok, serta biaya lost sales pemasok. Setiap komponen biaya telah diperiksa berdasarkan kesesuaian satuan sehingga seluruh hasil perhitungannya konsisten dalam satuan rupiah (Rp). Misalnya, biaya pemesanan diperoleh dari hasil perkalian jumlah pesanan dengan biaya per unit pesanan sehingga menghasilkan nilai dalam bentuk rupiah. Demikian pula, biaya penyimpanan merupakan hasil perkalian jumlah inventori dengan biaya simpan per unit per periode yang juga menghasilkan rupiah. Pada biaya lost sales, jumlah unit yang tidak terpenuhi dikalikan dengan biaya kerugian per unit, sehingga tetap memberikan hasil akhir berupa rupiah. Validasi yang sama juga dilakukan pada biaya setup pemasok, biaya penyimpanan pemasok, dan biaya lost sales pemasok, di mana seluruh komponen tersebut menghasilkan nilai dalam bentuk rupiah. Selain melalui pemeriksaan satuan, validitas fungsi tujuan juga diperkuat oleh logika operasional: semakin banyak pesanan maka biaya pemesanan meningkat, semakin tinggi jumlah inventori maka biaya penyimpanan bertambah, semakin besar kekurangan pasokan maka biaya lost sales meningkat, dan semakin sering dilakukan setup maka biaya setup juga naik. Dengan demikian, fungsi tujuan yang digunakan sudah valid karena setiap komponennya konsisten secara matematis, sesuai secara logika operasional, dan seluruhnya terukur dalam satuan biaya yang sama, yaitu rupiah.

## 8. Pengolahan Data

Pada tahap ini, data yang telah valid diolah dengan berbagai teknik analisis sesuai dengan jenis dan kebutuhan penelitian. Teknik yang digunakan bisa mencakup analisis statistic, pengolahan data kualitatif, atau pendekatan lain yang relevan. Tujuan utamanya adalah menghasilkan informasi yang dapat dianalisis lebih lanjut dan memberikan gambaran yang jelas terhadap fenomena yang diteliti. Model ini adalah kondisi di mana pengambilan keputusan dilakukan secara masing-masing antara pemasok dan pembeli. Pembeli melakukan optimasi nilai  $Q$  dan  $r$  sendiri dan pemasok

juga melakukan hal yang serupa yaitu melakukan optimasi nilai P dan r secara masing-masing.

#### 9. Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini, dilakukan pembahasan dan analisis terhadap hasil perhitungan yang diperoleh melalui metode solver Evolutionary untuk kedua model yang telah diproses sebelumnya. Perbandingan difokuskan pada variabel-variabel keputusan seperti besaran lot pemesanan, ukuran lot produksi, level reorder (titik pemesanan ulang), level start production (titik mulai produksi), serta kesehatan mental pekerja.

#### 10. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, peneliti kemudian menyusun kesimpulan. Kesimpulan tersebut mencakup jawaban dari pertanyaan-pertanyaan penelitian serta sejauh mana tujuan penelitian berhasil dicapai. Selain itu, dalam bagian ini juga diberikan saran-saran yang bertujuan untuk mengatasi keterbatasan-keterbatasan yang ada dalam penelitian ini, atau sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya. Serta bisa juga dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam penerapan di dunia nyata.

#### 11. Selesai

Penelitian dianggap selesai setelah semua tahapan penelitian dilakukan secara tuntas dan laporan hasilnya telah disusun dengan lengkap. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini selanjutnya dapat dipublikasikan atau dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, misalnya dalam penyusunan kebijakan atau pengembangan inovasi tertentu.

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memastikan tersedianya informasi yang diperlukan guna mendukung kelancaran penelitian. Pada studi ini, jenis data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari UMKM Batik X. Data tersebut kemudian disajikan dalam bentuk tabel, sebagaimana tercantum dalam Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Data sekunder vendor dan pembeli

| Jenis Biaya                  | Jenis Produk Batik |         |         |         |         | Satuan        |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------------|
|                              | Batik 1            | Batik 2 | Batik 3 | Batik 4 | Batik 5 |               |
| Vendor                       |                    |         |         |         |         |               |
| Biaya setup (S)              | 150000             | 150000  | 150000  | 150000  | 150000  | Rp/unit/setup |
| Biaya simpan                 | 2000               | 2000    | 3500    | 3500    | 3500    | Rp/unit/bulan |
| Biaya Lost Sales             | 10000              | 10000   | 4000    | 7000    | 4000    | Rp/unit       |
| Buyer 1                      |                    |         |         |         |         |               |
| Biaya Pesan (A)              | 13000              | 13000   | 13000   | 13000   | 13000   | Rp/4pcs       |
| Biaya simpan (hb)            | 2000               | 2000    | 2000    | 2000    | 2000    | Rp/unit/bulan |
| Biaya <i>lost sales</i> (lb) | 20000              | 25000   | 20000   | 20000   | 25000   | Rp/unit       |
| Buyer 2                      |                    |         |         |         |         |               |
| Biaya pesan (A)              | 8000               | 8000    | 8000    | 8000    | 8000    | Rp/4pcs       |
| Biaya simpan (hb)            | 2000               | 3500    | 2000    | 2000    | 2000    | Rp/unit/bulan |
| Biaya <i>lost sales</i> (lb) | 25000              | 6500    | 25000   | 25000   | 25000   | Rp/unit       |
| Buyer 3                      |                    |         |         |         |         |               |
| Biaya pesan (A)              | 8000               | 8000    | 8000    | 8000    | 8000    | Rp/4pcs       |
| Biaya simpan (hb)            | 2000               | 2000    | 2000    | 2000    | 2000    | Rp/unit/bulan |
| Biaya <i>lost sales</i> (lb) | 25000              | 30000   | 25000   | 30000   | 25000   | Rp/unit       |
| Buyer 4                      |                    |         |         |         |         |               |
| Biaya pesan (A)              | 8000               | 8000    | 8000    | 8000    | 8000    | Rp/4pcs       |
| Biaya simpan (hb)            | 2000               | 2000    | 2000    | 2000    | 2000    | Rp/unit/bulan |
| Biaya <i>lost sales</i> (lb) | 35000              | 25000   | 25000   | 25000   | 25000   | Rp/unit       |

| Jenis Biaya                  | Jenis Produk Batik |         |         |         |         | Satuan        |
|------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------------|
|                              | Batik 1            | Batik 2 | Batik 3 | Batik 4 | Batik 5 |               |
| Buyer 5                      |                    |         |         |         |         |               |
| Biaya pesan (A)              | 13000              | 13000   | 13000   | 13000   | 13000   | Rp/4pcs       |
| Biaya simpan (hb)            | 2000               | 2000    | 2000    | 2000    | 2000    | Rp/unit/bulan |
| Biaya <i>lost sales</i> (lb) | 25000              | 25000   | 25000   | 35000   | 30000   | Rp/unit       |

Tabel 4.2 menyajikan proses *transshipment* atau pemesanan antar pembeli, yang melibatkan sejumlah biaya yang dikenakan dalam setiap transaksi pemesanan sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Biaya Pemesanan Antar Pembeli

| Hubungan                  | Jumlah Biaya Pemesanan (A) | Satuan    |
|---------------------------|----------------------------|-----------|
| <i>Buyer 1 ke Buyer 5</i> | 13000                      | Rp/4 unit |
| <i>Buyer 2 ke Buyer 1</i> | 8000                       | Rp/4 unit |
| <i>Buyer 3 ke Buyer 1</i> | 8000                       | Rp/4 unit |
| <i>Buyer 3 ke Buyer 5</i> | 8000                       | Rp/4 unit |
| <i>Buyer 4 ke Buyer 2</i> | 8000                       | Rp/4 unit |

Tabel 4. 3 Data Stres Pekerja

| No | <i>Interview Question</i>                                                      | <i>Scoring Guide</i>               | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| Q1 | <i>How often do you feel overwhelmed with your workload?</i>                   | <i>1 (Never) to 5 (Very Often)</i> | 5  | 2  | 5  | 2  | 4  | 1  | 5  | 3  | 4  | 2   | 5   | 2   |
| Q2 | <i>Do you feel that you have control over your tasks and decisions at wor?</i> | <i>1 (Always) to 5 (Never)</i>     | 3  | 2  | 4  | 1  | 3  | 2  | 5  | 2  | 3  | 3   | 4   | 1   |
| Q3 | <i>How frequently do you receive conflicting</i>                               | <i>1 (Rarely) to 5 (Very</i>       | 4  | 3  | 4  | 2  | 4  | 2  | 5  | 3  | 4  | 2   | 5   | 3   |

| No | Interview Question                                                                      | Scoring Guide                                         | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| Q4 | demands from different people?<br>How supported do you feel by your supervisor or team? | Frequent ly)<br>1 (Very Supporte d) to 5 (Not at All) | 3  | 2  | 4  | 2  | 3  | 2  | 4  | 3  | 3  | 3   | 3   | 2   |
| Q5 | How concerned are you about losing tour job or not meeting performance targets?         | 1 (Not Concerne d) to 5 (Very Concerne d)             | 4  | 2  | 5  | 2  | 3  | 2  | 4  | 2  | 4  | 2   | 5   | 2   |

| No | Interview Question                                                             | Scoring Guide | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| Q6 | How often does work interfere with your personal life (family, rest, hobbies)? | 1             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|    |                                                                                | (Rarely)      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|    |                                                                                | to 5          | 4  | 3  | 3  | 2  | 4  | 1  | 5  | 3  | 4  | 3   | 3   | 2   |
|    |                                                                                | (Very Often)  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|    |                                                                                | Total         | 23 | 14 | 25 | 11 | 21 | 10 | 28 | 16 | 22 | 15  | 25  | 12  |
|    |                                                                                | Stress Level  | 7  | 3  | 8  | 2  | 6  | 2  | 9  | 4  | 7  | 4   | 8   | 3   |

Tabel 4. 4 Data Burnout Pekerja

| No | Interview Question                | Scoring Guide | Notes                  | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 |
|----|-----------------------------------|---------------|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| Q1 | How often do you feel emotionally | EE            | Classic burnout signal | 5  | 2  | 5  | 2  | 4  | 1  | 5  | 3  | 5  | 3   | 5   | 2   |

| No | Interview Question                                                         | Scoring Guide | Notes                               | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 |
|----|----------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
|    | <i>exhausted at work?</i>                                                  |               |                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
| Q2 | <i>How often do you feel you can't face another day at work?</i>           | EE            | <i>Chronic emotional fatigue</i>    | 4  | 3  | 5  | 2  | 4  | 2  | 5  | 3  | 4  | 3   | 5   | 2   |
| Q3 | <i>How often do you feel physically drained by the end of the workday?</i> | EE            | <i>Physical + emotional fatigue</i> | 5  | 2  | 4  | 2  | 4  | 2  | 5  | 3  | 4  | 3   | 5   | 2   |
| Q4 | <i>How often do you feel disconnected or distant from</i>                  | DP            | <i>Depersonalization</i>            | 4  | 2  | 5  | 2  | 3  | 1  | 5  | 3  | 4  | 2   | 5   | 2   |

| No | Interview Question                                                            | Scoring Guide | Notes                     | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
|    | <i>your work tasks?</i>                                                       |               |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
| Q5 | <i>How often do you feel cynical or negative about your job?</i>              | DP            | <i>Negative attitudes</i> | 4  | 2  | 4  | 2  | 3  | 2  | 4  | 3  | 4  | 3   | 5   | 1   |
| Q6 | <i>How often do you find it difficult to care about your job performance?</i> | DP            | <i>Motivation decline</i> | 4  | 2  | 4  | 1  | 3  | 2  | 4  | 3  | 4  | 2   | 4   | 2   |

| No | Interview Question                                                          | Scoring Guide | Notes                      | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| Q7 | How often do you feel proud of the work you accomplish?<br>(reverse scored) | PA            | More pride = less burnout  | 4  | 2  | 5  | 2  | 3  | 2  | 5  | 3  | 4  | 3   | 5   | 2   |
| Q8 | How often do you feel effective and productive at work?<br>(reverse scored) | PA            | Competence = lower burnout | 3  | 2  | 4  | 2  | 4  | 1  | 4  | 3  | 4  | 3   | 5   | 2   |
| Q9 | How often do you feel you're making a                                       | PA            | Purpose reduces burnout    | 4  | 3  | 4  | 3  | 4  | 3  | 5  | 3  | 4  | 3   | 5   | 3   |

| No  | Interview Question                                                                       | Scoring Guide | Notes                     | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
|     | meaningful impact at work?<br>(reverse scored)                                           |               |                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
| Q10 | How often do you feel confident in your ability to do your job well?<br>(reverse scored) | PA            | Confidence = less burnout | 4  | 3  | 4  | 3  | 4  | 3  | 5  | 3  | 4  | 3   | 5   | 3   |
|     |                                                                                          |               | Total                     | 41 | 23 | 44 | 21 | 36 | 19 | 47 | 30 | 41 | 28  | 49  | 21  |
|     |                                                                                          |               | Burnout                   | 8  | 3  | 9  | 3  | 7  | 2  | 9  | 5  | 8  | 5   | 10  | 3   |

Tabel 4. 5 Data Waktu Proses Pembuatan Produk 1 Tiap Pekerja

| <b>Product 1</b>                                    |                                            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Description</b>                                  | <b>Processing Time<br/>(minutes/shirt)</b> | <b>E1</b> | <b>E2</b> | <b>E3</b> | <b>E4</b> | <b>E5</b> | <b>E6</b> | <b>E7</b> | <b>E8</b> | <b>E9</b> | <b>E10</b> | <b>E11</b> | <b>E12</b> |
| Check the base fabric for defects                   | 5                                          | 5.10      | 5.11      | 5.01      | 4.85      | 5.05      | 4.87      | 5.09      | 5.01      | 5.01      | 4.91       | 4.93       | 4.92       |
| Sketch or stamp the design onto the fabric          | 10                                         | 9.20      | 9.40      | 11.90     | 11.80     | 11.40     | 10.30     | 11.30     | 11.00     | 10.50     | 11.90      | 10.80      | 10.50      |
| Apply hot wax along the pattern (manually or stamp) | 20                                         | 17.60     | 19.20     | 23.60     | 21.60     | 20.60     | 20.60     | 22.00     | 21.40     | 20.20     | 21.20      | 22.00      | 23.40      |
| Submerge fabric in first color bath                 | 25                                         | 24.70     | 26.50     | 26.20     | 24.80     | 26.70     | 25.60     | 26.10     | 26.80     | 24.10     | 26.70      | 26.40      | 24.50      |

| <b>Product 1</b>                                         |                                                  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Description</b>                                       | <b>Processing Time</b><br><b>(minutes/shirt)</b> | <b>E1</b> | <b>E2</b> | <b>E3</b> | <b>E4</b> | <b>E5</b> | <b>E6</b> | <b>E7</b> | <b>E8</b> | <b>E9</b> | <b>E10</b> | <b>E11</b> | <b>E12</b> |
| <i>Remove (partially or entirely) wax with hot water</i> | 10                                               | 9.40      | 8.70      | 9.60      | 8.50      | 11.50     | 8.90      | 10.30     | 10.00     | 9.80      | 9.50       | 10.20      | 11.70      |
| <i>Optional additional color bath (if multi-colored)</i> | 15                                               | 14.40     | 15.40     | 13.40     | 15.90     | 16.90     | 16.70     | 16.90     | 16.80     | 16.50     | 13.40      | 13.20      | 13.80      |
| <i>Hang or machine-dry fabric</i>                        | 15                                               | 14.20     | 17.00     | 13.70     | 15.90     | 16.80     | 14.10     | 15.60     | 15.10     | 17.00     | 13.30      | 13.20      | 15.20      |
| <i>Cut fabric pieces to form shirt components</i>        | 10                                               | 9.60      | 10.80     | 11.70     | 11.30     | 11.10     | 10.80     | 10.80     | 9.50      | 8.00      | 8.40       | 10.50      | 11.40      |

| <b>Product 1</b>                                     |                        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |  |
|------------------------------------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--|
| <b>Description</b>                                   | <b>Processing</b>      | <b>E1</b> | <b>E2</b> | <b>E3</b> | <b>E4</b> | <b>E5</b> | <b>E6</b> | <b>E7</b> | <b>E8</b> | <b>E9</b> | <b>E10</b> | <b>E11</b> | <b>E12</b> |  |
|                                                      | <b>Time</b>            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |  |
|                                                      | <b>(minutes/shirt)</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |  |
| <i>Sew all components into a shirt</i>               | 25                     | 23.10     | 26.70     | 24.70     | 27.00     | 25.30     | 27.00     | 26.10     | 25.40     | 26.20     | 25.60      | 25.30      | 24.60      |  |
| <i>Final ironing, quality control, and packaging</i> | 15                     | 13.40     | 15.00     | 16.70     | 14.10     | 13.90     | 13.00     | 14.70     | 16.80     | 16.20     | 16.90      | 14.50      | 15.60      |  |
|                                                      | 150                    | 140.70    | 153.81    | 156.51    | 155.75    | 159.25    | 151.87    | 158.89    | 157.81    | 153.51    | 151.81     | 151.03     | 155.62     |  |

Tabel 4. 6 Data Waktu Proses Pembuatan Produk 2 Tiap Pekerja

| <b>Product 2</b>                                    |                                            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Description</b>                                  | <b>Processing Time<br/>(minutes/shirt)</b> | <b>E1</b> | <b>E2</b> | <b>E3</b> | <b>E4</b> | <b>E5</b> | <b>E6</b> | <b>E7</b> | <b>E8</b> | <b>E9</b> | <b>E10</b> | <b>E11</b> | <b>E12</b> |
| Check the base fabric for defects                   | 5                                          | 5.02      | 5.08      | 4.93      | 5.09      | 4.94      | 4.97      | 5.13      | 5.18      | 4.93      | 5.13       | 5.17       | 5.07       |
| Sketch or stamp the design onto the fabric          | 15                                         | 14.84     | 15.47     | 15.32     | 14.82     | 14.98     | 15.01     | 15.11     | 14.85     | 15.17     | 14.05      | 14.12      | 13.96      |
| Apply hot wax along the pattern (manually or stamp) | 23                                         | 23.09     | 22.94     | 23.22     | 22.88     | 23.00     | 23.05     | 22.87     | 22.85     | 23.16     | 22.85      | 22.77      | 22.69      |
| Submerge fabric in first color bath                 | 15                                         | 15.30     | 15.31     | 15.18     | 14.93     | 14.90     | 15.35     | 15.25     | 14.96     | 15.15     | 15.35      | 14.99      | 15.30      |

| <b>Product 2</b>                                         |                                            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Description</b>                                       | <b>Processing Time<br/>(minutes/shirt)</b> | <b>E1</b> | <b>E2</b> | <b>E3</b> | <b>E4</b> | <b>E5</b> | <b>E6</b> | <b>E7</b> | <b>E8</b> | <b>E9</b> | <b>E10</b> | <b>E11</b> | <b>E12</b> |
| <i>Remove (partially or entirely) wax with hot water</i> | 8                                          | 8.32      | 8.22      | 7.73      | 7.74      | 7.75      | 8.20      | 8.35      | 7.83      | 7.75      | 7.74       | 7.82       | 8.15       |
| <i>Optional additional color bath (if multi-colored)</i> | 20                                         | 20.18     | 19.75     | 20.00     | 19.65     | 19.85     | 20.17     | 19.87     | 20.22     | 19.83     | 19.70      | 20.32      | 20.31      |
| <i>Hang or machine-dry fabric</i>                        | 10                                         | 10.20     | 9.74      | 10.05     | 9.82      | 9.96      | 9.87      | 9.95      | 10.11     | 10.03     | 10.14      | 10.05      | 10.07      |
| <i>Cut fabric pieces to form shirt components</i>        | 5                                          | 5.32      | 5.28      | 4.72      | 4.80      | 4.82      | 5.20      | 4.92      | 5.11      | 5.22      | 5.31       | 5.10       | 4.81       |

| <b>Product 2</b>                                     |                        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |  |
|------------------------------------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--|
| <b>Description</b>                                   | <b>Processing</b>      | <b>E1</b> | <b>E2</b> | <b>E3</b> | <b>E4</b> | <b>E5</b> | <b>E6</b> | <b>E7</b> | <b>E8</b> | <b>E9</b> | <b>E10</b> | <b>E11</b> | <b>E12</b> |  |
|                                                      | <b>Time</b>            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |  |
|                                                      | <b>(minutes/shirt)</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |  |
| <i>Sew all components into a shirt</i>               | 25                     | 24.98     | 24.82     | 25.01     | 24.81     | 24.91     | 24.87     | 25.04     | 25.06     | 25.18     | 24.91      | 25.21      | 25.14      |  |
| <i>Final ironing, quality control, and packaging</i> | 15                     | 14.93     | 15.16     | 14.89     | 14.73     | 15.27     | 15.30     | 15.05     | 15.00     | 15.14     | 15.11      | 14.87      | 14.93      |  |
|                                                      |                        | 142.18    | 141.77    | 141.05    | 139.27    | 140.38    | 141.99    | 141.54    | 141.17    | 141.56    | 140.29     | 140.42     | 140.43     |  |

Tabel 4. 7 Data Waktu Proses Pembuatan Produk 3 Tiap Pekerja

| <b>Product 3</b>                                    | <b>Processing Time</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
|-----------------------------------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Description</b>                                  | <b>(minutes/shirt)</b> | <b>E1</b> | <b>E2</b> | <b>E3</b> | <b>E4</b> | <b>E5</b> | <b>E6</b> | <b>E7</b> | <b>E8</b> | <b>E9</b> | <b>E10</b> | <b>E11</b> | <b>E12</b> |
| Check the base fabric for defects                   | 5                      | 5.04      | 5.12      | 5.06      | 5.19      | 5.08      | 5.01      | 4.95      | 5.16      | 4.91      | 5.12       | 5.18       | 4.94       |
| Sketch or stamp the design onto the fabric          | 20                     | 20.18     | 18.00     | 20.00     | 19.93     | 20.13     | 19.96     | 19.97     | 20.03     | 20.18     | 19.00      | 19.97      | 20.00      |
| Apply hot wax along the pattern (manually or stamp) | 17                     | 17.16     | 16.83     | 15.50     | 17.04     | 17.12     | 17.14     | 15.80     | 16.86     | 17.09     | 17.08      | 16.92      | 17.06      |

| <b><i>Product 3</i></b>                                  | <b><i>Processing Time</i></b> |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                   |                   |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b><i>Description</i></b>                                | <b><i>(minutes/shirt)</i></b> | <b><i>E1</i></b> | <b><i>E2</i></b> | <b><i>E3</i></b> | <b><i>E4</i></b> | <b><i>E5</i></b> | <b><i>E6</i></b> | <b><i>E7</i></b> | <b><i>E8</i></b> | <b><i>E9</i></b> | <b><i>E10</i></b> | <b><i>E11</i></b> | <b><i>E12</i></b> |
| <b><i>n</i></b>                                          |                               |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                   |                   |
| <i>Submerge fabric in first color bath</i>               | 10                            | 9.80             | 10.07            | 9.96             | 9.98             | 10.02            | 9.86             | 10.01            | 9.92             | 10.15            | 10.18             | 10.16             | 10.00             |
| <i>Remove (partially or entirely) wax with hot water</i> | 8                             | 8.01             | 7.82             | 7.81             | 7.98             | 7.80             | 8.03             | 8.04             | 8.06             | 8.04             | 7.99              | 8.17              | 7.93              |
| <i>Optional additional color bath (if multi-colored)</i> | 17                            | 17.09            | 16.89            | 16.98            | 16.96            | 16.96            | 17.09            | 17.05            | 16.86            | 17.11            | 16.96             | 17.06             | 16.99             |

| Product 3                                  |    |                 | Processing Time |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------------|----|-----------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Description                                |    | (minutes/shirt) | E1              | E2    | E3    | E4    | E5    | E6    | E7    | E8    | E9    | E10   | E11   | E12   |
| Hang or 5 machine-dry fabric               |    |                 | 5.06            | 4.81  | 5.08  | 4.99  | 5.12  | 5.14  | 4.90  | 4.92  | 5.20  | 5.02  | 4.82  | 5.01  |
| Cut fabric pieces to form shirt components | 8  |                 | 7.95            | 7.82  | 8.03  | 8.00  | 7.81  | 8.04  | 7.91  | 8.07  | 7.87  | 7.98  | 7.93  | 8.05  |
| Sew all components into a shirt            | 20 |                 | 20.03           | 19.84 | 20.01 | 19.91 | 20.12 | 19.86 | 20.09 | 19.86 | 20.17 | 20.12 | 20.05 | 19.93 |
| Final ironing, quality control,            | 10 |                 | 9.83            | 10.07 | 10.06 | 10.12 | 10.09 | 10.05 | 10.12 | 10.13 | 9.86  | 10.19 | 9.95  | 9.87  |

| <b>Product 3</b>   | <b>Processing Time</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
|--------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Description</b> | <b>(minutes/shirt)</b> | <b>E1</b> | <b>E2</b> | <b>E3</b> | <b>E4</b> | <b>E5</b> | <b>E6</b> | <b>E7</b> | <b>E8</b> | <b>E9</b> | <b>E10</b> | <b>E11</b> | <b>E12</b> |
| <b>n</b>           |                        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
| <b>and</b>         |                        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
| <b>packaging</b>   |                        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
|                    |                        | 120.1     | 117.2     | 118.4     | 120.1     | 120.2     | 120.1     | 118.8     | 119.8     | 120.5     | 119.6      | 120.2      | 119.7      |
|                    |                        | 5         | 7         | 9         | 0         | 5         | 8         | 4         | 7         | 8         | 4          | 1          | 8          |

Tabel 4. 8 Data Waktu Proses Pembuatan Produk 4 Tiap Pekerja

| <b>Product 4</b>                         |                        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
|------------------------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Description</b>                       | <b>Processing Time</b> | <b>E1</b> | <b>E2</b> | <b>E3</b> | <b>E4</b> | <b>E5</b> | <b>E6</b> | <b>E7</b> | <b>E8</b> | <b>E9</b> | <b>E10</b> | <b>E11</b> | <b>E12</b> |
|                                          | <b>(minutes/shirt)</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
| <i>Check the base fabric for defects</i> | 5                      | 4.89      | 5.02      | 5.15      | 4.86      | 4.92      | 5.17      | 4.90      | 4.90      | 4.90      | 4.90       | 5.16       | 4.94       |
| <i>Sketch or stamp the</i>               | 20                     | 20.04     | 20.17     | 19.85     | 20.16     | 18.50     | 19.89     | 20.04     | 20.13     | 19.99     | 18.75      | 20.08      | 20.09      |

| <b>Product 4</b>                                           |                                            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Description</b>                                         | <b>Processing Time<br/>(minutes/shirt)</b> | <b>E1</b> | <b>E2</b> | <b>E3</b> | <b>E4</b> | <b>E5</b> | <b>E6</b> | <b>E7</b> | <b>E8</b> | <b>E9</b> | <b>E10</b> | <b>E11</b> | <b>E12</b> |
| <i>design onto the fabric</i>                              |                                            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
| <i>Apply hot wax along the pattern (manually or stamp)</i> | 20                                         | 19.94     | 19.82     | 20.05     | 20.05     | 19.93     | 20.04     | 19.10     | 20.07     | 20.12     | 20.11      | 20.17      | 20.19      |
| <i>Submerge fabric in first color bath</i>                 | 15                                         | 14.91     | 15.04     | 14.95     | 14.84     | 14.97     | 14.95     | 14.97     | 15.04     | 14.86     | 15.08      | 15.12      | 14.92      |
| <i>Remove (partially or entirely) wax with hot water</i>   | 8                                          | 8.07      | 8.16      | 8.18      | 7.95      | 8.10      | 8.03      | 8.12      | 7.85      | 7.95      | 7.96       | 8.20       | 8.14       |
| <i>Optional additional</i>                                 | 18                                         | 17.94     | 18.03     | 18.11     | 17.94     | 17.84     | 17.97     | 18.20     | 18.01     | 18.13     | 17.97      | 17.96      | 18.11      |

| <b>Product 4</b>                                        |                                                  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Description</b>                                      | <b>Processing Time</b><br><b>(minutes/shirt)</b> | <b>E1</b> | <b>E2</b> | <b>E3</b> | <b>E4</b> | <b>E5</b> | <b>E6</b> | <b>E7</b> | <b>E8</b> | <b>E9</b> | <b>E10</b> | <b>E11</b> | <b>E12</b> |
| <hr/>                                                   |                                                  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
| <i>color bath (if multi-colored)</i>                    |                                                  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
| <i>Hang or</i> 10                                       |                                                  | 9.81      | 9.94      | 9.88      | 10.15     | 9.82      | 9.84      | 10.16     | 9.94      | 10.08     | 10.10      | 9.91       | 10.16      |
| <i>machine-dry fabric</i>                               |                                                  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
| <i>Cut fabric</i> 5                                     |                                                  | 5.16      | 4.99      | 4.90      | 4.89      | 4.90      | 4.84      | 4.91      | 4.91      | 5.19      | 4.86       | 4.92       | 4.94       |
| <i>pieces to form shirt components</i>                  |                                                  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
| <i>Sew all</i> 20                                       |                                                  | 19.80     | 20.09     | 20.12     | 20.09     | 20.18     | 20.06     | 20.03     | 19.88     | 19.86     | 19.82      | 20.03      | 19.88      |
| <i>components into a shirt</i>                          |                                                  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
| <i>Final ironing, quality control, and packaging</i> 15 |                                                  | 14.99     | 14.99     | 15.00     | 14.84     | 15.05     | 14.88     | 15.13     | 15.07     | 15.16     | 14.84      | 14.94      | 14.95      |

| <b>Product 4</b>   |                                                  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
|--------------------|--------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Description</b> | <b>Processing Time</b><br><b>(minutes/shirt)</b> | <b>E1</b> | <b>E2</b> | <b>E3</b> | <b>E4</b> | <b>E5</b> | <b>E6</b> | <b>E7</b> | <b>E8</b> | <b>E9</b> | <b>E10</b> | <b>E11</b> | <b>E12</b> |
|                    |                                                  | 135.55    | 136.25    | 136.19    | 135.77    | 134.21    | 135.67    | 135.56    | 135.80    | 136.24    | 134.39     | 136.49     | 136.32     |

Tabel 4. 9 Data Waktu Proses Pembuatan Produk 5 Tiap Pekerja

| <b>Product 5</b>                           |                                                  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Description</b>                         | <b>Processing Time</b><br><b>(minutes/shirt)</b> | <b>E1</b> | <b>E2</b> | <b>E3</b> | <b>E4</b> | <b>E5</b> | <b>E6</b> | <b>E7</b> | <b>E8</b> | <b>E9</b> | <b>E10</b> | <b>E11</b> | <b>E12</b> |
| Check the base fabric for defects          | 5                                                | 4.81      | 4.91      | 5.16      | 5.16      | 4.89      | 4.86      | 4.90      | 4.80      | 4.92      | 4.92       | 4.80       | 5.06       |
| Sketch or stamp the design onto the fabric | 15                                               | 15.06     | 14.85     | 15.07     | 14.30     | 14.92     | 13.50     | 15.13     | 15.16     | 15.19     | 14.84      | 14.99      | 14.92      |

| <b>Product 5</b>                                           |                                            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Description</b>                                         | <b>Processing Time<br/>(minutes/shirt)</b> | <b>E1</b> | <b>E2</b> | <b>E3</b> | <b>E4</b> | <b>E5</b> | <b>E6</b> | <b>E7</b> | <b>E8</b> | <b>E9</b> | <b>E10</b> | <b>E11</b> | <b>E12</b> |
| <i>Apply hot wax along the pattern (manually or stamp)</i> | 12                                         | 12.05     | 12.08     | 11.97     | 12.04     | 11.87     | 11.96     | 11.83     | 12.02     | 11.95     | 11.83      | 11.10      | 11.96      |
| <i>Submerge fabric in first color bath</i>                 | 10                                         | 10.16     | 9.92      | 9.97      | 10.19     | 10.17     | 9.86      | 9.95      | 9.83      | 9.94      | 10.13      | 10.08      | 9.89       |
| <i>Remove (partially or entirely) wax with hot water</i>   | 8                                          | 7.99      | 7.87      | 7.89      | 7.85      | 8.08      | 8.02      | 7.96      | 7.84      | 7.94      | 8.14       | 8.02       | 8.16       |
| <i>Optional additional color bath (if multi-colored)</i>   | 9                                          | 8.80      | 8.95      | 8.92      | 9.04      | 9.20      | 8.84      | 9.15      | 8.97      | 9.20      | 9.06       | 8.97       | 8.85       |

| <b>Product 5</b>                              |                        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |  |
|-----------------------------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--|
| <b>Description</b>                            | <b>Processing Time</b> | <b>E1</b> | <b>E2</b> | <b>E3</b> | <b>E4</b> | <b>E5</b> | <b>E6</b> | <b>E7</b> | <b>E8</b> | <b>E9</b> | <b>E10</b> | <b>E11</b> | <b>E12</b> |  |
|                                               | <b>(minutes/shirt)</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |  |
| Hang or machine-dry fabric                    | 10                     | 10.18     | 10.15     | 9.90      | 10.07     | 9.98      | 10.10     | 10.06     | 10.14     | 10.16     | 9.99       | 9.90       | 10.01      |  |
| Cut fabric pieces to form shirt components    | 5                      | 5.07      | 5.09      | 4.99      | 5.14      | 5.01      | 5.07      | 5.17      | 5.05      | 4.97      | 4.90       | 4.91       | 5.12       |  |
| Sew all components into a shirt               | 20                     | 20.17     | 20.06     | 20.03     | 20.19     | 20.02     | 20.06     | 20.17     | 19.92     | 20.03     | 19.94      | 20.13      | 20.03      |  |
| Final ironing, quality control, and packaging | 15                     | 14.82     | 14.97     | 14.95     | 15.08     | 14.80     | 14.90     | 14.95     | 15.06     | 15.05     | 15.08      | 14.83      | 15.02      |  |
|                                               |                        | 109.11    | 108.85    | 108.85    | 109.06    | 108.94    | 107.17    | 109.27    | 108.79    | 109.35    | 108.83     | 107.73     | 109.02     |  |

Tabel 4.3 merupakan data pekerja yang berhubungan dengan faktor stress kerja, burnout, dan kesehatan mental

Tabel 4. 10 Data Pekerja Stres Kerja, Burnout, Kesehatan Mental

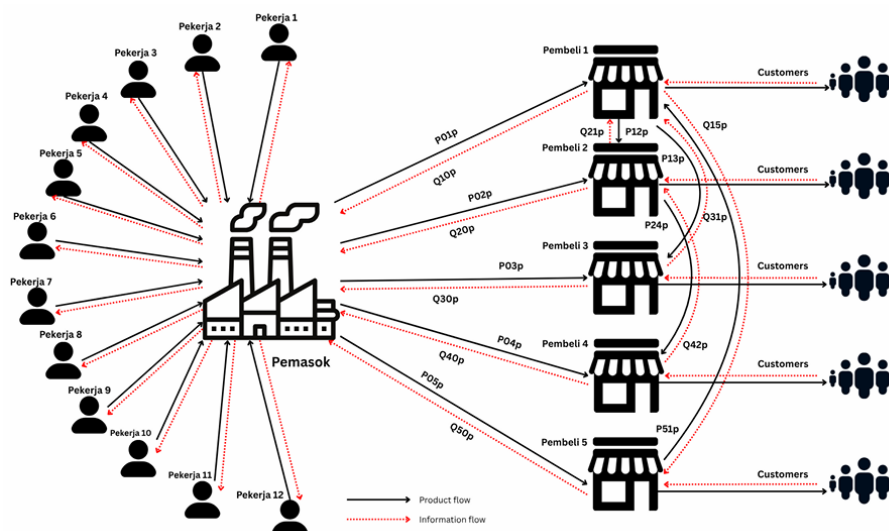
| <i>Employee</i> | <i>Stress Level (1 -10)</i> | <i>Workload (hours/week)</i> | <i>Sleep (hours/night)</i> | <i>Burnout Score (1-10)</i> | <i>Age (years)</i> | <i>Experience (years)</i> | <i>Dependents</i> | <i>Interaction (Sleep Stress) x Mental Health Issue (Yes/No)</i> | <i>Severe Mental Health Status</i> |   |
|-----------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---|
| E1              | 7                           | 50                           | 6                          | 8                           | 35                 | 10                        | 2                 | 42                                                               | Yes                                | 1 |
| E2              | 3                           | 40                           | 7                          | 3                           | 28                 | 4                         | 1                 | 21                                                               | No                                 | 0 |
| E3              | 8                           | 55                           | 5                          | 9                           | 42                 | 20                        | 3                 | 40                                                               | Yes                                | 1 |
| E4              | 2                           | 38                           | 8                          | 3                           | 30                 | 5                         | 1                 | 16                                                               | No                                 | 0 |
| E5              | 6                           | 48                           | 6                          | 7                           | 38                 | 15                        | 2                 | 36                                                               | Yes                                | 1 |
| E6              | 2                           | 36                           | 7                          | 2                           | 25                 | 3                         | 0                 | 14                                                               | No                                 | 0 |
| E7              | 9                           | 60                           | 5                          | 9                           | 45                 | 22                        | 4                 | 45                                                               | Yes                                | 1 |
| E8              | 4                           | 42                           | 7                          | 5                           | 32                 | 8                         | 2                 | 28                                                               | No                                 | 0 |
| E9              | 7                           | 52                           | 6                          | 8                           | 40                 | 18                        | 3                 | 42                                                               | Yes                                | 1 |
| E10             | 4                           | 40                           | 7                          | 5                           | 29                 | 6                         | 1                 | 28                                                               | No                                 | 0 |
| E11             | 8                           | 55                           | 5                          | 10                          | 47                 | 25                        | 5                 | 40                                                               | Yes                                | 1 |



## 4.2 Deskripsi Sistem

Pada penelitian ini, sistem yang digunakan perusahaan adalah rantai pasok dengan skema single vendor yang melayani beberapa pembeli (multi buyers) untuk berbagai jenis produk (multi products). Subjek penelitian terdiri atas satu pemasok dan lima pembeli yang bergerak pada produksi kain batik. Penelitian ini juga mengadopsi konsep lateral transshipment, yaitu mekanisme di mana para pembeli dapat saling memenuhi kebutuhan produk. Proses penjualan didasarkan pada permintaan pelanggan yang diajukan kepada kelima pembeli, kemudian setiap pembeli melakukan pengecekan stok di gudang masing-masing. Apabila stok tidak tersedia, pembeli akan mengajukan pemesanan kepada vendor sejumlah  $Q$  unit dengan biaya pemesanan sebesar  $A$ .

Sistem yang digunakan dalam rantai pasok disini adalah sistem  $Q$ . Sistem  $Q$  merupakan salah satu metode pengendalian persediaan yang banyak digunakan dalam manajemen rantai pasok. Pada sistem ini, jumlah pemesanan barang ditetapkan dalam jumlah tetap ( $Q$ ) setiap kali dilakukan pemesanan. Waktu pemesanan ditentukan oleh titik pemesanan ulang (reorder point), yaitu saat jumlah persediaan di gudang mencapai batas minimum yang telah ditentukan.



Gambar 4. 1 Deskripsi Sistem pada UMKM Batik X Yogyakarta

Tingginya volume pesanan yang diterima oleh vendor seringkali menimbulkan kondisi overload dalam proses produksi. Dengan jumlah tenaga kerja yang terbatas, yaitu hanya 12 orang, vendor dituntut untuk memenuhi kebutuhan produksi berbagai jenis produk (produk 1 hingga produk 5) dalam kuantitas besar serta dalam jangka waktu yang relatif singkat. Peningkatan permintaan tersebut tidak hanya membebani kapasitas produksi, tetapi juga menciptakan tekanan kerja yang signifikan bagi para pekerja. Tekanan yang berlebihan dapat memicu penurunan kualitas kinerja, potensi kesalahan dalam proses produksi, hingga risiko gangguan kesehatan mental (mental health) seperti stres, kelelahan emosional, dan burnout. Oleh karena itu, pengelolaan kapasitas produksi yang seimbang menjadi penting, tidak hanya untuk menjaga kualitas output, tetapi juga untuk mendukung kondisi psikologis dan kesejahteraan pekerja. Berikut merupakan produk yang ada pada UMKM Batik X:

#### 1. Kemeja Batik Standar Lengan Pendek

Kemeja batik pria klasik dengan lengan pendek, menampilkan motif batik tradisional yang cocok digunakan untuk acara santai maupun semi-formal.



Gambar 4. 2 Kemeja Batik Standar Lengan Pendek

#### 2. Gaun Batik Tradisional

Gaun batik elegan yang sering dikenakan pada acara formal. Menyajikan detail pola batik tradisional yang indah dengan potongan modern.



Gambar 4. 3 Gaun Batik Tradisional

3. Kemeja Batik Lengan Panjang Bermotif

Kemeja formal dengan lengan panjang, menampilkan pola batik khas yang memberikan kesan profesional sekaligus tetap mempertahankan nuansa budaya.



Gambar 4. 4 Kemeja Lengan Panjang Bermotif

4. Blus Batik Modern

Blus batik dengan sentuhan desain kontemporer, memadukan motif tradisional dengan potongan modern yang nyaman dipakai untuk berbagai kesempatan.



Gambar 4. 5 Blus Batik Modern

### 5. Polo Batik Urban

Batik serbaguna yang dapat dikenakan dalam berbagai acara. Dapat dipadukan dengan atasan formal maupun kasual, tetap menonjolkan keindahan motif batik.



Gambar 4. 6 Polo Batik Urban

## 4.3 Komponen Model

### 4.3.1 Notasi

Berikut merupakan notasi yang akan digunakan pada penelitian ini:

#### Indeks

$v$  : pemasok (*vendor*)

$b$  : indeks pembeli (buyer)

$p$  : indeks produk

$e$  : indeks pekerja

$t$  : periode

#### Parameter

|          |                                             |                 |
|----------|---------------------------------------------|-----------------|
| $D$      | : permintaan pembeli ke pemasok             | (unit)          |
| $d$      | : permintaan antara pembeli ke pembeli lain | (unit)          |
| $\sigma$ | : standar deviasi permintaan pembeli        | (unit/bulan)    |
| $P$      | : ukuran <i>lot</i> produksi pemasok        | (unit/bulan)    |
| $Q$      | : ukuran <i>lot</i> pemesanan pembeli       | (unit)          |
| $A$      | : biaya pemesanan pembeli ke pemasok        | (Rp/4pcs)       |
| $A_{bb}$ | : biaya pemesanan pembeli ke pembeli lain   | (Rp/4pcs)       |
| $S$      | : Biaya setup pemasok per sekali setup      | (Rp/unit/bulan) |
| $h_v$    | : biaya simpan pemasok per unit per tahun   |                 |
| $h_b$    | : biaya simpan pembeli per unit per tahun   |                 |
| $r_v$    | : titik produksi ulang pemasok              | (unit)          |
| $r_b$    | : titik pemesanan ulang pembeli             | (unit)          |
| $\pi_v$  | : <i>lost sales</i> pemasok                 | (Rp/unit)       |
| $\pi_b$  | : <i>lost sales</i> pembeli                 | (Rp/unit)       |
| JTC      | : total biaya persediaan gabungan           | (Rp)            |

#### 4.3.2 Variabel Keputusan dan Kriteria Performansi

Variabel keputusan yang diterapkan dalam penelitian ini sebagai berikut :

|            |                                                                      |        |
|------------|----------------------------------------------------------------------|--------|
| $Q^*$      | : ukuran lot pemesanan optimal pembeli                               | (unit) |
| $P^*$      | : ukuran lot produksi optimal pemasok                                | (unit) |
| $r_b^*$    | : titik pemesanan ulang pembeli                                      | (unit) |
| $r_v^*$    | : titik produksi ulang pemasok                                       | (unit) |
| $Pr_{p,e}$ | : alokasi proporsional jumlah produk $p$ yang dihasilkan pekerja $e$ | (unit) |

Kriteria performansi yang diterapkan dalam penelitian ini sebagai berikut :

|        |                                            |
|--------|--------------------------------------------|
| $TC_b$ | : total biaya dari pembeli                 |
| $TC_v$ | : total biaya dari pemasok                 |
| JTC    | : total biaya gabungan pembeli dan pemasok |

#### 4.3.3 Asumsi dan Batasan Model

Penelitian ini didasarkan pada sejumlah asumsi berikut :

1. Model yang digunakan hanya berfokus pada sistem persediaan dengan satu pemasok yang melayani lima pembeli serta lima jenis produk.
2. Jumlah pekerja pada pihak pemasok dibatasi sebanyak 12 orang.
3. Seluruh komponen biaya diasumsikan bersifat konstan terhadap setiap variable pemesanan.

#### 4.4 Pengolahan Data

Dalam penelitian ini, proses pengolahan data dilakukan dengan memanfaatkan data sekunder, sebagaimana telah diuraikan pada bab metodologi penelitian.

##### 4.4.1 Contoh Perhitungan Model

##### 1. Generate Data Permintaan Pembeli

Pada penelitian ini, data permintaan bersifat stokastik karena nilai permintaan tiap periode dapat bervariasi dan mengikuti distribusi tertentu, baik distribusi normal maupun uniform. Dalam contoh, analisis difokuskan pada permintaan buyer 1 terhadap produk batik 1 selama periode 60 hari atau setara dengan 2 bulan. Rata-rata permintaan buyer 1 terhadap produk tersebut adalah sebesar 300 unit per periode, dengan simpangan baku sebesar 35 unit. Adapun hasil perhitungan dari proses generate data permintaan pembeli 1 terhadap produk batik 1 selama 60 hari disajikan sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Data Permintaan Pembeli 1 Untuk Produk Batik 1

| <b>Periode</b> | <b>Customer Demand</b> | <b>Periode</b> | <b>Customer Demand</b> | <b>Periode</b> | <b>Customer Demand</b> |
|----------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|------------------------|
| 1              | 10                     | 21             | 11                     | 41             | 10                     |
| 2              | 9                      | 22             | 11                     | 42             | 9                      |
| 3              | 11                     | 23             | 9                      | 43             | 7                      |
| 4              | 10                     | 24             | 11                     | 44             | 8                      |
| 5              | 12                     | 25             | 9                      | 45             | 8                      |
| 6              | 10                     | 26             | 11                     | 46             | 11                     |
| 7              | 11                     | 27             | 11                     | 47             | 10                     |

| Periode | Customer Demand | Periode | Customer Demand | Periode | Customer Demand |
|---------|-----------------|---------|-----------------|---------|-----------------|
| 8       | 11              | 28      | 8               | 48      | 9               |
| 9       | 12              | 29      | 9               | 49      | 10              |
| 10      | 9               | 30      | 10              | 50      | 10              |
| 11      | 11              | 31      | 11              | 51      | 11              |
| 12      | 12              | 32      | 10              | 52      | 10              |
| 13      | 10              | 33      | 12              | 53      | 11              |
| 14      | 10              | 34      | 10              | 54      | 9               |
| 15      | 11              | 35      | 11              | 55      | 10              |
| 16      | 11              | 36      | 11              | 56      | 10              |
| 17      | 9               | 37      | 8               | 57      | 10              |
| 18      | 10              | 38      | 11              | 58      | 10              |
| 19      | 11              | 39      | 10              | 59      | 8               |
| 20      | 11              | 40      | 8               | 60      | 10              |

Data sebelumnya merepresentasikan permintaan dari Buyer 1. Selain permintaan tersebut, Buyer 1 juga menerima permintaan tambahan dari Buyer 2 dan Buyer 3, sejalan dengan konsep lateral transshipment, yaitu mekanisme di mana pembeli dapat saling memenuhi kebutuhan permintaan antar sesama. Pola permintaan dari Buyer 2 dan Buyer 3 mengikuti distribusi uniform. Untuk Buyer 2, nilai permintaan berada dalam rentang antara batas bawah 2 hingga batas atas 10 unit. Sementara itu, permintaan dari Buyer 3 berada pada rentang antara 2 hingga 15 unit. Adapun hasil generate data permintaan dari Buyer 2 kepada Buyer 1 disajikan sebagai berikut:

Tabel 4. 12 Data Permintaan Pembeli 2 Kepada Pembeli 1 Untuk Produk Batik 1

| Periode | Customer Demand | Periode | Customer Demand | Periode | Customer Demand |
|---------|-----------------|---------|-----------------|---------|-----------------|
| 1       | 0               | 21      | 2               | 41      | 2               |
| 2       | 0               | 22      | 0               | 42      | 0               |
| 3       | 0               | 23      | 0               | 43      | 0               |

| Periode | Customer Demand | Periode | Customer Demand | Periode | Customer Demand |
|---------|-----------------|---------|-----------------|---------|-----------------|
| 4       | 0               | 24      | 0               | 44      | 0               |
| 5       | 0               | 25      | 0               | 45      | 0               |
| 6       | 0               | 26      | 0               | 46      | 0               |
| 7       | 1               | 27      | 0               | 47      | 0               |
| 8       | 0               | 28      | 2               | 48      | 0               |
| 9       | 0               | 29      | 0               | 49      | 3               |
| 10      | 0               | 30      | 0               | 50      | 0               |
| 11      | 0               | 31      | 0               | 51      | 0               |
| 12      | 0               | 32      | 0               | 52      | 0               |
| 13      | 2               | 33      | 0               | 53      | 0               |
| 14      | 0               | 34      | 2               | 54      | 0               |
| 15      | 0               | 35      | 0               | 55      | 2               |
| 16      | 0               | 36      | 0               | 56      | 0               |
| 17      | 0               | 37      | 0               | 57      | 0               |
| 18      | 0               | 38      | 0               | 58      | 0               |
| 19      | 0               | 39      | 0               | 59      | 0               |
| 20      | 0               | 40      | 0               | 60      | 0               |

Berikut merupakan data hasil generate dari pembeli 3 kepada pembeli 1 untuk produk batik 1:

Tabel 4. 13 Data Permintaan Pembeli 3 Kepada Pembeli 1 Untuk Produk Batik 1

| Periode | Customer Demand | Periode | Customer Demand | Periode | Customer Demand |
|---------|-----------------|---------|-----------------|---------|-----------------|
| 1       | 0               | 21      | 3               | 41      | 1               |
| 2       | 0               | 22      | 0               | 42      | 0               |
| 3       | 0               | 23      | 0               | 43      | 0               |
| 4       | 0               | 24      | 0               | 44      | 0               |
| 5       | 0               | 25      | 0               | 45      | 0               |
| 6       | 0               | 26      | 0               | 46      | 0               |

| Periode | Customer Demand | Periode | Customer Demand | Periode | Customer Demand |
|---------|-----------------|---------|-----------------|---------|-----------------|
| 7       | 3               | 27      | 2               | 47      | 0               |
| 8       | 0               | 28      | 0               | 48      | 4               |
| 9       | 0               | 29      | 0               | 49      | 0               |
| 10      | 0               | 30      | 0               | 50      | 0               |
| 11      | 0               | 31      | 0               | 51      | 0               |
| 12      | 0               | 32      | 0               | 52      | 0               |
| 13      | 3               | 33      | 0               | 53      | 0               |
| 14      | 0               | 34      | 4               | 54      | 0               |
| 15      | 0               | 35      | 0               | 55      | 3               |
| 16      | 0               | 36      | 0               | 56      | 0               |
| 17      | 0               | 37      | 0               | 57      | 0               |
| 18      | 0               | 38      | 0               | 58      | 0               |
| 19      | 0               | 39      | 0               | 59      | 0               |
| 20      | 0               | 40      | 0               | 60      | 0               |

2. Melakukan perhitungan pembeli terhadap total permintaan, total persediaan, serta jumlah *lost sales*.

Pada tahap ini ditunjukkan contoh perhitungan yang difokuskan pada pembeli 1 dengan produk 1. Pada tahap kedua, pembeli 1 memperoleh nilai Q dan r hasil dari proses optimasi menggunakan *solver* dengan metode *evolutionary algorithm* pada Microsoft Excel. Nilai optimasi tersebut dijadikan acuan dalam menentukan jumlah pemesanan yang paling efisien guna menjaga ketersediaan produk dengan biaya serendah mungkin.

Tabel 4. 14 Hasil Optimasi Q dan r Pada Buyer 1 untuk Produk 1

| Persediaan Awal | Q  | r  | Leadtime |
|-----------------|----|----|----------|
| 10              | 42 | 28 | 4        |

Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Produk 1 Buyer 1

| <b>t</b> | <b>Beginin<br/>g<br/>Invento<br/>ry</b> | <b>Custom<br/>er<br/>Deman<br/>d</b> | <b>Deman<br/>d from<br/>B2</b> | <b>Deman<br/>d from<br/>B3</b> | <b>Ending<br/>Invento<br/>ry</b> | <b>Los<br/>t<br/>Sale<br/>s</b> | <b>Orde<br/>r<br/>Stat<br/>us</b> | <b>Order<br/>Receiv<br/>ed<br/>from<br/>Vendor</b> | <b>Order<br/>Receiv<br/>ed<br/>from<br/>B5</b> |
|----------|-----------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1        | 10                                      | 10                                   | 0                              | 0                              | 0                                | 0                               | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |
| 2        | 0                                       | 9                                    | 0                              | 0                              | 0                                | 9                               | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |
| 3        | 0                                       | 11                                   | 0                              | 0                              | 0                                | 11                              | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |
| 4        | 0                                       | 10                                   | 0                              | 0                              | 32                               | 0                               | 1                                 | 42                                                 | 0                                              |
| 5        | 32                                      | 12                                   | 0                              | 0                              | 20                               | 0                               | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |
| 6        | 20                                      | 10                                   | 0                              | 0                              | 11                               | 0                               | 0                                 | 0                                                  | 1                                              |
| 7        | 11                                      | 11                                   | 1                              | 3                              | 0                                | 4                               | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |
| 8        | 0                                       | 11                                   | 0                              | 0                              | 31                               | 0                               | 1                                 | 42                                                 | 0                                              |
| 9        | 31                                      | 12                                   | 0                              | 0                              | 19                               | 0                               | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |
| 10       | 19                                      | 9                                    | 0                              | 0                              | 10                               | 0                               | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |
| 11       | 10                                      | 11                                   | 0                              | 0                              | 0                                | 1                               | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |
| 12       | 0                                       | 12                                   | 0                              | 0                              | 30                               | 0                               | 1                                 | 42                                                 | 0                                              |
| 13       | 30                                      | 10                                   | 2                              | 3                              | 16                               | 0                               | 0                                 | 0                                                  | 1                                              |
| 14       | 16                                      | 10                                   | 0                              | 0                              | 6                                | 0                               | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |
| 15       | 6                                       | 11                                   | 0                              | 0                              | 0                                | 5                               | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |
| 16       | 0                                       | 11                                   | 0                              | 0                              | 31                               | 0                               | 1                                 | 42                                                 | 0                                              |
| 17       | 31                                      | 9                                    | 0                              | 0                              | 22                               | 0                               | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |
| 18       | 22                                      | 10                                   | 0                              | 0                              | 12                               | 0                               | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |
| 19       | 12                                      | 11                                   | 0                              | 0                              | 1                                | 0                               | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |
| 20       | 1                                       | 11                                   | 0                              | 0                              | 33                               | 0                               | 1                                 | 42                                                 | 1                                              |
| 21       | 33                                      | 11                                   | 2                              | 3                              | 17                               | 0                               | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |
| 22       | 17                                      | 11                                   | 0                              | 0                              | 6                                | 0                               | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |
| 23       | 6                                       | 9                                    | 0                              | 0                              | 0                                | 3                               | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |
| 24       | 0                                       | 11                                   | 0                              | 0                              | 31                               | 0                               | 1                                 | 42                                                 | 0                                              |
| 25       | 31                                      | 9                                    | 0                              | 0                              | 22                               | 0                               | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |
| 26       | 22                                      | 11                                   | 0                              | 0                              | 11                               | 0                               | 0                                 | 0                                                  | 0                                              |

| <b>t</b> | <b>Begining<br/>Inventory</b> | <b>Customer<br/>Demand</b> | <b>Demand from<br/>B2</b> | <b>Demand from<br/>B3</b> | <b>Ending<br/>Inventory</b> | <b>Lost<br/>Sales</b> | <b>Order<br/>Status</b> | <b>Order<br/>Received<br/>from<br/>Vendor</b> | <b>Order<br/>Received<br/>from<br/>B5</b> |
|----------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 27       | 11                            | 11                         | 0                         | 2                         | 0                           | 1                     | 0                       | 0                                             | 1                                         |
| 28       | 0                             | 8                          | 2                         | 0                         | 32                          | 0                     | 1                       | 42                                            | 0                                         |
| 29       | 32                            | 9                          | 0                         | 0                         | 23                          | 0                     | 0                       | 0                                             | 0                                         |
| 30       | 23                            | 10                         | 0                         | 0                         | 13                          | 0                     | 0                       | 0                                             | 0                                         |
| 31       | 13                            | 11                         | 0                         | 0                         | 2                           | 0                     | 0                       | 0                                             | 0                                         |
| 32       | 2                             | 10                         | 0                         | 0                         | 34                          | 0                     | 1                       | 42                                            | 0                                         |
| 33       | 34                            | 12                         | 0                         | 0                         | 22                          | 0                     | 0                       | 0                                             | 0                                         |
| 34       | 22                            | 10                         | 2                         | 4                         | 7                           | 0                     | 0                       | 0                                             | 1                                         |
| 35       | 7                             | 11                         | 0                         | 0                         | 0                           | 4                     | 0                       | 0                                             | 0                                         |
| 36       | 0                             | 11                         | 0                         | 0                         | 31                          | 0                     | 1                       | 42                                            | 0                                         |
| 37       | 31                            | 8                          | 0                         | 0                         | 23                          | 0                     | 0                       | 0                                             | 0                                         |
| 38       | 23                            | 11                         | 0                         | 0                         | 12                          | 0                     | 0                       | 0                                             | 0                                         |
| 39       | 12                            | 10                         | 0                         | 0                         | 2                           | 0                     | 0                       | 0                                             | 0                                         |
| 40       | 2                             | 8                          | 0                         | 0                         | 36                          | 0                     | 1                       | 42                                            | 0                                         |
| 41       | 36                            | 10                         | 2                         | 1                         | 23                          | 0                     | 0                       | 0                                             | 0                                         |
| 42       | 23                            | 9                          | 0                         | 0                         | 15                          | 0                     | 0                       | 0                                             | 1                                         |
| 43       | 15                            | 7                          | 0                         | 0                         | 8                           | 0                     | 0                       | 0                                             | 0                                         |
| 44       | 8                             | 8                          | 0                         | 0                         | 42                          | 0                     | 1                       | 42                                            | 0                                         |
| 45       | 42                            | 8                          | 0                         | 0                         | 34                          | 0                     | 0                       | 0                                             | 0                                         |
| 46       | 34                            | 11                         | 0                         | 0                         | 23                          | 0                     | 0                       | 0                                             | 0                                         |
| 47       | 23                            | 10                         | 0                         | 0                         | 13                          | 0                     | 0                       | 0                                             | 0                                         |
| 48       | 13                            | 9                          | 0                         | 4                         | 42                          | 0                     | 1                       | 42                                            | 0                                         |
| 49       | 42                            | 10                         | 3                         | 0                         | 30                          | 0                     | 0                       | 0                                             | 1                                         |
| 50       | 30                            | 10                         | 0                         | 0                         | 20                          | 0                     | 0                       | 0                                             | 0                                         |
| 51       | 20                            | 11                         | 0                         | 0                         | 9                           | 0                     | 0                       | 0                                             | 0                                         |
| 52       | 9                             | 10                         | 0                         | 0                         | 41                          | 0                     | 1                       | 42                                            | 0                                         |
| 53       | 41                            | 11                         | 0                         | 0                         | 30                          | 0                     | 0                       | 0                                             | 0                                         |

| t  | Begining Inventory | Customer Demand | Demand from B2 | Demand from B3 | Ending Inventory | Lost Sales | Order Status | Order Received from Vendor | Order Received from B5 |
|----|--------------------|-----------------|----------------|----------------|------------------|------------|--------------|----------------------------|------------------------|
| 54 | 30                 | 9               | 0              | 0              | 21               | 0          | 0            | 0                          | 0                      |
| 55 | 21                 | 10              | 2              | 3              | 7                | 0          | 0            | 0                          | 1                      |
| 56 | 7                  | 10              | 0              | 0              | 39               | 0          | 1            | 42                         | 0                      |
| 57 | 39                 | 10              | 0              | 0              | 29               | 0          | 0            | 0                          | 0                      |
| 58 | 29                 | 10              | 0              | 0              | 19               | 0          | 0            | 0                          | 0                      |
| 59 | 19                 | 8               | 0              | 0              | 11               | 0          | 0            | 0                          | 0                      |
| 60 | 11                 | 10              | 0              | 0              | 43               | 0          | 1            | 42                         | 0                      |

Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya, diperoleh sejumlah informasi penting seperti persediaan awal, permintaan dari pembeli, permintaan buyer 2 dan buyer 3, persediaan akhir (*ending inventory*), jumlah *lost sales*, status pemesanan, pesanan yang diterima dari pemasok, serta pesanan yang diterima dari buyer 5. Seluruh data tersebut telah tersusun secara sistematis dan kemudian dianalisis lebih lanjut untuk menghitung komponen biaya, meliputi biaya pemesanan, biaya *lost sales*, serta biaya persediaan.

### 3. Perhitungan Biaya Pemesanan Pembeli

Biaya pemesanan yang ditanggung pembeli kepada pemasok dihitung melalui perkalian antara jumlah pesanan yang dilakukan dengan biaya pemesanan per unit yang berlaku pada Buyer 1 untuk Produk 1. Perhitungan ini berfungsi untuk menggambarkan besarnya pengeluaran yang timbul dari aktivitas pemesanan barang kepada pemasok, sehingga dapat diketahui seberapa besar biaya yang harus dikeluarkan setiap kali transaksi pemesanan dilakukan. Adapun rincian perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 OC_{BP} &= \sum_{b=1}^b \sum_{t=1}^t \sum_{p=1}^p O_{btp} \times A_{bp} \\
 &= Rp \ 2.047.500
 \end{aligned}$$

#### 4. Perhitungan Biaya Persediaan Pembeli

Biaya penyimpanan yang menjadi tanggungan pembeli dihitung melalui perkalian antara total jumlah persediaan dengan biaya simpan per unit yang berlaku pada Buyer 1 untuk Produk 1. Perhitungan ini berperan penting dalam mengidentifikasi besarnya pengeluaran yang timbul dari aktivitas pengelolaan stok, sekaligus memastikan bahwa strategi penyimpanan yang diterapkan tetap berjalan secara efisien. Adapun rincian perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$HC_b = \sum_{b=1}^b \sum_{t=1}^t \sum_{p=1}^p I_{btp} \times h_b$$

$$HC_b = Rp\ 2.194.000$$

#### 5. Perhitungan Biaya *Lost Sales* Pembeli

Biaya lost sales yang menjadi tanggung jawab pembeli dihitung dengan mengalikan total jumlah kehilangan penjualan dengan biaya kehilangan per unit yang berlaku pada pembeli 1 untuk Produk 1. Perhitungan ini memiliki peran penting dalam menilai dampak finansial akibat keterbatasan ketersediaan produk, sekaligus menjadi dasar dalam merumuskan langkah perbaikan pada strategi manajemen persediaan. Adapun perhitungannya disajikan sebagai berikut:

$$LSC_b = \sum_{b=1}^b \sum_{t=1}^t \sum_{p=1}^p X_{btp} \times I_b$$

$$SC_b = Rp\ 760.000$$

#### 6. Melakukan Perhitungan Pemasok Total Permintaan, Total Persediaan, dan *Lost Sales*

Perhitungan yang dilakukan pada pihak pemasok dikerjakan secara terpisah untuk setiap produk. Proses ini didasarkan pada permintaan masing-masing buyer, mulai dari buyer 1 untuk produk 1 hingga buyer 5 untuk produk 5. Rincian perhitungan secara lebih detail disajikan pada bagian berikut.

Untuk memperoleh hasil yang optimal, dilakukan proses optimasi menggunakan solver dengan metode evolutionary algorithm pada Microsoft Excel. Melalui penggunaan metode ini, diperoleh jumlah produksi optimal yang dapat dihasilkan oleh pemasok untuk setiap produk. Hasil optimasi jumlah unit produksi per produk ditunjukkan sebagai berikut.

Tabel 4. 16 Persediaan Awal dan Kuantitas Produk Pemasok Tiap Produk

| <b>Produk</b> | <b>Persediaan<br/>Awal</b> | <b>Kuantitas Produk<br/>(PQ)</b> |
|---------------|----------------------------|----------------------------------|
| 1             | 20                         | 62                               |
| 2             | 20                         | 70                               |
| 3             | 20                         | 77                               |
| 4             | 20                         | 44                               |
| 5             | 20                         | 49                               |

Berikut merupakan hasil simulasi yang terjadi pada pemasok untuk produk 1.

| <b>t</b> | <b>Beginning<br/>Inventory</b> | <b>Order<br/>From<br/>B1</b> | <b>Order<br/>From<br/>B2</b> | <b>Order<br/>From<br/>B3</b> | <b>Order<br/>From<br/>B4</b> | <b>Order<br/>From<br/>B5</b> | <b>Ending<br/>Inventory</b> | <b>Lost<br/>Sales</b> |
|----------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 1        | 20                             | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 82                          | 0                     |
| 2        | 82                             | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 144                         | 0                     |
| 3        | 144                            | 0                            | 0                            | 16                           | 12                           | 4                            | 174                         | 0                     |
| 4        | 174                            | 42                           | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 194                         | 0                     |
| 5        | 194                            | 0                            | 20                           | 0                            | 0                            | 0                            | 236                         | 0                     |
| 6        | 236                            | 0                            | 0                            | 16                           | 12                           | 4                            | 266                         | 0                     |
| 7        | 266                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 328                         | 0                     |
| 8        | 328                            | 42                           | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 348                         | 0                     |
| 9        | 348                            | 0                            | 0                            | 16                           | 12                           | 4                            | 378                         | 0                     |
| 10       | 378                            | 0                            | 20                           | 0                            | 0                            | 0                            | 420                         | 0                     |
| 11       | 420                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 482                         | 0                     |
| 12       | 482                            | 42                           | 0                            | 16                           | 12                           | 4                            | 470                         | 0                     |
| 13       | 470                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 532                         | 0                     |

| <b>t</b> | <b>Begining<br/>Inventory</b> | <b>Order<br/>From<br/>B1</b> | <b>Order<br/>From<br/>B2</b> | <b>Order<br/>From<br/>B3</b> | <b>Order<br/>From<br/>B4</b> | <b>Order<br/>From<br/>B5</b> | <b>Ending<br/>Inventory</b> | <b>Lost<br/>Sales</b> |
|----------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 14       | 532                           | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 594                         | 0                     |
| 15       | 594                           | 0                            | 20                           | 16                           | 12                           | 4                            | 604                         | 0                     |
| 16       | 604                           | 42                           | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 624                         | 0                     |
| 17       | 624                           | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 686                         | 0                     |
| 18       | 686                           | 0                            | 0                            | 16                           | 12                           | 4                            | 716                         | 0                     |
| 19       | 716                           | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 778                         | 0                     |
| 20       | 778                           | 42                           | 20                           | 0                            | 0                            | 0                            | 778                         | 0                     |
| 21       | 778                           | 0                            | 0                            | 16                           | 12                           | 4                            | 808                         | 0                     |
| 22       | 808                           | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 870                         | 0                     |
| 23       | 870                           | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 932                         | 0                     |
| 24       | 932                           | 42                           | 0                            | 16                           | 12                           | 4                            | 920                         | 0                     |
| 25       | 920                           | 0                            | 20                           | 0                            | 0                            | 0                            | 962                         | 0                     |
| 26       | 962                           | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 1024                        | 0                     |
| 27       | 1024                          | 0                            | 0                            | 16                           | 12                           | 4                            | 1054                        | 0                     |
| 28       | 1054                          | 42                           | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 1074                        | 0                     |
| 29       | 1074                          | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 1136                        | 0                     |
| 30       | 1136                          | 0                            | 20                           | 16                           | 12                           | 4                            | 1146                        | 0                     |
| 31       | 1146                          | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 1208                        | 0                     |
| 32       | 1208                          | 42                           | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 1228                        | 0                     |
| 33       | 1228                          | 0                            | 0                            | 16                           | 12                           | 4                            | 1258                        | 0                     |
| 34       | 1258                          | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 1320                        | 0                     |
| 35       | 1320                          | 0                            | 20                           | 0                            | 0                            | 0                            | 1362                        | 0                     |
| 36       | 1362                          | 42                           | 0                            | 16                           | 12                           | 4                            | 1350                        | 0                     |
| 37       | 1350                          | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 1412                        | 0                     |
| 38       | 1412                          | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 1474                        | 0                     |
| 39       | 1474                          | 0                            | 0                            | 16                           | 12                           | 4                            | 1504                        | 0                     |
| 40       | 1504                          | 42                           | 20                           | 0                            | 0                            | 0                            | 1504                        | 0                     |
| 41       | 1504                          | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 1566                        | 0                     |
| 42       | 1566                          | 0                            | 0                            | 16                           | 12                           | 4                            | 1596                        | 0                     |

| t  | Begining<br>Inventory | Order<br>From<br>B1 | Order<br>From<br>B2 | Order<br>From<br>B3 | Order<br>From<br>B4 | Order<br>From<br>B5 | Ending<br>Inventory | Lost<br>Sales |
|----|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| 43 | 1596                  | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 1658                | 0             |
| 44 | 1658                  | 42                  | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 1678                | 0             |
| 45 | 1678                  | 0                   | 20                  | 16                  | 12                  | 4                   | 1688                | 0             |
| 46 | 1688                  | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 1750                | 0             |
| 47 | 1750                  | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 1812                | 0             |
| 48 | 1812                  | 42                  | 0                   | 16                  | 12                  | 4                   | 1800                | 0             |
| 49 | 1800                  | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 1862                | 0             |
| 50 | 1862                  | 0                   | 20                  | 0                   | 0                   | 0                   | 1904                | 0             |
| 51 | 1904                  | 0                   | 0                   | 16                  | 12                  | 4                   | 1934                | 0             |
| 52 | 1934                  | 42                  | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 1954                | 0             |
| 53 | 1954                  | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 2016                | 0             |
| 54 | 2016                  | 0                   | 0                   | 16                  | 12                  | 4                   | 2046                | 0             |
| 55 | 2046                  | 0                   | 20                  | 0                   | 0                   | 0                   | 2088                | 0             |
| 56 | 2088                  | 42                  | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 2108                | 0             |
| 57 | 2108                  | 0                   | 0                   | 16                  | 12                  | 4                   | 2138                | 0             |
| 58 | 2138                  | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 2200                | 0             |
| 59 | 2200                  | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   | 2262                | 0             |
| 60 | 2262                  | 42                  | 20                  | 16                  | 12                  | 4                   | 2230                | 0             |

#### 7. Perhitungan Biaya Persediaan Pemasok Setiap Produk dari Seluruh *Buyer*

Biaya persediaan yang menjadi tanggungan pemasok dihitung berdasarkan akumulasi jumlah persediaan akhir setiap produk dari seluruh buyer pada periode tertentu yang kemudian dikalikan dengan biaya simpan per unit. Perhitungan ini mencerminkan total pengeluaran yang harus ditanggung pemasok dalam menjaga ketersediaan stok produk untuk memenuhi permintaan pembeli. Adapun rincian perhitungannya sebagai berikut:

$$HC_v = \sum_{p=1}^p \sum_{t=1}^t EI_{tp} \times h_1$$

$$HC_b = Rp \ 72.000$$

### 8. Perhitungan Biaya *Lost Sales* Pemasok

Biaya *lost sales* pemasok dihitung melalui akumulasi jumlah permintaan produk dari buyer yang tidak dapat terpenuhi pada setiap periode, kemudian dikalikan dengan biaya kerugian per unit yang telah ditetapkan. Perhitungan ini bertujuan untuk menggambarkan potensi kerugian finansial yang timbul akibat ketidakmampuan pemasok dalam memenuhi kebutuhan pembeli secara tepat waktu. Adapun rincian perhitungan sebagai berikut:

$$LSC_v = \sum_{p=1}^p \sum_{t=1}^t X_{btp} \times I_1$$

$$LSC_v = Rp \ 0$$

### 9. Perhitungan Biaya *Set Up* Pemasok

Perhitungan berikut diperoleh melalui perkalian antara total frekuensi produksi dengan biaya setup pada pemasok untuk Produk Batik 1:

$$SC = \sum_{p=1}^p \sum_{t=1}^t P \times S$$

$$SC = Rp \ 5.400.000$$

### 10. Perhitungan Alokasi Proporsional Jumlah Produk Setiap Pekerja

Berikut merupakan alokasi proporsional jumlah produk pada tiap pekerja:

Tabel 4. 17 Alokasi Proporsional Jumlah Produk Tiap Pekerja

|           |    |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|----|
| <b>E1</b> | 13 | 26 | 35 | 20 | 14 |
| <b>E2</b> | 8  | 52 | 20 | 23 | 37 |
| <b>E3</b> | 50 | 47 | 60 | 13 | 44 |
| <b>E4</b> | 25 | 42 | 25 | 33 | 10 |
| <b>E5</b> | 17 | 52 | 25 | 13 | 3  |
| <b>E6</b> | 34 | 21 | 30 | 10 | 17 |
| <b>E7</b> | 8  | 26 | 45 | 20 | 10 |
| <b>E8</b> | 34 | 16 | 30 | 17 | 10 |
| <b>E9</b> | 25 | 21 | 20 | 23 | 20 |

|            |    |    |    |    |    |
|------------|----|----|----|----|----|
| <b>E10</b> | 29 | 21 | 25 | 20 | 14 |
| <b>E11</b> | 46 | 16 | 20 | 3  | 34 |
| <b>E12</b> | 21 | 10 | 50 | 23 | 31 |

Perhitungan alokasi proporsional jumlah produk setiap pekerja dilakukan dengan cara membagi total volume produksi berdasarkan jumlah tenaga kerja yang tersedia, sehingga masing-masing pekerja memperoleh porsi tanggung jawab yang seimbang sesuai kapasitas yang ada. Metode ini penting untuk memastikan bahwa beban kerja tidak terkonsentrasi pada sebagian pekerja saja, melainkan tersebar secara merata di seluruh lini produksi. Dengan demikian, alokasi proporsional tidak hanya berperan dalam menjaga kelancaran proses produksi, tetapi juga berhubungan langsung dengan tingkat beban kerja yang ditanggung tiap pekerja. Apabila pembagian beban kerja dilakukan secara tidak proporsional, maka potensi terjadinya kelelahan, stres, dan penurunan produktivitas akan semakin tinggi, sedangkan alokasi yang seimbang mampu menjaga kesehatan mental serta performa kerja secara lebih berkelanjutan.

#### 11. Perhitungan *Workload* Berdasarkan Produk yang Diproduksi dan Waktu Proses Tiap Pekerja

Berikut merupakan perhitungan *workload* berdasarkan produksi dan waktu proses tiap pekerja:

Tabel 4. 18 Perhitungan Workload

| <b>Employee</b> | <b>Workload</b> |
|-----------------|-----------------|
| <b>E1</b>       | 232.826         |
| <b>E2</b>       | 301.819         |
| <b>E3</b>       | 468.735         |
| <b>E4</b>       | 305.277         |
| <b>E5</b>       | 251.414         |
| <b>E6</b>       | 248.823         |
| <b>E7</b>       | 235.048         |
| <b>E8</b>       | 243.614         |
| <b>E9</b>       | 242.377         |

| <b>Employee</b> | <b>Workload</b> |
|-----------------|-----------------|
| <b>E10</b>      | 242.517         |
| <b>E11</b>      | 261.177         |
| <b>E12</b>      | 286.272         |

Workload yang seimbang berperan penting dalam menurunkan potensi gangguan kesehatan mental pekerja sekaligus meminimasi biaya. Distribusi beban kerja yang proporsional membuat setiap pekerja menerima porsi kerja sesuai kapasitasnya, sehingga risiko stres, burnout, maupun kesalahan kerja dapat ditekan. Kondisi ini berdampak positif pada efisiensi operasional karena menurunkan kemungkinan produk cacat, keterlambatan produksi, serta biaya tambahan akibat lost sales maupun lembur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah optimasi *workload*, jumlah pekerja yang berpotensi mengalami gangguan kesehatan mental berkurang signifikan dari enam orang menjadi satu orang, sekaligus menurunkan total biaya gabungan (*Joint Total Cost*) menjadi lebih optimal.

12. Normalisasi Data *Stress Level, Workload, Sleep, Burnout*Tabel 4. 19 Data *Stress level, Workload, Sleep, Burnout* pada *Mental Health*

| Employee | Stress Level<br>(1 - 10) | Workload<br>(hours/week) | Sleep<br>(hours/night) | Burnout Score<br>(1-10) | Age<br>(years) | Experience<br>(years) | Dependents | Interaction<br>(Sleep x Stress) | Severe Mental Health Issue<br>(Yes/No) | Mental Health Status |
|----------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------|------------|---------------------------------|----------------------------------------|----------------------|
| E1       | 7                        | 50                       | 6                      | 8                       | 35             | 10                    | 2          | 42                              | Yes                                    | 1                    |
| E2       | 3                        | 40                       | 7                      | 3                       | 28             | 4                     | 1          | 21                              | No                                     | 0                    |
| E3       | 8                        | 55                       | 5                      | 9                       | 42             | 20                    | 3          | 40                              | Yes                                    | 1                    |
| E4       | 2                        | 38                       | 8                      | 3                       | 30             | 5                     | 1          | 16                              | No                                     | 0                    |
| E5       | 6                        | 48                       | 6                      | 7                       | 38             | 15                    | 2          | 36                              | Yes                                    | 1                    |
| E6       | 2                        | 36                       | 7                      | 2                       | 25             | 3                     | 0          | 14                              | No                                     | 0                    |
| E7       | 9                        | 60                       | 5                      | 9                       | 45             | 22                    | 4          | 45                              | Yes                                    | 1                    |
| E8       | 4                        | 42                       | 7                      | 5                       | 32             | 8                     | 2          | 28                              | No                                     | 0                    |
| E9       | 7                        | 52                       | 6                      | 8                       | 40             | 18                    | 3          | 42                              | Yes                                    | 1                    |
| E10      | 4                        | 40                       | 7                      | 5                       | 29             | 6                     | 1          | 28                              | No                                     | 0                    |
| E11      | 8                        | 55                       | 5                      | 10                      | 47             | 25                    | 5          | 40                              | Yes                                    | 1                    |
| E12      | 3                        | 38                       | 8                      | 3                       | 27             | 3                     | 1          | 24                              | No                                     | 0                    |

Tabel 4. 20 Perhitungan Normalisasi Data *Stress level, Workload, Sleep, Burnout* pada *Mental Health*.

| Employee | Stress Level (1-10) | Workload (hours/week) | Sleep (hours/night) | Burnout Score (1-10) | Age (years) | Experience (years) | Dependents | Interaction (Sleep × Stress) | Mental Health Issue | Prediction of Mental Health Issues |
|----------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-------------|--------------------|------------|------------------------------|---------------------|------------------------------------|
| E1       | 0.714               | 0.000                 | 0.333               | 0.750                | 0.455       | 0.318              | 0.400      | 0.903                        | 1.000               | 0                                  |
| E2       | 0.143               | 0.292                 | 0.667               | 0.125                | 0.136       | 0.045              | 0.200      | 0.226                        | 0.000               | 0                                  |
| E3       | 0.857               | 1.000                 | 0.000               | 0.875                | 0.773       | 0.773              | 0.600      | 0.839                        | 1.000               | 1                                  |
| E4       | 0.000               | 0.307                 | 1.000               | 0.125                | 0.227       | 0.091              | 0.200      | 0.065                        | 0.000               | 0                                  |
| E5       | 0.571               | 0.079                 | 0.333               | 0.625                | 0.591       | 0.545              | 0.400      | 0.710                        | 1.000               | 0                                  |
| E6       | 0.000               | 0.068                 | 0.667               | 0.000                | 0.000       | 0.000              | 0.000      | 0.000                        | 0.000               | 0                                  |
| E7       | 1.000               | 0.009                 | 0.000               | 0.875                | 0.909       | 0.864              | 0.800      | 1.000                        | 1.000               | 0                                  |
| E8       | 0.286               | 0.046                 | 0.667               | 0.375                | 0.318       | 0.227              | 0.400      | 0.452                        | 0.000               | 0                                  |
| E9       | 0.714               | 0.040                 | 0.333               | 0.750                | 0.682       | 0.682              | 0.600      | 0.903                        | 1.000               | 0                                  |
| E10      | 0.286               | 0.041                 | 0.667               | 0.375                | 0.182       | 0.136              | 0.200      | 0.452                        | 0.000               | 0                                  |
| E11      | 0.857               | 0.120                 | 0.000               | 1.000                | 1.000       | 1.000              | 1.000      | 0.839                        | 1.000               | 0                                  |
| E12      | 0.143               | 0.227                 | 1.000               | 0.125                | 0.091       | 0.000              | 0.200      | 0.323                        | 0.000               | 0                                  |

Perhitungan normalisasi dilakukan untuk menyetarakan berbagai variabel seperti workload, stres, burnout, dan jam tidur agar berada dalam skala yang sama, sehingga pengaruh setiap faktor dapat dianalisis secara adil. Dari hasil normalisasi terlihat bahwa pekerja dengan workload tinggi memiliki nilai prediksi gangguan mental lebih besar. Dengan redistribusi beban kerja berdasarkan data yang telah dinormalisasi, workload menjadi lebih seimbang sehingga nilai prediksi mental health menurun. Hal ini terbukti dari berkurangnya pekerja yang berpotensi mengalami gangguan mental dari enam orang menjadi hanya satu orang setelah optimasi.

### 13. Perhitungan Prediksi *Mental Health*

Melakukan perhitungan prediksi mental health dengan perhitungan sebagai berikut:

$$MH = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7X_7 + b_8X_8)}}$$

Fungsi regresi logistik digunakan sebagai alat prediksi untuk mengukur probabilitas gangguan mental berdasarkan variabel kerja. Hasil prediksi inilah yang menjadi dasar dalam perancangan strategi optimasi workload, sehingga jumlah pekerja berisiko dapat ditekan seminimal mungkin.

Berikut merupakan hasil perhitungan *predictive mental health*:

Tabel 4. 21 Perhitungan Predictive Mental Health

| <i>Employee</i> | <i>Mental Health Issues<br/>Sebelum Optimasi</i> | <i>Prediction of Mental<br/>Health Issues Setelah<br/>Optimasi</i> |
|-----------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| E1              | 1                                                | 0                                                                  |
| E2              | 0                                                | 0                                                                  |
| E3              | 1                                                | 1                                                                  |
| E4              | 0                                                | 0                                                                  |
| E5              | 1                                                | 0                                                                  |
| E6              | 0                                                | 0                                                                  |
| E7              | 1                                                | 0                                                                  |
| E8              | 0                                                | 0                                                                  |
| E9              | 1                                                | 0                                                                  |
| E10             | 0                                                | 0                                                                  |
| E11             | 1                                                | 0                                                                  |
| E12             | 0                                                | 0                                                                  |
| Total           | 6                                                | 1                                                                  |

Berdasarkan Tabel 4.21 menunjukkan penurunan pekerja yang berpotensi terkena gangguan kesehatan mental dari lima orang menjadi satu orang.

#### 14. Perhitungan Seluruh Total Biaya Pembeli dan Pemasok

Berikut merupakan perhitungan total biaya pembeli dan pemasok sebelum dioptimasi:

$$\text{Minimasi Total Biaya} = \text{JTC Keseluruhan} \times (1 + 6)$$

$$\text{Minimasi Total Biaya} = \text{Rp } 134.127.500 \times (1 + 6)$$

$$\text{Minimasi Total Biaya} = \text{Rp } 938.892.500$$

Berikut merupakan perhitungan seluruh total biaya pembeli dan pemasok dengan memperhatikan kesehatan mental pekerja dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Minimasi Total Biaya} = \text{JTC Keseluruhan} \times (1 + \text{Predictive Mental Health})$$

$$\text{Minimasi Total Biaya} = \text{Rp } 134.127.500 \times (1 + 1)$$

$$\text{Minimasi Total Biaya} = \text{Rp } 268.255.000$$

Berdasarkan perhitungan, terdapat perbedaan signifikan antara total biaya sebelum dan sesudah mempertimbangkan aspek kesehatan mental pekerja. Sebelum optimasi, total biaya gabungan pembeli dan pemasok dihitung sebesar Rp 938.892.500 dengan memperhitungkan enam pekerja yang berpotensi mengalami gangguan mental. Setelah dilakukan optimasi dengan menggunakan nilai *Predictive Mental Health* sebesar satu, total biaya menurun drastis menjadi Rp 268.255.000. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi aspek kesehatan mental dalam perhitungan Joint Total Cost mampu menghasilkan strategi yang lebih efisien, tidak hanya mengurangi potensi beban psikologis pekerja, tetapi juga secara nyata menekan biaya keseluruhan rantai pasok.

#### 4.4.2 Rangkuman Hasil Perhitungan Model

Dalam hasil perhitungan model, proses optimasi difokuskan pada total biaya keseluruhan. Fungsi tujuan yang digunakan bertujuan untuk menurunkan biaya total yang melibatkan baik pihak pembeli maupun pemasok. Ringkasan perhitungan yang diperoleh dari penerapan model disajikan sebagai berikut.

##### A. Produk Batik 1

Perhitungan berikut menyajikan jumlah pesanan yang paling optimal beserta estimasi biaya yang harus dikeluarkan oleh pembeli untuk Produk Batik 1.

Tabel 4. 22 Total Biaya Semua Pembeli Untuk Produk Batik 1

| <b>Pembeli</b>            | <b>Q<br/>(unit)</b> | <b>r (unit)</b> | <b>Biaya<br/>Pemesanan<br/>(Rp)</b> | <b>Biaya<br/>Persediaan<br/>(Rp)</b> | <b>Biaya<br/>Lost<br/>Sales<br/>(Rp)</b> | <b>Total Biaya<br/>Pembeli<br/>(Rp)</b> |
|---------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <i>Buyer 1</i>            | 42                  | 28              | 2047500                             | 2194000                              | 760000                                   | 5001500                                 |
| <i>Buyer 2</i>            | 20                  | 3               | 480000                              | 722000                               | 1375000                                  | 2577000                                 |
| <i>Buyer 3</i>            | 16                  | 25              | 640000                              | 632000                               | 1450000                                  | 2722000                                 |
| <i>Buyer 4</i>            | 12                  | 38              | 480000                              | 1838000                              | 0                                        | 2318000                                 |
| <i>Buyer 5</i>            | 4                   | 32              | 260000                              | 662000                               | 450000                                   | 1372000                                 |
| Total Biaya Semua Pembeli |                     |                 |                                     |                                      |                                          | 13990500                                |

## B. Produk Batik 2

Tabel 4. 23 Total Biaya Semua Pembeli Untuk Produk Batik 2

| <b>Pembeli</b>            | <b>Q<br/>(unit)</b> | <b>r (unit)</b> | <b>Biaya<br/>Pemesanan<br/>ke<br/>Pemasok<br/>(Rp)</b> | <b>Biaya<br/>Persediaan<br/>(Rp)</b> | <b>Biaya<br/>Lost<br/>Sales<br/>(Rp)</b> | <b>Total Biaya<br/>Pembeli<br/>(Rp)</b> |
|---------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <i>Buyer 1</i>            | 36                  | 13              | 1755000                                                | 1486000                              | 1950000                                  | 5191000                                 |
| <i>Buyer 2</i>            | 29                  | 78              | 696000                                                 | 472500                               | 4420000                                  | 5588500                                 |
| <i>Buyer 3</i>            | 38                  | 56              | 1520000                                                | 2482000                              | 1500000                                  | 5502000                                 |
| <i>Buyer 4</i>            | 56                  | 26              | 1568000                                                | 4740000                              | 150000                                   | 6458000                                 |
| <i>Buyer 5</i>            | 28                  | 10              | 1729000                                                | 1802000                              | 100000                                   | 3631000                                 |
| Total Biaya Semua Pembeli |                     |                 |                                                        |                                      |                                          | 26370500                                |

## C. Produk Batik 3

Tabel 4. 24 Total Biaya Semua Pembeli Untuk Produk Batik 3

| Pembeli                   | Q<br>(unit) | r (unit) | Biaya                              |                             | Biaya<br>Lost<br>Sales<br>(Rp) | Total Biaya<br>Pembeli<br>(Rp) |
|---------------------------|-------------|----------|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                           |             |          | Pemesanan<br>ke<br>Pemasok<br>(Rp) | Biaya<br>Persediaan<br>(Rp) |                                |                                |
| <i>Buyer 1</i>            | 66          | 10       | 2359500                            | 3692000                     | 620000                         | 6671500                        |
| <i>Buyer 2</i>            | 16          | 41       | 384000                             | 732000                      | 650000                         | 1766000                        |
| <i>Buyer 3</i>            | 59          | 21       | 708000                             | 5206000                     | 0                              | 5914000                        |
| <i>Buyer 4</i>            | 43          | 7        | 430000                             | 2978000                     | 0                              | 3408000                        |
| <i>Buyer 5</i>            | 5           | 25       | 325000                             | 546000                      | 100000                         | 971000                         |
| Total Biaya Semua Pembeli |             |          |                                    |                             |                                | 18730500                       |

## D. Produk Batik 4

Tabel 4. 25 Total Biaya Semua Pembeli Untuk Produk Batik 4

| Pembeli                   | Q<br>(unit) | r (unit) | Biaya                              |                             | Biaya<br>Lost<br>Sales<br>(Rp) | Total Biaya<br>Pembeli<br>(Rp) |
|---------------------------|-------------|----------|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                           |             |          | Pemesanan<br>ke<br>Pemasok<br>(Rp) | Biaya<br>Persediaan<br>(Rp) |                                |                                |
| <i>Buyer 1</i>            | 14          | 42       | 682500                             | 522000                      | 1000000                        | 2204500                        |
| <i>Buyer 2</i>            | 31          | 71       | 744000                             | 1496000                     | 950000                         | 3190000                        |
| <i>Buyer 3</i>            | 30          | 30       | 1200000                            | 1642000                     | 90000                          | 2932000                        |
| <i>Buyer 4</i>            | 48          | 21       | 864000                             | 4416000                     | 0                              | 5280000                        |
| <i>Buyer 5</i>            | 60          | 16       | 3315000                            | 3598000                     | 385000                         | 7298000                        |
| Total Biaya Semua Pembeli |             |          |                                    |                             |                                | 20904500                       |

## E. Produk Batik 5

Tabel 4. 26 Total Biaya Semua Pembeli Untuk Produk Batik 5

| Pembeli                   | Q<br>(unit) | r (unit) | Biaya                              |                             | Biaya<br>Lost<br>Sales<br>(Rp) | Total Biaya<br>Pembeli<br>(Rp) |
|---------------------------|-------------|----------|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                           |             |          | Pemesanan<br>ke<br>Pemasok<br>(Rp) | Biaya<br>Persediaan<br>(Rp) |                                |                                |
| <i>Buyer 1</i>            | 31          | 34       | 1657500                            | 1378000                     | 2475000                        | 5510500                        |
| <i>Buyer 2</i>            | 43          | 58       | 1032000                            | 1274000                     | 6975000                        | 9281000                        |
| <i>Buyer 3</i>            | 23          | 38       | 920000                             | 1526000                     | 325000                         | 2771000                        |
| <i>Buyer 4</i>            | 15          | 32       | 600000                             | 1008000                     | 275000                         | 1883000                        |
| <i>Buyer 5</i>            | 25          | 42       | 1625000                            | 890000                      | 2100000                        | 4615000                        |
| Total Biaya Semua Pembeli |             |          |                                    |                             |                                | 20904500                       |

## F. Vendor

Tabel 4. 27 Total Biaya Vendor Untuk Semua Produk Batik

| Pemasok             | PQ<br>(unit) | Biaya<br>Setup<br>(Rp) | Biaya<br>Persediaan<br>(Rp) | Biaya<br>Lost<br>Sales<br>(unit) | Total<br>Biaya |
|---------------------|--------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------|
| Vendor Product<br>1 |              | 5400000                | 72000                       | 0                                | 5472000        |
| Vendor Product<br>2 |              | 6600000                | 88000                       | 0                                | 6688000        |
| Vendor Product<br>3 |              | 5850000                | 136500                      | 0                                | 5986500        |
| Vendor Product<br>4 |              | 6150000                | 143500                      | 105000                           | 6398500        |
| Vendor Product<br>5 |              | 5400000                | 126000                      | 0                                | 5526000        |

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Analisis Perhitungan Variabel Keputusan

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh, pada bab ini dilakukan analisis terhadap model yang telah dibangun. Model tersebut menghasilkan variabel keputusan dari proses optimasi antara pembeli dan pemasok dengan tujuan meminimalkan total biaya. Selanjutnya, optimasi ini dipadukan dengan alokasi waktu pekerja sehingga tercapai keseimbangan beban kerja serta biaya yang optimal.

Tabel 5. 1 Variabel Keputusan

|                 |          | Buyer 1 | Buyer 2 | Buyer 3 | Buyer 4 | Buyer 5 |
|-----------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>Produk 1</b> | <b>Q</b> | 42      | 20      | 16      | 12      | 4       |
|                 | <b>r</b> | 28      | 3       | 25      | 38      | 32      |
| <b>Produk 2</b> | <b>Q</b> | 36      | 29      | 38      | 56      | 28      |
|                 | <b>r</b> | 13      | 78      | 56      | 26      | 10      |
| <b>Produk 3</b> | <b>Q</b> | 66      | 16      | 59      | 43      | 5       |
|                 | <b>r</b> | 10      | 41      | 21      | 7       | 25      |
| <b>Produk 4</b> | <b>Q</b> | 14      | 31      | 30      | 48      | 60      |
|                 | <b>r</b> | 42      | 71      | 30      | 21      | 16      |
| <b>Produk 5</b> | <b>Q</b> | 34      | 43      | 23      | 15      | 25      |
|                 | <b>r</b> | 31      | 58      | 38      | 32      | 42      |

Tabel tersebut memperlihatkan data ukuran lot pemesanan (Q) dan titik pemesanan ulang (r) dari lima jenis produk yang dipesan oleh lima pembeli. Pada Produk 1, ukuran lot pemesanan bervariasi mulai dari 4 unit pada Buyer 5 hingga 42 unit pada Buyer 1, sementara titik pemesanan ulang berada pada rentang 3 unit hingga 38 unit. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan strategi, di mana Buyer 1 cenderung memesan dalam jumlah besar sedangkan Buyer 4 lebih sering melakukan pemesanan ulang. Pada Produk 2, ukuran lot terbesar dimiliki Buyer 1 sebanyak 66 unit dan terkecil Buyer 4 sebesar 43 unit. Titik pemesanan ulang tertinggi tercatat pada Buyer 2 sebesar 78 unit, yang menandakan kebutuhan replenishment lebih cepat dibanding pembeli lainnya. Untuk Produk 3, ukuran lot pemesanan relatif kecil dengan nilai tertinggi sebesar 41 unit pada Buyer 2, sedangkan

titik pemesanan ulang terbesar dimiliki Buyer 5 sebesar 25 unit, menggambarkan adanya frekuensi pemesanan ulang yang lebih tinggi meskipun jumlah pesanannya kecil. Produk 4 memperlihatkan ukuran lot pemesanan tertinggi pada Buyer 2 sebesar 71 unit dan terendah pada Buyer 5 sebesar 16 unit. Adapun titik pemesanan ulang terbesar ada pada Buyer 5 sebesar 60 unit, yang mengindikasikan kebutuhan menjaga stok tetap tersedia meskipun jumlah pesanannya tidak terlalu besar. Sementara itu, pada Produk 5, ukuran lot pemesanan berkisar antara 15 unit hingga 43 unit, dengan titik pemesanan ulang berada pada kisaran 31 hingga 42 unit. Hal ini menunjukkan bahwa Produk 5 memiliki pola pemesanan ulang yang relatif stabil dibandingkan produk lainnya. Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa setiap pembeli menerapkan strategi persediaan yang berbeda untuk setiap produk. Ukuran lot pemesanan ( $Q$ ) mencerminkan jumlah produk yang dipesan sekaligus, sedangkan titik pemesanan ulang ( $r$ ) menggambarkan level persediaan minimum ketika pemesanan kembali harus dilakukan. Perbedaan pola antara  $Q$  dan  $r$  pada setiap buyer mengindikasikan adanya variasi kebutuhan, pola konsumsi, serta strategi manajemen inventori yang disesuaikan dengan kondisi masing-masing pembeli.

## 5.2 Analisis Perbandingan Produk

Perhitungan jumlah produk riil diperoleh melalui pengolahan data waktu kerja dengan mempertimbangkan proporsi produk yang dikerjakan oleh masing-masing pekerja sebagaimana dibahas pada Bab 4. Hasil perhitungan produk riil untuk seluruh produk dan pekerja ditunjukkan sebagai berikut.

Tabel 5. 2 Proporsi Produk Tiap Pekerja

|    | Produk<br>1 | Produk<br>2 | Produk<br>3 | Produk<br>4 | Produk<br>5 |
|----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| E1 | 13          | 26          | 35          | 20          | 14          |
| E2 | 8           | 52          | 20          | 23          | 37          |
| E3 | 50          | 47          | 60          | 13          | 44          |
| E4 | 25          | 42          | 25          | 33          | 10          |
| E5 | 17          | 52          | 25          | 13          | 3           |
| E6 | 34          | 21          | 30          | 10          | 17          |
| E7 | 8           | 26          | 45          | 20          | 10          |
| E8 | 34          | 16          | 30          | 17          | 10          |

|     | Produk<br>1 | Produk<br>2 | Produk<br>3 | Produk<br>4 | Produk<br>5 |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| E9  | 25          | 21          | 20          | 23          | 20          |
| E10 | 29          | 21          | 25          | 20          | 14          |
| E11 | 46          | 16          | 20          | 3           | 34          |
| E12 | 21          | 10          | 50          | 23          | 31          |

Tabel tersebut menunjukkan proporsi hasil kerja setiap pekerja (E1–E12) terhadap lima jenis produk setelah dilakukan optimasi. Secara umum, alokasi beban kerja telah lebih seimbang dibanding kondisi awal, di mana setiap pekerja memperoleh distribusi tugas yang sesuai kapasitasnya. Misalnya, E3 tetap mengerjakan porsi terbesar pada Produk 3 dan Produk 5, namun jumlahnya kini lebih proporsional sehingga tidak menimbulkan kelebihan beban. Demikian pula, pekerja lain seperti E5, E7, dan E11 mendapat porsi yang lebih terfokus pada produk tertentu, sementara pekerja dengan kapasitas lebih rendah menerima jumlah yang lebih moderat.

Dengan optimasi ini, variasi jumlah produk yang dikerjakan tiap pekerja menjadi lebih terkendali dan merata. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi beban kerja antar pekerja sudah lebih efisien, sehingga dapat meningkatkan produktivitas sekaligus menekan potensi ketidakseimbangan dalam proses produksi.

### 5.3 Analisis Perbandingan Mental Health Pekerja

Berikut merupakan hasil perhitungan kesehatan mental pekerja berdasarkan hasil optimasi yang didapatkan dengan menggunakan *solver evolutionary* pada variable keputusan pada ukuran lot pemesanan (Q) dan titik ulang pemesanan (r). Berikut merupakan hasil perhitungan kesehatan mental pekerja:

Tabel 5. 3 *Mental Health* Sebelum Optimasi

| <i>Employee</i> | <i>Mental Health Issues<br/>Sebelum Optimasi</i> | <i>Prediction of Mental<br/>Health Issues Setelah<br/>Optimasi</i> |
|-----------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| E1              | 1                                                | 0                                                                  |
| E2              | 0                                                | 0                                                                  |

| <i>Employee</i> | <i>Mental Health Issues<br/>Sebelum Optimasi</i> | <i>Prediction of Mental<br/>Health Issues Setelah<br/>Optimasi</i> |
|-----------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| E3              | 1                                                | 1                                                                  |
| E4              | 0                                                | 0                                                                  |
| E5              | 1                                                | 0                                                                  |
| E6              | 0                                                | 0                                                                  |
| E7              | 1                                                | 0                                                                  |
| E8              | 0                                                | 0                                                                  |
| E9              | 1                                                | 0                                                                  |
| E10             | 0                                                | 0                                                                  |
| E11             | 1                                                | 0                                                                  |
| E12             | 0                                                | 0                                                                  |
| Total           | 6                                                | 1                                                                  |

Setelah dilakukan optimasi, jumlah pekerja yang berpotensi mengalami masalah mental health mengalami penurunan signifikan dari enam orang menjadi hanya satu orang. Sebelum optimasi, setengah dari total pekerja (50%) terdeteksi berpotensi mengalami tekanan mental akibat ketidakseimbangan beban kerja, sedangkan setelah optimasi persentasenya turun drastis menjadi 8,3%. Hasil ini menunjukkan bahwa distribusi beban kerja yang lebih seimbang tidak hanya mampu meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga berperan penting dalam menjaga kesehatan mental pekerja.

#### 5.4 Analisis Hasil Optimasi Total Biaya Gabungan

| <i>Joint Total Cost sebelum optimasi<br/>dengan memperhatikan kesehatan<br/>mental pekerja</i> | <i>Joint Total Cost setelah optimasi<br/>dengan memperhatikan kesehatan<br/>mental pekerja</i> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rp 938.892.500                                                                                 | Rp 268.255.000                                                                                 |

Berdasarkan perhitungan, terdapat perbedaan signifikan antara total biaya sebelum dan sesudah mempertimbangkan aspek kesehatan mental pekerja. Sebelum optimasi, total

biaya gabungan pembeli dan pemasok dihitung sebesar Rp 938.892.500 dengan memperhitungkan enam pekerja yang berpotensi mengalami gangguan mental. Setelah dilakukan optimasi dengan menggunakan nilai *Predictive Mental Health* sebesar satu, total biaya menurun drastis menjadi Rp 268.255.000. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi aspek kesehatan mental dalam perhitungan *Joint Total Cost* mampu menghasilkan strategi yang lebih efisien, tidak hanya mengurangi potensi beban psikologis pekerja, tetapi juga secara nyata menekan biaya keseluruhan rantai pasok.

### **5.5 Pertimbangan *Waste* Produksi dan Jejak Karbon dalam Rantai Pasok**

Selain berfokus pada efisiensi biaya dan keseimbangan beban kerja operator, sistem rantai pasok juga perlu memperhitungkan faktor lain yang memengaruhi kinerja serta keberlanjutan perusahaan, yaitu *waste* produksi dan jejak karbon dari aktivitas distribusi. Scrap muncul ketika produk yang dihasilkan tidak sesuai standar kualitas, sehingga perlu dilakukan *rework* atau bahkan dibuang. Kondisi *overload* pada operator kerap menjadi penyebab utama terjadinya scrap, karena tingginya beban kerja dapat menurunkan tingkat ketelitian dan meningkatkan risiko kesalahan produksi. Dampak scrap tidak hanya menambah biaya tersembunyi (*hidden cost*), tetapi juga memperpanjang waktu siklus produksi (*lead time*), menurunkan kepuasan pelanggan, serta berpotensi merusak reputasi perusahaan. Oleh karena itu, pencapaian keseimbangan beban kerja melalui proses optimasi tidak hanya penting dari sisi efisiensi, tetapi juga berkontribusi terhadap pengurangan scrap dan peningkatan kualitas produk.

## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang dilakukan menghasilkan kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Hasil optimasi menunjukkan bahwa strategi penentuan order retailer dan produksi vendor yang diterapkan mampu memberikan penghematan biaya yang signifikan pada sistem rantai pasok UMKM Batik X. *Joint Total Cost* yang semula sebesar Rp 938.892.500 berhasil ditekan menjadi Rp 268.255.000, sehingga terjadi efisiensi sebesar Rp 670.637.500 atau sekitar 71%. Penurunan biaya ini dicapai melalui pengaturan pemesanan dan produksi yang lebih terkoordinasi, sehingga mampu mengurangi biaya pemesanan, biaya persediaan, serta risiko lost sales.
2. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan jumlah pekerja yang berpotensi mengalami gangguan kesehatan mental. Semula terdapat enam pekerja, namun setelah dilakukan optimasi, jumlah tersebut menurun menjadi satu orang. Penurunan sebesar lima pekerja ini mengindikasikan bahwa penerapan strategi pengaturan kerja yang lebih efisien tidak hanya berdampak pada pencapaian tujuan ekonomi, tetapi juga memiliki implikasi positif terhadap aspek non-finansial, khususnya dalam kesehatan mental pekerja.

### 6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian serta kesimpulan yang diperoleh, peneliti mengajukan beberapa saran bagi penelitian selanjutnya dengan memperhatikan aspek-aspek berikut:

1. Studi mendatang disarankan untuk mengembangkan pengaturan distribusi rute pengiriman barang antar buyer.
2. Penelitian berikutnya dapat mempertimbangkan data primer dengan responden yang lebih banyak untuk akurasi model.
3. Penelitian selanjutnya diharapkan menghitung jumlah jejak karbon yang dikeluarkan saat proses pengantaran barang

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfiansyah, F., Lina, S., & Sitio, M. (2022). Implementasi Metode Multimedia Development Life Cycle (Mdlc) Pada Aplikasi Edukasi Interaktif Pengenalan Mental Health Kepada Masyarakat Berbasis Mobile. *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, 1(1).
- Armanto, H., Rosyid, H. A., Muladi, M., & Gunawan, G. (2023). *Evolutionary Algorithm in Game – A Systematic Review*. *Kinetik: Game Technology, Information System, Computer Network, Computing, Electronics, and Control*, 4(2), 4–11. <https://doi.org/10.22219/kinetik.v8i2.1714>
- Armaos, P. (2013). *A Study of Joint Cost Inclusion in Linear Programming Optimization*. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 3(4), 473–478. <https://doi.org/10.48084/etasr.327>
- Arofah, F., & Sofro, A. (2022). Penerapan Regresi Logistik Multinomial untuk Analisis Model Tingkat Depresi pada Lansia. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 10(1). <https://doi.org/10.26740/mathunesa.v10n1.p84-93>
- Asgari Sooran, M., Tayebi, H., & Ebrahimnejad, S. (2023). *A Joint Economic Lot-Size Model With Collaboration Of Supply Chain Members*. *Journal of Modelling in Management*, 18(5). <https://doi.org/10.1108/JM2-08-2021-0184>
- Basuki, K., & Yani, A. S. (2022). Pengenalan *E-Supply Chain Management* di Era Pandemi COVID-19 pada Siswa SMK(Muhammadiyah 11 Harapan Mulya Jakarta) *Jurnal Pemberdayaan Nusantara*, 2(1). <https://doi.org/10.52447/jpn.v2i1.6016>
- Bhargava, S. (2013). *A Note on Evolutionary Algorithms and Its Applications*. *Adults Learning Mathematics: An International Journal*, 8(1), 31–45.
- Bukhari, F., Nurdianti, S., Najib, M. K., & Amalia, R. N. (2024). Deteksi Penyakit Jantung Menggunakan Metode Klasifikasi *Decision Tree* dan Regresi Logistik. *Sains, Aplikasi, Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 5(1). <https://doi.org/10.30872/jsakti.v5i1.10780>
- Darmawan, D. S., Nugraha, A. T., & Wahyudi, R. (2022). Peramalan Deret Berkala dalam Mengurangi *Bullwhip Effect* pada Sistem Rantai Pasok Komoditas Sawit pada PTPN VII, Lampung, Indonesia. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 5(2). <https://doi.org/10.37637/ab.v5i2.956>
- Du, J. (2022). *The Impact and Challenges of the Internet of Things (IoT) on Supply Chain Management*. *Proceedings of the 2022 2nd International Conference on Enterprise Management and Economic Development (ICEMED 2022)*, 656(Icemed), 1244–1249. <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.220603.202>
- Fung, A., Senatra, E., Gede, I., & Widyadana, A. (2022). Perbaikan Tata Letak Fasilitas Dengan Pendekatan Simulasi dan *Evolutionary Algorithm* Pada Segmen I PT X. *Jurnal Titra*, 10(1), 1–8.
- Hafiz Aditya, R., Ardianti Amalia, Bagaskara Antaris, & Hil Dina Mulya Dewi. (2022). Peramalan Permintaan Produk STMJ dan Ketan Dalam Memaksimalkan SCM (*Supply Chain Management*). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1).

<https://doi.org/10.33005/sitasi.v2i1.291>

- Hasibuan, N. K., Dur, S., & Husein, I. (2022). Faktor Penyebab Penyakit Diabetes Melitus dengan Metode Regresi Logistik. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 6(2). <https://doi.org/10.33379/gtech.v6i2.1696>
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied Logistic Regression: Third Edition*. In *Applied Logistic Regression: Third Edition*. <https://doi.org/10.1002/9781118548387>
- Kisanjani, A., Wahyuni, H. S., Andivas, M., & Misrianto, M. (2022). Implementasi Metode *Distribution Requirement Planning* Untuk Meminimalkan Biaya Distribusi di PT DBM cabang Purwokerto. *JURNAL PERANGKAT LUNAK*, 4(3). <https://doi.org/10.32520/jupel.v4i3.2481>
- Kumala Putri, I. W., & Surjasa, D. (2018). Pengukuran Kinerja *Supply Chain Management* Menggunakan Metode SCOR (*Supply Chain Operation Reference*), AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan OMAX (*Objective Matrix*) di PT. X. *JURNAL TEKNIK INDUSTRI*, 8(1). <https://doi.org/10.25105/jti.v8i1.4719>
- Kusuma Ningrat, N., & Aristriyana, E. (2023). Penerapan Metode *Distribution Requirement Planning* (DRP) Dalam Penjadwalan Distribusi Produk di UKM SB Jaya Ciamis. *Jurnal Industrial Galuh*, 5(2). <https://doi.org/10.25157/jig.v5i2.3308>
- Lhafra, F. Z., & Abdoun, O. (2023). *Integration Of Evolutionary Algorithm In An Agent-Oriented Approach For An Adaptive E-Learning*. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 13(2), 1964–1978. <https://doi.org/10.11591/ijece.v13i2.pp1964-1978>
- Maret Wijaya, H., Deswantoro, G., & Hidayat, R. (2021). Analisis Perencanaan *Supply Chain Management* (SCM) Pada PT. Kylo Kopi Indonesia. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 2(6). <https://doi.org/10.31933/jemsi.v2i6.653>
- Nesse, R. M. (2015). *Evolutionary Psychology and Mental Health*. In *The Handbook of Evolutionary Psychology*. <https://doi.org/10.1002/9780470939376.ch32>
- Patunduk, K. W., Hidayat, R., Avini, A., Sumarni, S., Pratiwi, A., & Harbianti, H. (2022). Pemodelan Pasien Covid-19 di Kota Palopo Dengan Regresi Logistik (Studi Perbandingan Regresi Logistik dan Analisis Survival). *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(2). <https://doi.org/10.30605/proximal.v5i2.1963>
- Pradana, M. F., Ramadhani, A., & Dalimunthe, R. A. (2022). Perancangan *Supply Chain Management* Dalam Pengendalian Proses Produksi Batu Bata Di Desa Sukadamai. *JUTSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 2(2). <https://doi.org/10.33330/jutsi.v2i2.1741>
- Prakoso, L. D., Darmansah, D., Widia, T., & Hanifah, H. S. (2022). Implementasi Metode *Moving Average* dalam Analisis Rantai Pasok Daging Sapi di Indonesia. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(3). <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i3.4223>
- Pratiwi, T. S., & Padriyansyah, P. (2023). Pengujian Faktor-Faktor Auditor *Switching* Dengan Analisis Regresi Logistik Pada Perusahaan Sektor Manufaktur Di BEI. *EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 11(1). <https://doi.org/10.37676/ekombis.v11i1.3313>

- Rahmawati, S. S., Cahyana, A., Azis, A. D., & Asvარიwangi, V. (2022). *Analysis Of Joint Cost Calculation In Determining Cost Of Production Cv. Alfar Bakery*. *Jurnal HARMONI: Jurnal Akuntansi Dan Keuangan*, 1(2), 129–136. <https://doi.org/10.32832/jharmoni.v1i2.8779>
- Ramadhana, H., Nasution, H., & Absah, Y. (2021). *Mental Workload Analysis Using NASA-TLX Method at Bank XYZ - Medan Balaikota Consumer Loan Unit*. *International Journal of Research and Review*, 8(12). <https://doi.org/10.52403/ijrr.20211275>
- Sanggala, E. (2023). *Penyelesaian Capacitated Vehicle Routing Problem (cvrp) dengan Evolutionary Algorithm & Excel Solver (studi kasus: russia-20-nodes-cvrp instance)*. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 11(2). <https://doi.org/10.33373/profis.v11i2.5896>
- Satria, A. (2016). *TEORI PERSEDIAAN (Pengertian, Tujuan, Fungsi, Jenis Dan Biaya Persediaan Menurut Para Ahli)*. *Ekonomi*.
- Suparto, E. R. A., & Lukmandono, L. (2022). *Penilaian Maturity Level ERM (Enterprise Risk Management) Berbasis ISO 31000 : 2018*. *Prosiding SENIATI*, 6(3). <https://doi.org/10.36040/seniati.v6i3.5079>
- Tamodia, W. (2013). *Evaluasi Penerapan Sistem Pengendalian Intern Untuk Persediaan Barang Dagangan Pada Pt. Laris Manis Utama Cabang Manado*. *Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 1(3).
- Tan, N. D., Kim, H. S., Long, L. N. B., Nguyen, D. A., & You, S. S. (2024). *Optimization and Inventory Management Under Stochastic Demand Using Metaheuristic Algorithm*. *PLoS ONE*, 19(1 January), 1–25. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286433>
- Yuejun, L. (2024). *New Search Strategy For Multi-Objective Evolutionary Algorithm*. *Heliyon*, 10(24), e40917. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40917>

## LAMPIRAN

## A. Hasil Model Optimasi Produk 1

| t     | Beginning Invent | Customer Demand | Demand from B2 | Demand from B3 | Ending Invent org | Lost Sales | Order Status | Order Received from | Order Received from B5 | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|-------|------------------|-----------------|----------------|----------------|-------------------|------------|--------------|---------------------|------------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1     | 10               | 10              | 0              | 0              | 0                 | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 0               |
| 2     | 0                | 9               | 0              | 0              | 0                 | 9          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 180000          |
| 3     | 0                | 11              | 0              | 0              | 0                 | 11         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 220000          |
| 4     | 0                | 10              | 0              | 0              | 32                | 0          | 1            | 42                  | 0                      | 136500        | 64000          | 0               |
| 5     | 32               | 12              | 0              | 0              | 20                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 40000          | 0               |
| 6     | 20               | 10              | 0              | 0              | 11                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 0              | 22000           |
| 7     | 11               | 11              | 1              | 3              | 0                 | 4          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 80000           |
| 8     | 0                | 11              | 0              | 0              | 31                | 0          | 1            | 42                  | 0                      | 136500        | 62000          | 0               |
| 9     | 31               | 12              | 0              | 0              | 19                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 38000          | 0               |
| 10    | 19               | 9               | 0              | 0              | 10                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 20000          | 0               |
| 11    | 10               | 11              | 0              | 0              | 0                 | 1          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 20000           |
| 12    | 0                | 12              | 0              | 0              | 30                | 0          | 1            | 42                  | 0                      | 136500        | 60000          | 0               |
| 13    | 30               | 10              | 2              | 3              | 16                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 0              | 32000           |
| 14    | 16               | 10              | 0              | 0              | 6                 | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 12000          | 0               |
| 15    | 6                | 11              | 0              | 0              | 0                 | 5          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 100000          |
| 16    | 0                | 11              | 0              | 0              | 31                | 0          | 1            | 42                  | 0                      | 136500        | 62000          | 0               |
| 17    | 31               | 9               | 0              | 0              | 22                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 44000          | 0               |
| 18    | 22               | 10              | 0              | 0              | 12                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 24000          | 0               |
| 19    | 12               | 11              | 0              | 0              | 1                 | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 2000           | 0               |
| 20    | 1                | 11              | 0              | 0              | 33                | 0          | 1            | 42                  | 1                      | 136500        | 66000          | 0               |
| 21    | 33               | 11              | 2              | 3              | 17                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 34000          | 0               |
| 22    | 17               | 11              | 0              | 0              | 6                 | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 12000          | 0               |
| 23    | 6                | 9               | 0              | 0              | 0                 | 3          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 60000           |
| 24    | 0                | 11              | 0              | 0              | 31                | 0          | 1            | 42                  | 0                      | 136500        | 62000          | 0               |
| 25    | 31               | 9               | 0              | 0              | 22                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 44000          | 0               |
| 26    | 22               | 11              | 0              | 0              | 11                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 22000          | 0               |
| 27    | 11               | 11              | 0              | 2              | 0                 | 1          | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 0              | 20000           |
| 28    | 0                | 8               | 2              | 0              | 32                | 0          | 1            | 42                  | 0                      | 136500        | 64000          | 0               |
| 29    | 32               | 9               | 0              | 0              | 23                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 46000          | 0               |
| 30    | 23               | 10              | 0              | 0              | 13                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 26000          | 0               |
| 31    | 13               | 11              | 0              | 0              | 2                 | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 4000           | 0               |
| 32    | 2                | 10              | 0              | 0              | 34                | 0          | 1            | 42                  | 0                      | 136500        | 68000          | 0               |
| 33    | 34               | 12              | 0              | 0              | 22                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 44000          | 0               |
| 34    | 22               | 10              | 2              | 4              | 7                 | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 0              | 14000           |
| 35    | 7                | 11              | 0              | 0              | 0                 | 4          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 80000           |
| 36    | 0                | 11              | 0              | 0              | 31                | 0          | 1            | 42                  | 0                      | 136500        | 62000          | 0               |
| 37    | 31               | 8               | 0              | 0              | 23                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 46000          | 0               |
| 38    | 23               | 11              | 0              | 0              | 12                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 24000          | 0               |
| 39    | 12               | 10              | 0              | 0              | 2                 | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 4000           | 0               |
| 40    | 2                | 8               | 0              | 0              | 36                | 0          | 1            | 42                  | 0                      | 136500        | 72000          | 0               |
| 41    | 36               | 10              | 2              | 1              | 23                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 46000          | 0               |
| 42    | 23               | 9               | 0              | 0              | 15                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 0              | 30000           |
| 43    | 15               | 7               | 0              | 0              | 8                 | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 16000          | 0               |
| 44    | 8                | 8               | 0              | 0              | 42                | 0          | 1            | 42                  | 0                      | 136500        | 84000          | 0               |
| 45    | 42               | 8               | 0              | 0              | 34                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 68000          | 0               |
| 46    | 34               | 11              | 0              | 0              | 23                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 46000          | 0               |
| 47    | 23               | 10              | 0              | 0              | 13                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 26000          | 0               |
| 48    | 13               | 9               | 0              | 4              | 42                | 0          | 1            | 42                  | 0                      | 136500        | 84000          | 0               |
| 49    | 42               | 10              | 3              | 0              | 30                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 0              | 60000           |
| 50    | 30               | 10              | 0              | 0              | 20                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 40000          | 0               |
| 51    | 20               | 11              | 0              | 0              | 9                 | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 18000          | 0               |
| 52    | 9                | 10              | 0              | 0              | 41                | 0          | 1            | 42                  | 0                      | 136500        | 82000          | 0               |
| 53    | 41               | 11              | 0              | 0              | 30                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 60000          | 0               |
| 54    | 30               | 9               | 0              | 0              | 21                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 42000          | 0               |
| 55    | 21               | 10              | 2              | 3              | 7                 | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 0              | 14000           |
| 56    | 7                | 10              | 0              | 0              | 39                | 0          | 1            | 42                  | 0                      | 136500        | 78000          | 0               |
| 57    | 39               | 10              | 0              | 0              | 29                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 58000          | 0               |
| 58    | 29               | 10              | 0              | 0              | 19                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 38000          | 0               |
| 59    | 19               | 8               | 0              | 0              | 11                | 0          | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 22000          | 0               |
| 60    | 11               | 10              | 0              | 0              | 43                | 0          | 1            | 42                  | 0                      | 136500        | 86000          | 0               |
| Total |                  |                 |                |                |                   |            |              |                     |                        | 2047500       | 2194000        | 760000          |

| t  | Beginning Inventory | Customer Demand | Demand from B4 | Ending Inventory | Cost Sale | Order Status | Order Received from | Order Received from | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|----|---------------------|-----------------|----------------|------------------|-----------|--------------|---------------------|---------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1  | 20                  | 5               | 0              | 15               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 30000          | 0               |
| 2  | 15                  | 6               | 0              | 9                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 18000          | 0               |
| 3  | 9                   | 5               | 0              | 4                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 4  | 4                   | 5               | 0              | 0                | 1         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 25000           |
| 5  | 0                   | 4               | 0              | 16               | 0         | 1            | 20                  | 0                   | 40000         | 32000          | 0               |
| 6  | 16                  | 6               | 0              | 10               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 20000          | 0               |
| 7  | 10                  | 5               | 3              | 3                | 0         | 0            | 0                   | 1                   | 0             | 6000           | 0               |
| 8  | 3                   | 5               | 0              | 0                | 2         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 50000           |
| 9  | 0                   | 4               | 0              | 0                | 4         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 100000          |
| 10 | 0                   | 4               | 0              | 16               | 0         | 1            | 20                  | 0                   | 40000         | 32000          | 0               |
| 11 | 16                  | 5               | 0              | 11               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 22000          | 0               |
| 12 | 11                  | 4               | 0              | 7                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 14000          | 0               |
| 13 | 7                   | 6               | 2              | 1                | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 2000           | 0               |
| 14 | 1                   | 4               | 0              | 0                | 3         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 75000           |
| 15 | 0                   | 4               | 0              | 16               | 0         | 1            | 20                  | 0                   | 40000         | 32000          | 0               |
| 16 | 16                  | 5               | 0              | 11               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 22000          | 0               |
| 17 | 11                  | 5               | 0              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 18 | 6                   | 5               | 0              | 1                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 2000           | 0               |
| 19 | 1                   | 4               | 0              | 0                | 3         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 75000           |
| 20 | 0                   | 5               | 3              | 12               | 0         | 1            | 20                  | 0                   | 40000         | 24000          | 0               |
| 21 | 12                  | 5               | 0              | 9                | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 18000          | 0               |
| 22 | 9                   | 5               | 0              | 4                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 23 | 4                   | 5               | 0              | 0                | 1         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 25000           |
| 24 | 0                   | 4               | 0              | 0                | 4         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 100000          |
| 25 | 0                   | 5               | 0              | 15               | 0         | 1            | 20                  | 0                   | 40000         | 30000          | 0               |
| 26 | 15                  | 5               | 0              | 10               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 20000          | 0               |
| 27 | 10                  | 5               | 4              | 1                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 2000           | 0               |
| 28 | 1                   | 5               | 0              | 0                | 2         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 0              | 50000           |
| 29 | 0                   | 5               | 0              | 0                | 5         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 125000          |
| 30 | 0                   | 4               | 0              | 16               | 0         | 1            | 20                  | 0                   | 40000         | 32000          | 0               |
| 31 | 16                  | 5               | 0              | 11               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 22000          | 0               |
| 32 | 11                  | 5               | 0              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 33 | 6                   | 5               | 0              | 1                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 2000           | 0               |
| 34 | 1                   | 4               | 0              | 0                | 1         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 0              | 25000           |
| 35 | 0                   | 5               | 4              | 11               | 0         | 1            | 20                  | 0                   | 40000         | 22000          | 0               |
| 36 | 11                  | 4               | 0              | 7                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 14000          | 0               |
| 37 | 7                   | 5               | 0              | 2                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 4000           | 0               |
| 38 | 2                   | 4               | 0              | 0                | 2         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 50000           |
| 39 | 0                   | 4               | 0              | 0                | 4         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 100000          |
| 40 | 0                   | 5               | 0              | 15               | 0         | 1            | 20                  | 0                   | 40000         | 30000          | 0               |
| 41 | 15                  | 5               | 0              | 12               | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 24000          | 0               |
| 42 | 12                  | 4               | 4              | 4                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 43 | 4                   | 6               | 0              | 0                | 2         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 50000           |
| 44 | 0                   | 5               | 0              | 0                | 5         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 125000          |
| 45 | 0                   | 6               | 0              | 14               | 0         | 1            | 20                  | 0                   | 40000         | 28000          | 0               |
| 46 | 14                  | 6               | 0              | 8                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 16000          | 0               |
| 47 | 8                   | 5               | 0              | 3                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 6000           | 0               |
| 48 | 3                   | 6               | 0              | 0                | 3         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 75000           |
| 49 | 0                   | 4               | 2              | 0                | 3         | 0            | 0                   | 3                   | 0             | 0              | 75000           |
| 50 | 0                   | 4               | 0              | 16               | 0         | 1            | 20                  | 0                   | 40000         | 32000          | 0               |
| 51 | 16                  | 5               | 0              | 11               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 22000          | 0               |
| 52 | 11                  | 5               | 0              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 53 | 6                   | 4               | 0              | 2                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 4000           | 0               |
| 54 | 2                   | 5               | 0              | 0                | 3         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 75000           |
| 55 | 0                   | 6               | 3              | 13               | 0         | 1            | 20                  | 2                   | 40000         | 26000          | 0               |
| 56 | 13                  | 5               | 0              | 8                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 16000          | 0               |
| 57 | 8                   | 5               | 0              | 3                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 6000           | 0               |
| 58 | 3                   | 6               | 0              | 0                | 3         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 75000           |
| 59 | 0                   | 4               | 0              | 0                | 4         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 100000          |
| 60 | 0                   | 5               | 0              | 15               | 0         | 1            | 20                  | 0                   | 40000         | 30000          | 0               |
|    |                     |                 |                |                  |           |              | Total               |                     | 480000        | 722000         | 1375000         |

| t  | Begining Invent | Customer Demand | Ending Inventory | Post Sale | Order Status | Order Received from | Order Received from | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|----|-----------------|-----------------|------------------|-----------|--------------|---------------------|---------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1  | 20              | 7               | 13               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 26000          | 0               |
| 2  | 13              | 5               | 8                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 16000          | 0               |
| 3  | 8               | 9               | 15               | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 30000          | 0               |
| 4  | 15              | 5               | 10               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 20000          | 0               |
| 5  | 10              | 6               | 4                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 6  | 4               | 6               | 14               | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 28000          | 0               |
| 7  | 14              | 8               | 7                | 0         | 0            | 0                   | 1                   | 0             | 14000          | 0               |
| 8  | 7               | 6               | 1                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 2000           | 0               |
| 9  | 1               | 9               | 8                | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 16000          | 0               |
| 10 | 8               | 6               | 2                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 4000           | 0               |
| 11 | 2               | 7               | 0                | 5         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 125000          |
| 12 | 0               | 7               | 9                | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 18000          | 0               |
| 13 | 9               | 7               | 4                | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 8000           | 0               |
| 14 | 4               | 4               | 0                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 0               |
| 15 | 0               | 7               | 9                | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 18000          | 0               |
| 16 | 9               | 5               | 4                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 17 | 4               | 6               | 0                | 2         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 50000           |
| 18 | 0               | 5               | 11               | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 22000          | 0               |
| 19 | 11              | 8               | 3                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 6000           | 0               |
| 20 | 3               | 7               | 0                | 4         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 100000          |
| 21 | 0               | 7               | 11               | 0         | 1            | 16                  | 2                   | 32000         | 22000          | 0               |
| 22 | 11              | 8               | 3                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 6000           | 0               |
| 23 | 3               | 6               | 0                | 3         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 75000           |
| 24 | 0               | 9               | 7                | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 14000          | 0               |
| 25 | 7               | 7               | 0                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 0               |
| 26 | 0               | 9               | 0                | 9         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 225000          |
| 27 | 0               | 8               | 8                | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 16000          | 0               |
| 28 | 8               | 7               | 3                | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 6000           | 0               |
| 29 | 3               | 6               | 0                | 3         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 75000           |
| 30 | 0               | 8               | 8                | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 16000          | 0               |
| 31 | 8               | 8               | 0                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 0               |
| 32 | 0               | 8               | 0                | 8         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 200000          |
| 33 | 0               | 6               | 10               | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 20000          | 0               |
| 34 | 10              | 4               | 8                | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 16000          | 0               |
| 35 | 8               | 6               | 2                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 4000           | 0               |
| 36 | 2               | 4               | 14               | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 28000          | 0               |
| 37 | 14              | 4               | 10               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 20000          | 0               |
| 38 | 10              | 6               | 4                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 39 | 4               | 8               | 12               | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 24000          | 0               |
| 40 | 12              | 5               | 7                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 14000          | 0               |
| 41 | 7               | 9               | 0                | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 0              | 0               |
| 42 | 0               | 6               | 10               | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 20000          | 0               |
| 43 | 10              | 5               | 5                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 10000          | 0               |
| 44 | 5               | 6               | 0                | 1         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 25000           |
| 45 | 0               | 5               | 11               | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 22000          | 0               |
| 46 | 11              | 6               | 5                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 10000          | 0               |
| 47 | 5               | 9               | 0                | 4         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 100000          |
| 48 | 0               | 9               | 7                | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 14000          | 0               |
| 49 | 7               | 9               | 1                | 0         | 0            | 0                   | 3                   | 0             | 2000           | 0               |
| 50 | 1               | 8               | 0                | 7         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 175000          |
| 51 | 0               | 7               | 9                | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 18000          | 0               |
| 52 | 9               | 6               | 3                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 6000           | 0               |
| 53 | 3               | 6               | 0                | 3         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 75000           |
| 54 | 0               | 6               | 10               | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 20000          | 0               |
| 55 | 10              | 8               | 4                | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 8000           | 0               |
| 56 | 4               | 8               | 0                | 4         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 100000          |
| 57 | 0               | 7               | 9                | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 18000          | 0               |
| 58 | 9               | 6               | 3                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 6000           | 0               |
| 59 | 3               | 8               | 0                | 5         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 125000          |
| 60 | 0               | 6               | 10               | 0         | 1            | 16                  | 0                   | 32000         | 20000          | 0               |
|    |                 |                 |                  |           |              |                     | Total               | 640000        | 632000         | 1450000         |

| t  | Beginning<br>Inventory | Customer<br>Demand | Ending<br>Inventory | Cost Sale | Order<br>Status | Order<br>Received<br>from | Order<br>Received<br>From B2 | Ordering<br>Cost | Inventory<br>Cost | Lost<br>Sales<br>Cost |
|----|------------------------|--------------------|---------------------|-----------|-----------------|---------------------------|------------------------------|------------------|-------------------|-----------------------|
| 1  | 20                     | 4                  | 16                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 32000             | 0                     |
| 2  | 16                     | 4                  | 12                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 24000             | 0                     |
| 3  | 12                     | 4                  | 20                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 40000             | 0                     |
| 4  | 20                     | 5                  | 15                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 30000             | 0                     |
| 5  | 15                     | 4                  | 11                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 22000             | 0                     |
| 6  | 11                     | 4                  | 19                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 38000             | 0                     |
| 7  | 19                     | 5                  | 17                  | 0         | 0               | 0                         | 3                            | 0                | 34000             | 0                     |
| 8  | 17                     | 5                  | 12                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 24000             | 0                     |
| 9  | 12                     | 4                  | 20                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 40000             | 0                     |
| 10 | 20                     | 4                  | 16                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 32000             | 0                     |
| 11 | 16                     | 5                  | 11                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 22000             | 0                     |
| 12 | 11                     | 5                  | 18                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 36000             | 0                     |
| 13 | 18                     | 4                  | 16                  | 0         | 0               | 0                         | 2                            | 0                | 32000             | 0                     |
| 14 | 16                     | 5                  | 11                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 22000             | 0                     |
| 15 | 11                     | 4                  | 19                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 38000             | 0                     |
| 16 | 19                     | 5                  | 14                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 28000             | 0                     |
| 17 | 14                     | 4                  | 10                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 20000             | 0                     |
| 18 | 10                     | 5                  | 17                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 34000             | 0                     |
| 19 | 17                     | 5                  | 12                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 24000             | 0                     |
| 20 | 12                     | 4                  | 11                  | 0         | 0               | 0                         | 3                            | 0                | 22000             | 0                     |
| 21 | 11                     | 4                  | 19                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 38000             | 0                     |
| 22 | 19                     | 5                  | 14                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 28000             | 0                     |
| 23 | 14                     | 4                  | 10                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 20000             | 0                     |
| 24 | 10                     | 4                  | 18                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 36000             | 0                     |
| 25 | 18                     | 5                  | 13                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 26000             | 0                     |
| 26 | 13                     | 4                  | 9                   | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 18000             | 0                     |
| 27 | 9                      | 4                  | 21                  | 0         | 1               | 12                        | 4                            | 24000            | 42000             | 0                     |
| 28 | 21                     | 5                  | 16                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 32000             | 0                     |
| 29 | 16                     | 4                  | 12                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 24000             | 0                     |
| 30 | 12                     | 5                  | 19                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 38000             | 0                     |
| 31 | 19                     | 4                  | 15                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 30000             | 0                     |
| 32 | 15                     | 5                  | 10                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 20000             | 0                     |
| 33 | 10                     | 5                  | 17                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 34000             | 0                     |
| 34 | 17                     | 4                  | 13                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 26000             | 0                     |
| 35 | 13                     | 5                  | 12                  | 0         | 0               | 0                         | 4                            | 0                | 24000             | 0                     |
| 36 | 12                     | 4                  | 20                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 40000             | 0                     |
| 37 | 20                     | 5                  | 15                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 30000             | 0                     |
| 38 | 15                     | 4                  | 11                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 22000             | 0                     |
| 39 | 11                     | 4                  | 19                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 38000             | 0                     |
| 40 | 19                     | 4                  | 15                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 30000             | 0                     |
| 41 | 15                     | 4                  | 11                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 22000             | 0                     |
| 42 | 11                     | 5                  | 22                  | 0         | 1               | 12                        | 4                            | 24000            | 44000             | 0                     |
| 43 | 22                     | 5                  | 17                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 34000             | 0                     |
| 44 | 17                     | 4                  | 13                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 26000             | 0                     |
| 45 | 13                     | 4                  | 21                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 42000             | 0                     |
| 46 | 21                     | 4                  | 17                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 34000             | 0                     |
| 47 | 17                     | 5                  | 12                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 24000             | 0                     |
| 48 | 12                     | 4                  | 20                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 40000             | 0                     |
| 49 | 20                     | 5                  | 17                  | 0         | 0               | 0                         | 2                            | 0                | 34000             | 0                     |
| 50 | 17                     | 5                  | 12                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 24000             | 0                     |
| 51 | 12                     | 4                  | 20                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 40000             | 0                     |
| 52 | 20                     | 5                  | 15                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 30000             | 0                     |
| 53 | 15                     | 4                  | 11                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 22000             | 0                     |
| 54 | 11                     | 4                  | 19                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 38000             | 0                     |
| 55 | 19                     | 5                  | 17                  | 0         | 0               | 0                         | 3                            | 0                | 34000             | 0                     |
| 56 | 17                     | 4                  | 13                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 26000             | 0                     |
| 57 | 13                     | 4                  | 21                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 42000             | 0                     |
| 58 | 21                     | 5                  | 16                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 32000             | 0                     |
| 59 | 16                     | 5                  | 11                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 22000             | 0                     |
| 60 | 11                     | 4                  | 19                  | 0         | 1               | 12                        | 0                            | 24000            | 38000             | 0                     |
|    |                        |                    |                     |           | Total           |                           |                              | 480000           | 1838000           | 0                     |

| t     | Beginning Inventory | Customer Demand | Demand from B1 | Ending Inventory | Lost Sales | Order Status | Order Received from | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|-------|---------------------|-----------------|----------------|------------------|------------|--------------|---------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1     | 20                  | 2               | 0              | 18               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 36000          | 0               |
| 2     | 18                  | 2               | 0              | 16               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 32000          | 0               |
| 3     | 16                  | 2               | 0              | 14               | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 38000          | 0               |
| 4     | 19                  | 3               | 0              | 16               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 32000          | 0               |
| 5     | 16                  | 3               | 0              | 13               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 26000          | 0               |
| 6     | 13                  | 1               | 1              | 16               | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 32000          | 0               |
| 7     | 16                  | 3               | 0              | 13               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 26000          | 0               |
| 8     | 13                  | 3               | 0              | 10               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 20000          | 0               |
| 9     | 10                  | 2               | 0              | 13               | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 26000          | 0               |
| 10    | 13                  | 2               | 0              | 11               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 22000          | 0               |
| 11    | 11                  | 3               | 0              | 8                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 16000          | 0               |
| 12    | 8                   | 2               | 0              | 11               | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 22000          | 0               |
| 13    | 11                  | 0               | 1              | 10               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 20000          | 0               |
| 14    | 10                  | 2               | 0              | 8                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 16000          | 0               |
| 15    | 8                   | 2               | 0              | 11               | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 22000          | 0               |
| 16    | 11                  | 2               | 0              | 9                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 18000          | 0               |
| 17    | 9                   | 1               | 0              | 8                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 16000          | 0               |
| 18    | 8                   | 3               | 0              | 10               | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 20000          | 0               |
| 19    | 10                  | 1               | 0              | 9                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 18000          | 0               |
| 20    | 9                   | 1               | 1              | 7                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 14000          | 0               |
| 21    | 7                   | 2               | 0              | 10               | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 20000          | 0               |
| 22    | 10                  | 3               | 0              | 7                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 14000          | 0               |
| 23    | 7                   | 1               | 0              | 6                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 24    | 6                   | 3               | 0              | 8                | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 16000          | 0               |
| 25    | 8                   | 2               | 0              | 6                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 26    | 6                   | 2               | 0              | 4                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 27    | 4                   | 2               | 1              | 6                | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 12000          | 0               |
| 28    | 6                   | 3               | 0              | 3                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 6000           | 0               |
| 29    | 3                   | 2               | 0              | 1                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 2000           | 0               |
| 30    | 1                   | 1               | 0              | 5                | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 10000          | 0               |
| 31    | 5                   | 2               | 0              | 3                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 6000           | 0               |
| 32    | 3                   | 2               | 0              | 1                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 2000           | 0               |
| 33    | 1                   | 3               | 0              | 3                | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 6000           | 0               |
| 34    | 3                   | 2               | 1              | 0                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 0               |
| 35    | 0                   | 1               | 0              | 0                | 1          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 25000           |
| 36    | 0                   | 1               | 0              | 4                | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 8000           | 0               |
| 37    | 4                   | 2               | 0              | 2                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 4000           | 0               |
| 38    | 2                   | 3               | 0              | 0                | 1          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 25000           |
| 39    | 0                   | 2               | 0              | 3                | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 6000           | 0               |
| 40    | 3                   | 2               | 0              | 1                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 2000           | 0               |
| 41    | 1                   | 2               | 0              | 0                | 1          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 25000           |
| 42    | 0                   | 3               | 1              | 1                | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 2000           | 0               |
| 43    | 1                   | 1               | 0              | 0                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 0               |
| 44    | 0                   | 2               | 0              | 0                | 2          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 50000           |
| 45    | 0                   | 3               | 0              | 2                | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 4000           | 0               |
| 46    | 2                   | 3               | 0              | 0                | 1          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 25000           |
| 47    | 0                   | 3               | 0              | 0                | 3          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 75000           |
| 48    | 0                   | 3               | 0              | 2                | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 4000           | 0               |
| 49    | 2                   | 3               | 1              | 0                | 2          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 50000           |
| 50    | 0                   | 1               | 0              | 0                | 1          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 25000           |
| 51    | 0                   | 2               | 0              | 3                | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 6000           | 0               |
| 52    | 3                   | 4               | 0              | 0                | 1          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 25000           |
| 53    | 0                   | 2               | 0              | 0                | 2          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 50000           |
| 54    | 0                   | 1               | 0              | 4                | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 8000           | 0               |
| 55    | 4                   | 3               | 1              | 0                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 0               |
| 56    | 0                   | 3               | 0              | 0                | 3          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 75000           |
| 57    | 0                   | 1               | 0              | 4                | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 8000           | 0               |
| 58    | 4                   | 2               | 0              | 2                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 4000           | 0               |
| 59    | 2                   | 2               | 0              | 0                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 0               |
| 60    | 0                   | 1               | 0              | 4                | 0          | 1            | 4                   | 13000         | 8000           | 0               |
| Total |                     |                 |                |                  |            |              |                     | 260000        | 662000         | 450000          |

## B. Hasil Model Optimasi Produk 2

| t     | Beginning Inventory | Customer Demand | Demand from B2 | Demand from B3 | Ending Inventory | Post Sale | Order Status | Order Received from | Order Received from B5 | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|-------|---------------------|-----------------|----------------|----------------|------------------|-----------|--------------|---------------------|------------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1     | 10                  | 10              | 0              | 0              | 0                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 0               |
| 2     | 0                   | 14              | 0              | 0              | 0                | 14        | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 350000          |
| 3     | 0                   | 5               | 0              | 0              | 0                | 5         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 125000          |
| 4     | 0                   | 12              | 0              | 0              | 24               | 0         | 1            | 36                  | 0                      | 117000        | 48000          | 0               |
| 5     | 24                  | 9               | 0              | 0              | 15               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 30000          | 0               |
| 6     | 15                  | 9               | 0              | 2              | 4                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 8000           | 0               |
| 7     | 4                   | 12              | 2              | 0              | 0                | 9         | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 0              | 225000          |
| 8     | 0                   | 9               | 0              | 0              | 27               | 0         | 1            | 36                  | 0                      | 117000        | 54000          | 0               |
| 9     | 27                  | 12              | 0              | 0              | 15               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 30000          | 0               |
| 10    | 15                  | 5               | 0              | 0              | 10               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 20000          | 0               |
| 11    | 10                  | 13              | 0              | 0              | 0                | 3         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 75000           |
| 12    | 0                   | 14              | 0              | 0              | 22               | 0         | 1            | 36                  | 0                      | 117000        | 44000          | 0               |
| 13    | 22                  | 7               | 0              | 0              | 15               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 30000          | 0               |
| 14    | 15                  | 14              | 3              | 2              | 0                | 3         | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 0              | 75000           |
| 15    | 0                   | 8               | 0              | 0              | 0                | 8         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 200000          |
| 16    | 0                   | 12              | 0              | 0              | 24               | 0         | 1            | 36                  | 0                      | 117000        | 48000          | 0               |
| 17    | 24                  | 9               | 0              | 0              | 15               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 30000          | 0               |
| 18    | 15                  | 11              | 0              | 0              | 4                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 8000           | 0               |
| 19    | 4                   | 8               | 0              | 0              | 0                | 4         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 100000          |
| 20    | 0                   | 8               | 0              | 0              | 28               | 0         | 1            | 36                  | 0                      | 117000        | 56000          | 0               |
| 21    | 28                  | 9               | 2              | 2              | 16               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 0              | 32000           |
| 22    | 16                  | 13              | 0              | 0              | 3                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 6000           | 0               |
| 23    | 3                   | 11              | 0              | 0              | 0                | 8         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 200000          |
| 24    | 0                   | 9               | 0              | 0              | 27               | 0         | 1            | 36                  | 0                      | 117000        | 54000          | 0               |
| 25    | 27                  | 10              | 0              | 0              | 17               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 34000          | 0               |
| 26    | 17                  | 7               | 0              | 0              | 10               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 20000          | 0               |
| 27    | 10                  | 8               | 2              | 2              | 0                | 1         | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 0              | 25000           |
| 28    | 0                   | 6               | 0              | 0              | 30               | 0         | 1            | 36                  | 0                      | 117000        | 60000          | 0               |
| 29    | 30                  | 11              | 0              | 0              | 19               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 38000          | 0               |
| 30    | 19                  | 10              | 0              | 0              | 9                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 18000          | 0               |
| 31    | 9                   | 7               | 0              | 0              | 2                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 4000           | 0               |
| 32    | 2                   | 10              | 0              | 0              | 28               | 0         | 1            | 36                  | 0                      | 117000        | 56000          | 0               |
| 33    | 28                  | 6               | 0              | 0              | 22               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 44000          | 0               |
| 34    | 22                  | 8               | 2              | 0              | 13               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 0              | 26000           |
| 35    | 13                  | 9               | 0              | 2              | 2                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 4000           | 0               |
| 36    | 2                   | 10              | 0              | 0              | 28               | 0         | 1            | 36                  | 0                      | 117000        | 56000          | 0               |
| 37    | 28                  | 7               | 0              | 0              | 21               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 42000          | 0               |
| 38    | 21                  | 11              | 0              | 0              | 10               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 20000          | 0               |
| 39    | 10                  | 12              | 0              | 0              | 0                | 2         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 50000           |
| 40    | 0                   | 11              | 0              | 0              | 25               | 0         | 1            | 36                  | 0                      | 117000        | 50000          | 0               |
| 41    | 25                  | 10              | 0              | 2              | 14               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 0              | 28000           |
| 42    | 14                  | 12              | 2              | 0              | 0                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 0               |
| 43    | 0                   | 7               | 0              | 0              | 0                | 7         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 175000          |
| 44    | 0                   | 9               | 0              | 0              | 27               | 0         | 1            | 36                  | 0                      | 117000        | 54000          | 0               |
| 45    | 27                  | 7               | 0              | 0              | 20               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 40000          | 0               |
| 46    | 20                  | 10              | 0              | 0              | 10               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 20000          | 0               |
| 47    | 10                  | 7               | 0              | 0              | 3                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 6000           | 0               |
| 48    | 3                   | 12              | 2              | 2              | 23               | 0         | 1            | 36                  | 0                      | 117000        | 46000          | 0               |
| 49    | 23                  | 11              | 0              | 0              | 14               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 2             | 0              | 28000           |
| 50    | 14                  | 14              | 0              | 0              | 0                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 0               |
| 51    | 0                   | 10              | 0              | 0              | 0                | 10        | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 250000          |
| 52    | 0                   | 10              | 0              | 0              | 26               | 0         | 1            | 36                  | 0                      | 117000        | 52000          | 0               |
| 53    | 26                  | 12              | 0              | 0              | 14               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 28000          | 0               |
| 54    | 14                  | 8               | 0              | 0              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 12000          | 0               |
| 55    | 6                   | 10              | 0              | 0              | 0                | 4         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 100000          |
| 56    | 0                   | 4               | 2              | 2              | 29               | 0         | 1            | 36                  | 0                      | 117000        | 58000          | 0               |
| 57    | 29                  | 8               | 0              | 0              | 21               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 42000          | 0               |
| 58    | 21                  | 8               | 0              | 0              | 13               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 26000          | 0               |
| 59    | 13                  | 7               | 0              | 0              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 12000          | 0               |
| 60    | 6                   | 10              | 0              | 0              | 32               | 0         | 1            | 36                  | 0                      | 117000        | 64000          | 0               |
| Total |                     |                 |                |                |                  |           |              |                     |                        | 1755000       | 1486000        | 1950000         |

| t  | Beginning Inventory | Customer Demand | Demand from B4 | Ending Inventory | Cost Sale | Order Status | Order Received from | Order Received from | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|----|---------------------|-----------------|----------------|------------------|-----------|--------------|---------------------|---------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1  | 20                  | 16              | 0              | 4                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 14000          | 0               |
| 2  | 4                   | 19              | 0              | 0                | 15        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 97500           |
| 3  | 0                   | 26              | 0              | 0                | 26        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 169000          |
| 4  | 0                   | 8               | 0              | 0                | 8         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 52000           |
| 5  | 0                   | 20              | 0              | 9                | 0         | 1            | 29                  | 0                   | 58000         | 31500          | 0               |
| 6  | 9                   | 22              | 1              | 0                | 14        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 91000           |
| 7  | 0                   | 17              | 0              | 0                | 15        | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 0              | 97500           |
| 8  | 0                   | 15              | 0              | 0                | 15        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 97500           |
| 9  | 0                   | 20              | 0              | 0                | 20        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 130000          |
| 10 | 0                   | 20              | 0              | 9                | 0         | 1            | 29                  | 0                   | 58000         | 31500          | 0               |
| 11 | 9                   | 23              | 0              | 0                | 14        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 91000           |
| 12 | 0                   | 22              | 0              | 0                | 22        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 143000          |
| 13 | 0                   | 9               | 0              | 0                | 9         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 58500           |
| 14 | 0                   | 24              | 2              | 0                | 23        | 0            | 0                   | 3                   | 0             | 0              | 149500          |
| 15 | 0                   | 9               | 0              | 20               | 0         | 1            | 29                  | 0                   | 58000         | 70000          | 0               |
| 16 | 20                  | 17              | 0              | 3                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 10500          | 0               |
| 17 | 3                   | 17              | 0              | 0                | 14        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 91000           |
| 18 | 0                   | 21              | 0              | 0                | 21        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 136500          |
| 19 | 0                   | 15              | 0              | 0                | 15        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 97500           |
| 20 | 0                   | 17              | 0              | 12               | 0         | 1            | 29                  | 0                   | 58000         | 42000          | 0               |
| 21 | 12                  | 22              | 1              | 0                | 9         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 0              | 58500           |
| 22 | 0                   | 23              | 0              | 0                | 23        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 149500          |
| 23 | 0                   | 21              | 0              | 0                | 21        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 136500          |
| 24 | 0                   | 19              | 0              | 0                | 19        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 123500          |
| 25 | 0                   | 13              | 0              | 16               | 0         | 1            | 29                  | 0                   | 58000         | 56000          | 0               |
| 26 | 16                  | 16              | 0              | 0                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 0               |
| 27 | 0                   | 17              | 2              | 0                | 17        | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 0              | 110500          |
| 28 | 0                   | 23              | 0              | 0                | 23        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 149500          |
| 29 | 0                   | 13              | 0              | 0                | 13        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 84500           |
| 30 | 0                   | 18              | 0              | 11               | 0         | 1            | 29                  | 0                   | 58000         | 38500          | 0               |
| 31 | 11                  | 14              | 0              | 0                | 3         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 19500           |
| 32 | 0                   | 13              | 0              | 0                | 13        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 84500           |
| 33 | 0                   | 17              | 0              | 0                | 17        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 110500          |
| 34 | 0                   | 18              | 1              | 0                | 17        | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 0              | 110500          |
| 35 | 0                   | 24              | 0              | 5                | 0         | 1            | 29                  | 0                   | 58000         | 17500          | 0               |
| 36 | 5                   | 14              | 0              | 0                | 9         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 58500           |
| 37 | 0                   | 16              | 0              | 0                | 16        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 104000          |
| 38 | 0                   | 14              | 0              | 0                | 14        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 91000           |
| 39 | 0                   | 20              | 0              | 0                | 20        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 130000          |
| 40 | 0                   | 18              | 0              | 11               | 0         | 1            | 29                  | 0                   | 58000         | 38500          | 0               |
| 41 | 11                  | 15              | 2              | 0                | 6         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 39000           |
| 42 | 0                   | 15              | 0              | 0                | 13        | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 0              | 84500           |
| 43 | 0                   | 14              | 0              | 0                | 14        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 91000           |
| 44 | 0                   | 15              | 0              | 0                | 15        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 97500           |
| 45 | 0                   | 26              | 0              | 3                | 0         | 1            | 29                  | 0                   | 58000         | 10500          | 0               |
| 46 | 3                   | 10              | 0              | 0                | 7         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 45500           |
| 47 | 0                   | 17              | 0              | 0                | 17        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 110500          |
| 48 | 0                   | 20              | 0              | 0                | 18        | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 0              | 117000          |
| 49 | 0                   | 5               | 2              | 0                | 7         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 45500           |
| 50 | 0                   | 22              | 0              | 7                | 0         | 1            | 29                  | 0                   | 58000         | 24500          | 0               |
| 51 | 7                   | 25              | 0              | 0                | 18        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 117000          |
| 52 | 0                   | 10              | 0              | 0                | 10        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 65000           |
| 53 | 0                   | 20              | 0              | 0                | 20        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 130000          |
| 54 | 0                   | 18              | 0              | 0                | 18        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 117000          |
| 55 | 0                   | 12              | 0              | 17               | 0         | 1            | 29                  | 0                   | 58000         | 59500          | 0               |
| 56 | 17                  | 17              | 1              | 1                | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 3500           | 0               |
| 57 | 1                   | 17              | 0              | 0                | 16        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 104000          |
| 58 | 0                   | 20              | 0              | 0                | 20        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 130000          |
| 59 | 0                   | 16              | 0              | 0                | 16        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 104000          |
| 60 | 0                   | 22              | 0              | 7                | 0         | 1            | 29                  | 0                   | 58000         | 24500          | 0               |
|    |                     |                 |                |                  |           |              | Total               |                     | 696000        | 472500         | 4420000         |

| t     | Beginning Invent | Customer Demand | Ending Inventory | Post Sale | Order Status | Order Received from | Order Received from | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|-------|------------------|-----------------|------------------|-----------|--------------|---------------------|---------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1     | 20               | 9               | 11               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 22000          | 0               |
| 2     | 11               | 13              | 0                | 2         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 60000           |
| 3     | 0                | 17              | 21               | 0         | 1            | 38                  | 0                   | 76000         | 42000          | 0               |
| 4     | 21               | 15              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 5     | 6                | 8               | 0                | 2         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 60000           |
| 6     | 0                | 18              | 20               | 0         | 1            | 38                  | 0                   | 76000         | 40000          | 0               |
| 7     | 20               | 16              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 12000          | 0               |
| 8     | 6                | 13              | 0                | 7         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 210000          |
| 9     | 0                | 19              | 19               | 0         | 1            | 38                  | 0                   | 76000         | 38000          | 0               |
| 10    | 19               | 19              | 0                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 0               |
| 11    | 0                | 12              | 0                | 12        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 360000          |
| 12    | 0                | 13              | 25               | 0         | 1            | 38                  | 0                   | 76000         | 50000          | 0               |
| 13    | 25               | 15              | 10               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 20000          | 0               |
| 14    | 10               | 14              | 0                | 1         | 0            | 0                   | 3                   | 0             | 0              | 30000           |
| 15    | 0                | 24              | 14               | 0         | 1            | 38                  | 0                   | 76000         | 28000          | 0               |
| 16    | 14               | 15              | 0                | 1         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 30000           |
| 17    | 0                | 13              | 0                | 13        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 390000          |
| 18    | 0                | 11              | 27               | 0         | 1            | 38                  | 0                   | 76000         | 54000          | 0               |
| 19    | 27               | 17              | 10               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 20000          | 0               |
| 20    | 10               | 22              | 0                | 12        | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 360000          |
| 21    | 0                | 13              | 27               | 0         | 1            | 38                  | 2                   | 76000         | 54000          | 0               |
| 22    | 27               | 6               | 21               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 42000          | 0               |
| 23    | 21               | 11              | 10               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 20000          | 0               |
| 24    | 10               | 9               | 39               | 0         | 1            | 38                  | 0                   | 76000         | 78000          | 0               |
| 25    | 39               | 6               | 33               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 66000          | 0               |
| 26    | 33               | 9               | 24               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 48000          | 0               |
| 27    | 24               | 22              | 42               | 0         | 1            | 38                  | 2                   | 76000         | 84000          | 0               |
| 28    | 42               | 10              | 32               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 64000          | 0               |
| 29    | 32               | 9               | 23               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 46000          | 0               |
| 30    | 23               | 11              | 50               | 0         | 1            | 38                  | 0                   | 76000         | 100000         | 0               |
| 31    | 50               | 15              | 35               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 70000          | 0               |
| 32    | 35               | 13              | 22               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 44000          | 0               |
| 33    | 22               | 18              | 42               | 0         | 1            | 38                  | 0                   | 76000         | 84000          | 0               |
| 34    | 42               | 16              | 28               | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 56000          | 0               |
| 35    | 28               | 17              | 11               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 22000          | 0               |
| 36    | 11               | 9               | 40               | 0         | 1            | 38                  | 0                   | 76000         | 80000          | 0               |
| 37    | 40               | 10              | 30               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 60000          | 0               |
| 38    | 30               | 16              | 14               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 28000          | 0               |
| 39    | 14               | 12              | 40               | 0         | 1            | 38                  | 0                   | 76000         | 80000          | 0               |
| 40    | 40               | 20              | 20               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 40000          | 0               |
| 41    | 20               | 16              | 4                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 42    | 4                | 4               | 40               | 0         | 1            | 38                  | 2                   | 76000         | 80000          | 0               |
| 43    | 40               | 8               | 32               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 64000          | 0               |
| 44    | 32               | 14              | 18               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 36000          | 0               |
| 45    | 18               | 17              | 39               | 0         | 1            | 38                  | 0                   | 76000         | 78000          | 0               |
| 46    | 39               | 7               | 32               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 64000          | 0               |
| 47    | 32               | 14              | 18               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 36000          | 0               |
| 48    | 18               | 12              | 46               | 0         | 1            | 38                  | 2                   | 76000         | 92000          | 0               |
| 49    | 46               | 20              | 26               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 52000          | 0               |
| 50    | 26               | 13              | 13               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 26000          | 0               |
| 51    | 13               | 12              | 39               | 0         | 1            | 38                  | 0                   | 76000         | 78000          | 0               |
| 52    | 39               | 12              | 27               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 54000          | 0               |
| 53    | 27               | 19              | 8                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 16000          | 0               |
| 54    | 8                | 13              | 33               | 0         | 1            | 38                  | 0                   | 76000         | 66000          | 0               |
| 55    | 33               | 18              | 15               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 30000          | 0               |
| 56    | 15               | 11              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 12000          | 0               |
| 57    | 6                | 12              | 32               | 0         | 1            | 38                  | 0                   | 76000         | 64000          | 0               |
| 58    | 32               | 13              | 19               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 38000          | 0               |
| 59    | 19               | 13              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 60    | 6                | 8               | 36               | 0         | 1            | 38                  | 0                   | 76000         | 72000          | 0               |
| Total |                  |                 |                  |           |              |                     |                     | 1520000       | 2482000        | 1500000         |

| t  | Beginning<br>Inventory | Customer<br>Demand | Ending<br>Inventory | Cost Sale | Order<br>Status | Order<br>Received<br>from | Order<br>Received<br>from B2 | Ordering<br>Cost | Inventory<br>Cost | Lost<br>Sales<br>Cost |
|----|------------------------|--------------------|---------------------|-----------|-----------------|---------------------------|------------------------------|------------------|-------------------|-----------------------|
| 1  | 20                     | 15                 | 5                   | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 10000             | 0                     |
| 2  | 5                      | 11                 | 0                   | 6         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 0                 | 150000                |
| 3  | 0                      | 12                 | 44                  | 0         | 1               | 56                        | 0                            | 112000           | 88000             | 0                     |
| 4  | 44                     | 13                 | 31                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 62000             | 0                     |
| 5  | 31                     | 14                 | 17                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 34000             | 0                     |
| 6  | 17                     | 12                 | 61                  | 0         | 1               | 56                        | 1                            | 112000           | 122000            | 0                     |
| 7  | 61                     | 12                 | 49                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 98000             | 0                     |
| 8  | 49                     | 10                 | 39                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 78000             | 0                     |
| 9  | 39                     | 12                 | 27                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 54000             | 0                     |
| 10 | 27                     | 12                 | 15                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 30000             | 0                     |
| 11 | 15                     | 12                 | 59                  | 0         | 1               | 56                        | 0                            | 112000           | 118000            | 0                     |
| 12 | 59                     | 14                 | 45                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 90000             | 0                     |
| 13 | 45                     | 14                 | 31                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 62000             | 0                     |
| 14 | 31                     | 14                 | 17                  | 0         | 0               | 0                         | 2                            | 0                | 34000             | 0                     |
| 15 | 17                     | 10                 | 63                  | 0         | 1               | 56                        | 0                            | 112000           | 126000            | 0                     |
| 16 | 63                     | 11                 | 52                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 104000            | 0                     |
| 17 | 52                     | 15                 | 37                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 74000             | 0                     |
| 18 | 37                     | 12                 | 25                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 50000             | 0                     |
| 19 | 25                     | 10                 | 71                  | 0         | 1               | 56                        | 0                            | 112000           | 142000            | 0                     |
| 20 | 71                     | 14                 | 57                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 114000            | 0                     |
| 21 | 57                     | 11                 | 46                  | 0         | 0               | 0                         | 1                            | 0                | 92000             | 0                     |
| 22 | 46                     | 15                 | 31                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 62000             | 0                     |
| 23 | 31                     | 15                 | 16                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 32000             | 0                     |
| 24 | 16                     | 12                 | 60                  | 0         | 1               | 56                        | 0                            | 112000           | 120000            | 0                     |
| 25 | 60                     | 12                 | 48                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 96000             | 0                     |
| 26 | 48                     | 11                 | 37                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 74000             | 0                     |
| 27 | 37                     | 14                 | 23                  | 0         | 0               | 0                         | 2                            | 0                | 46000             | 0                     |
| 28 | 23                     | 13                 | 66                  | 0         | 1               | 56                        | 0                            | 112000           | 132000            | 0                     |
| 29 | 66                     | 14                 | 52                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 104000            | 0                     |
| 30 | 52                     | 11                 | 41                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 82000             | 0                     |
| 31 | 41                     | 14                 | 27                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 54000             | 0                     |
| 32 | 27                     | 15                 | 12                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 24000             | 0                     |
| 33 | 12                     | 11                 | 57                  | 0         | 1               | 56                        | 0                            | 112000           | 114000            | 0                     |
| 34 | 57                     | 11                 | 46                  | 0         | 0               | 0                         | 1                            | 0                | 92000             | 0                     |
| 35 | 46                     | 10                 | 36                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 72000             | 0                     |
| 36 | 36                     | 13                 | 23                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 46000             | 0                     |
| 37 | 23                     | 11                 | 68                  | 0         | 1               | 56                        | 0                            | 112000           | 136000            | 0                     |
| 38 | 68                     | 13                 | 55                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 110000            | 0                     |
| 39 | 55                     | 13                 | 42                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 84000             | 0                     |
| 40 | 42                     | 13                 | 29                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 58000             | 0                     |
| 41 | 29                     | 10                 | 19                  | 0         | 0               | 0                         | 2                            | 0                | 38000             | 0                     |
| 42 | 19                     | 14                 | 61                  | 0         | 1               | 56                        | 0                            | 112000           | 122000            | 0                     |
| 43 | 61                     | 15                 | 46                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 92000             | 0                     |
| 44 | 46                     | 13                 | 33                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 66000             | 0                     |
| 45 | 33                     | 12                 | 21                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 42000             | 0                     |
| 46 | 21                     | 12                 | 65                  | 0         | 1               | 56                        | 0                            | 112000           | 130000            | 0                     |
| 47 | 65                     | 12                 | 53                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 106000            | 0                     |
| 48 | 53                     | 14                 | 39                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 78000             | 0                     |
| 49 | 39                     | 12                 | 27                  | 0         | 0               | 0                         | 2                            | 0                | 54000             | 0                     |
| 50 | 27                     | 11                 | 16                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 32000             | 0                     |
| 51 | 16                     | 13                 | 59                  | 0         | 1               | 56                        | 0                            | 112000           | 118000            | 0                     |
| 52 | 59                     | 15                 | 44                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 88000             | 0                     |
| 53 | 44                     | 13                 | 31                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 62000             | 0                     |
| 54 | 31                     | 15                 | 16                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 32000             | 0                     |
| 55 | 16                     | 11                 | 61                  | 0         | 1               | 56                        | 0                            | 112000           | 122000            | 0                     |
| 56 | 61                     | 12                 | 49                  | 0         | 0               | 0                         | 1                            | 0                | 98000             | 0                     |
| 57 | 49                     | 14                 | 35                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 70000             | 0                     |
| 58 | 35                     | 15                 | 20                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 40000             | 0                     |
| 59 | 20                     | 11                 | 65                  | 0         | 1               | 56                        | 0                            | 112000           | 130000            | 0                     |
| 60 | 65                     | 15                 | 50                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 100000            | 0                     |
|    |                        |                    |                     |           |                 | Total                     |                              | 1568000          | 4740000           | 150000                |

| t     | Beginning Inventory | Customer Demand | Demand from B1 | Ending Inventory | Lost Sales | Order Status | Order Received from | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|-------|---------------------|-----------------|----------------|------------------|------------|--------------|---------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1     | 20                  | 11              | 0              | 9                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 18000          | 0               |
| 2     | 9                   | 11              | 0              | 0                | 2          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 50000           |
| 3     | 0                   | 10              | 0              | 19               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 38000          | 0               |
| 4     | 19                  | 12              | 0              | 7                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 14000          | 0               |
| 5     | 7                   | 9               | 0              | 0                | 2          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 50000           |
| 6     | 0                   | 8               | 0              | 21               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 42000          | 0               |
| 7     | 21                  | 8               | 1              | 12               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 24000          | 0               |
| 8     | 12                  | 8               | 0              | 4                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 9     | 4                   | 11              | 0              | 22               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 44000          | 0               |
| 10    | 22                  | 9               | 0              | 13               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 26000          | 0               |
| 11    | 13                  | 8               | 0              | 5                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 10000          | 0               |
| 12    | 5                   | 7               | 0              | 27               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 54000          | 0               |
| 13    | 27                  | 8               | 0              | 19               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 38000          | 0               |
| 14    | 19                  | 12              | 1              | 6                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 15    | 6                   | 9               | 0              | 26               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 52000          | 0               |
| 16    | 26                  | 11              | 0              | 15               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 30000          | 0               |
| 17    | 15                  | 8               | 0              | 7                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 14000          | 0               |
| 18    | 7                   | 7               | 0              | 29               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 58000          | 0               |
| 19    | 29                  | 8               | 0              | 21               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 42000          | 0               |
| 20    | 21                  | 11              | 0              | 10               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 20000          | 0               |
| 21    | 10                  | 7               | 1              | 31               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 62000          | 0               |
| 22    | 31                  | 12              | 0              | 19               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 38000          | 0               |
| 23    | 19                  | 10              | 0              | 9                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 18000          | 0               |
| 24    | 9                   | 11              | 0              | 27               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 54000          | 0               |
| 25    | 27                  | 11              | 0              | 16               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 32000          | 0               |
| 26    | 16                  | 10              | 0              | 6                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 27    | 6                   | 11              | 1              | 23               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 46000          | 0               |
| 28    | 23                  | 8               | 0              | 15               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 30000          | 0               |
| 29    | 15                  | 11              | 0              | 4                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 30    | 4                   | 11              | 0              | 22               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 44000          | 0               |
| 31    | 22                  | 9               | 0              | 13               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 26000          | 0               |
| 32    | 13                  | 7               | 0              | 6                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 33    | 6                   | 8               | 0              | 27               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 54000          | 0               |
| 34    | 27                  | 8               | 1              | 18               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 36000          | 0               |
| 35    | 18                  | 9               | 0              | 9                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 18000          | 0               |
| 36    | 9                   | 10              | 0              | 28               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 56000          | 0               |
| 37    | 28                  | 7               | 0              | 21               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 42000          | 0               |
| 38    | 21                  | 9               | 0              | 12               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 24000          | 0               |
| 39    | 12                  | 8               | 0              | 4                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 40    | 4                   | 11              | 0              | 22               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 44000          | 0               |
| 41    | 22                  | 9               | 1              | 12               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 24000          | 0               |
| 42    | 12                  | 10              | 0              | 2                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 4000           | 0               |
| 43    | 2                   | 10              | 0              | 21               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 42000          | 0               |
| 44    | 21                  | 11              | 0              | 10               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 20000          | 0               |
| 45    | 10                  | 10              | 0              | 0                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 0               |
| 46    | 0                   | 7               | 0              | 22               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 44000          | 0               |
| 47    | 22                  | 7               | 0              | 15               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 30000          | 0               |
| 48    | 15                  | 8               | 0              | 7                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 14000          | 0               |
| 49    | 7                   | 9               | 2              | 25               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 50000          | 0               |
| 50    | 25                  | 10              | 0              | 15               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 30000          | 0               |
| 51    | 15                  | 10              | 0              | 5                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 10000          | 0               |
| 52    | 5                   | 10              | 0              | 24               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 48000          | 0               |
| 53    | 24                  | 8               | 0              | 16               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 32000          | 0               |
| 54    | 16                  | 10              | 0              | 6                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 55    | 6                   | 7               | 0              | 28               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 56000          | 0               |
| 56    | 28                  | 9               | 1              | 18               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 36000          | 0               |
| 57    | 18                  | 9               | 0              | 9                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 18000          | 0               |
| 58    | 9                   | 9               | 0              | 29               | 0          | 1            | 28                  | 91000         | 58000          | 0               |
| 59    | 29                  | 9               | 0              | 20               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 40000          | 0               |
| 60    | 20                  | 7               | 0              | 13               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 26000          | 0               |
| Total |                     |                 |                |                  |            |              |                     | 1729000       | 1802000        | 100000          |

## C. Hasil Model Optimasi Produk 3

| t  | Beginning Inventory | Customer Demand | Demand from B2 | Demand from B3 | Ending Inventory | Post Sale | Order Status | Order Received from | Order Received from B5 | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|----|---------------------|-----------------|----------------|----------------|------------------|-----------|--------------|---------------------|------------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1  | 10                  | 8               | 0              | 0              | 2                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 4000           | 0               |
| 2  | 2                   | 11              | 0              | 0              | 0                | 9         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 180000          |
| 3  | 0                   | 14              | 0              | 0              | 0                | 14        | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 280000          |
| 4  | 0                   | 13              | 0              | 0              | 53               | 0         | 1            | 66                  | 0                      | 214500        | 106000         | 0               |
| 5  | 53                  | 11              | 0              | 0              | 42               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 84000          | 0               |
| 6  | 42                  | 14              | 0              | 0              | 28               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 56000          | 0               |
| 7  | 28                  | 15              | 2              | 3              | 9                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 18000          | 0               |
| 8  | 9                   | 14              | 0              | 0              | 61               | 0         | 1            | 66                  | 0                      | 214500        | 122000         | 0               |
| 9  | 61                  | 13              | 0              | 0              | 48               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 96000          | 0               |
| 10 | 48                  | 15              | 0              | 0              | 33               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 66000          | 0               |
| 11 | 33                  | 10              | 0              | 0              | 23               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 46000          | 0               |
| 12 | 23                  | 12              | 0              | 0              | 11               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 22000          | 0               |
| 13 | 11                  | 11              | 3              | 0              | 0                | 3         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 60000           |
| 14 | 0                   | 12              | 0              | 3              | 52               | 0         | 1            | 66                  | 1                      | 214500        | 104000         | 0               |
| 15 | 52                  | 13              | 0              | 0              | 39               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 78000          | 0               |
| 16 | 39                  | 15              | 0              | 0              | 24               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 48000          | 0               |
| 17 | 24                  | 9               | 0              | 0              | 15               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 30000          | 0               |
| 18 | 15                  | 15              | 0              | 0              | 0                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 0               |
| 19 | 0                   | 14              | 0              | 0              | 52               | 0         | 1            | 66                  | 0                      | 214500        | 104000         | 0               |
| 20 | 52                  | 13              | 2              | 1              | 37               | 0         | 0            | 0                   | 1                      | 0             | 74000          | 0               |
| 21 | 37                  | 9               | 0              | 0              | 28               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 56000          | 0               |
| 22 | 28                  | 9               | 0              | 0              | 19               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 38000          | 0               |
| 23 | 19                  | 11              | 0              | 0              | 8                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 16000          | 0               |
| 24 | 8                   | 12              | 0              | 0              | 62               | 0         | 1            | 66                  | 0                      | 214500        | 124000         | 0               |
| 25 | 62                  | 11              | 0              | 0              | 51               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 102000         | 0               |
| 26 | 51                  | 15              | 0              | 0              | 36               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 72000          | 0               |
| 27 | 36                  | 9               | 0              | 0              | 28               | 0         | 0            | 0                   | 1                      | 0             | 56000          | 0               |
| 28 | 28                  | 13              | 2              | 3              | 10               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 20000          | 0               |
| 29 | 10                  | 8               | 0              | 0              | 68               | 0         | 1            | 66                  | 0                      | 214500        | 136000         | 0               |
| 30 | 68                  | 8               | 0              | 0              | 60               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 120000         | 0               |
| 31 | 60                  | 14              | 0              | 0              | 46               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 92000          | 0               |
| 32 | 46                  | 8               | 0              | 0              | 38               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 76000          | 0               |
| 33 | 38                  | 10              | 0              | 0              | 28               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 56000          | 0               |
| 34 | 28                  | 14              | 0              | 0              | 14               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 28000          | 0               |
| 35 | 14                  | 12              | 5              | 3              | 0                | 5         | 0            | 0                   | 1                      | 0             | 0              | 100000          |
| 36 | 0                   | 12              | 0              | 0              | 54               | 0         | 1            | 66                  | 0                      | 214500        | 108000         | 0               |
| 37 | 54                  | 13              | 0              | 0              | 41               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 82000          | 0               |
| 38 | 41                  | 13              | 0              | 0              | 28               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 56000          | 0               |
| 39 | 28                  | 10              | 0              | 0              | 18               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 36000          | 0               |
| 40 | 18                  | 11              | 0              | 0              | 7                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 14000          | 0               |
| 41 | 7                   | 8               | 2              | 0              | 63               | 0         | 1            | 66                  | 0                      | 214500        | 126000         | 0               |
| 42 | 63                  | 9               | 0              | 3              | 52               | 0         | 0            | 0                   | 1                      | 0             | 104000         | 0               |
| 43 | 52                  | 8               | 0              | 0              | 44               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 88000          | 0               |
| 44 | 44                  | 11              | 0              | 0              | 33               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 66000          | 0               |
| 45 | 33                  | 9               | 0              | 0              | 24               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 48000          | 0               |
| 46 | 24                  | 9               | 0              | 0              | 15               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 30000          | 0               |
| 47 | 15                  | 15              | 0              | 0              | 0                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 0               |
| 48 | 0                   | 9               | 0              | 0              | 57               | 0         | 1            | 66                  | 0                      | 214500        | 114000         | 0               |
| 49 | 57                  | 12              | 3              | 3              | 40               | 0         | 0            | 0                   | 1                      | 0             | 80000          | 0               |
| 50 | 40                  | 10              | 0              | 0              | 30               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 60000          | 0               |
| 51 | 30                  | 15              | 0              | 0              | 15               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 30000          | 0               |
| 52 | 15                  | 8               | 0              | 0              | 7                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 14000          | 0               |
| 53 | 7                   | 12              | 0              | 0              | 61               | 0         | 1            | 66                  | 0                      | 214500        | 122000         | 0               |
| 54 | 61                  | 8               | 0              | 0              | 53               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 106000         | 0               |
| 55 | 53                  | 16              | 0              | 1              | 37               | 0         | 0            | 0                   | 1                      | 0             | 74000          | 0               |
| 56 | 37                  | 13              | 2              | 0              | 22               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 44000          | 0               |
| 57 | 22                  | 9               | 0              | 0              | 13               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 26000          | 0               |
| 58 | 13                  | 11              | 0              | 0              | 2                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 4000           | 0               |
| 59 | 2                   | 11              | 0              | 0              | 57               | 0         | 1            | 66                  | 0                      | 214500        | 114000         | 0               |
| 60 | 57                  | 9               | 0              | 0              | 48               | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 96000          | 0               |
|    |                     |                 |                |                |                  |           |              |                     | Total                  | 2359500       | 3692000        | 620000          |

| t  | Begining<br>Invento | Custom<br>er Deman | Deman<br>d from<br>B4 | Ending<br>Invent<br>ory | ost Sale | Order<br>Statu<br>s | Order<br>Received<br>from | Order<br>Receive<br>d from | Orderin<br>g Cost | Invento<br>ry Cost | Lost<br>Sales<br>Cost |
|----|---------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|----------|---------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|
| 1  | 20                  | 4                  | 0                     | 16                      | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 32000              | 0                     |
| 2  | 16                  | 4                  | 0                     | 12                      | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 24000              | 0                     |
| 3  | 12                  | 4                  | 0                     | 8                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 16000              | 0                     |
| 4  | 8                   | 4                  | 0                     | 4                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 8000               | 0                     |
| 5  | 4                   | 4                  | 0                     | 16                      | 0        | 1                   | 16                        | 0                          | 32000             | 32000              | 0                     |
| 6  | 16                  | 4                  | 2                     | 10                      | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 20000              | 0                     |
| 7  | 10                  | 4                  | 0                     | 8                       | 0        | 0                   | 0                         | 2                          | 0                 | 16000              | 0                     |
| 8  | 8                   | 4                  | 0                     | 4                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 8000               | 0                     |
| 9  | 4                   | 3                  | 0                     | 1                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 2000               | 0                     |
| 10 | 1                   | 4                  | 0                     | 13                      | 0        | 1                   | 16                        | 0                          | 32000             | 26000              | 0                     |
| 11 | 13                  | 4                  | 0                     | 9                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 18000              | 0                     |
| 12 | 9                   | 3                  | 0                     | 6                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 12000              | 0                     |
| 13 | 6                   | 3                  | 0                     | 6                       | 0        | 0                   | 0                         | 3                          | 0                 | 12000              | 0                     |
| 14 | 6                   | 4                  | 3                     | 0                       | 1        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 0                  | 25000                 |
| 15 | 0                   | 4                  | 0                     | 12                      | 0        | 1                   | 16                        | 0                          | 32000             | 24000              | 0                     |
| 16 | 12                  | 4                  | 0                     | 8                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 16000              | 0                     |
| 17 | 8                   | 3                  | 0                     | 5                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 10000              | 0                     |
| 18 | 5                   | 3                  | 0                     | 2                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 4000               | 0                     |
| 19 | 2                   | 4                  | 0                     | 0                       | 2        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 0                  | 50000                 |
| 20 | 0                   | 3                  | 2                     | 13                      | 0        | 1                   | 16                        | 2                          | 32000             | 26000              | 0                     |
| 21 | 13                  | 4                  | 0                     | 9                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 18000              | 0                     |
| 22 | 9                   | 3                  | 0                     | 6                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 12000              | 0                     |
| 23 | 6                   | 4                  | 0                     | 2                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 4000               | 0                     |
| 24 | 2                   | 4                  | 0                     | 0                       | 2        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 0                  | 50000                 |
| 25 | 0                   | 4                  | 0                     | 12                      | 0        | 1                   | 16                        | 0                          | 32000             | 24000              | 0                     |
| 26 | 12                  | 3                  | 0                     | 9                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 18000              | 0                     |
| 27 | 9                   | 4                  | 0                     | 5                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 10000              | 0                     |
| 28 | 5                   | 4                  | 2                     | 1                       | 0        | 0                   | 0                         | 2                          | 0                 | 2000               | 0                     |
| 29 | 1                   | 4                  | 0                     | 0                       | 3        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 0                  | 75000                 |
| 30 | 0                   | 4                  | 0                     | 12                      | 0        | 1                   | 16                        | 0                          | 32000             | 24000              | 0                     |
| 31 | 12                  | 3                  | 0                     | 9                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 18000              | 0                     |
| 32 | 9                   | 4                  | 0                     | 5                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 10000              | 0                     |
| 33 | 5                   | 4                  | 0                     | 1                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 2000               | 0                     |
| 34 | 1                   | 4                  | 0                     | 0                       | 3        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 0                  | 75000                 |
| 35 | 0                   | 4                  | 3                     | 14                      | 0        | 1                   | 16                        | 5                          | 32000             | 28000              | 0                     |
| 36 | 14                  | 3                  | 0                     | 11                      | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 22000              | 0                     |
| 37 | 11                  | 4                  | 0                     | 7                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 14000              | 0                     |
| 38 | 7                   | 4                  | 0                     | 3                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 6000               | 0                     |
| 39 | 3                   | 4                  | 0                     | 0                       | 1        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 0                  | 25000                 |
| 40 | 0                   | 4                  | 0                     | 12                      | 0        | 1                   | 16                        | 0                          | 32000             | 24000              | 0                     |
| 41 | 12                  | 4                  | 2                     | 8                       | 0        | 0                   | 0                         | 2                          | 0                 | 16000              | 0                     |
| 42 | 8                   | 4                  | 0                     | 4                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 8000               | 0                     |
| 43 | 4                   | 4                  | 0                     | 0                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 0                  | 0                     |
| 44 | 0                   | 4                  | 0                     | 0                       | 4        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 0                  | 100000                |
| 45 | 0                   | 4                  | 0                     | 12                      | 0        | 1                   | 16                        | 0                          | 32000             | 24000              | 0                     |
| 46 | 12                  | 4                  | 0                     | 8                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 16000              | 0                     |
| 47 | 8                   | 4                  | 0                     | 4                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 8000               | 0                     |
| 48 | 4                   | 4                  | 0                     | 0                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 0                  | 0                     |
| 49 | 0                   | 4                  | 3                     | 0                       | 4        | 0                   | 0                         | 3                          | 0                 | 0                  | 100000                |
| 50 | 0                   | 4                  | 0                     | 12                      | 0        | 1                   | 16                        | 0                          | 32000             | 24000              | 0                     |
| 51 | 12                  | 4                  | 0                     | 8                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 16000              | 0                     |
| 52 | 8                   | 4                  | 0                     | 4                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 8000               | 0                     |
| 53 | 4                   | 4                  | 0                     | 0                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 0                  | 0                     |
| 54 | 0                   | 3                  | 0                     | 0                       | 3        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 0                  | 75000                 |
| 55 | 0                   | 4                  | 0                     | 12                      | 0        | 1                   | 16                        | 0                          | 32000             | 24000              | 0                     |
| 56 | 12                  | 4                  | 3                     | 7                       | 0        | 0                   | 0                         | 2                          | 0                 | 14000              | 0                     |
| 57 | 7                   | 3                  | 0                     | 4                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 8000               | 0                     |
| 58 | 4                   | 4                  | 0                     | 0                       | 0        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 0                  | 0                     |
| 59 | 0                   | 3                  | 0                     | 0                       | 3        | 0                   | 0                         | 0                          | 0                 | 0                  | 75000                 |
| 60 | 0                   | 4                  | 0                     | 12                      | 0        | 1                   | 16                        | 0                          | 32000             | 24000              | 0                     |
|    |                     |                    |                       |                         |          |                     |                           | Total                      | 384000            | 732000             | 650000                |

| t     | Beginning Invent | Customer Demand | Ending Inventory | Post Sale | Order Status | Order Received from | Order Received from | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|-------|------------------|-----------------|------------------|-----------|--------------|---------------------|---------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1     | 20               | 6               | 14               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 28000          | 0               |
| 2     | 14               | 6               | 8                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 16000          | 0               |
| 3     | 8                | 7               | 60               | 0         | 1            | 59                  | 0                   | 118000        | 120000         | 0               |
| 4     | 60               | 6               | 54               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 108000         | 0               |
| 5     | 54               | 7               | 47               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 94000          | 0               |
| 6     | 47               | 5               | 42               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 84000          | 0               |
| 7     | 42               | 7               | 37               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 2             | 74000          | 0               |
| 8     | 37               | 6               | 31               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 62000          | 0               |
| 9     | 31               | 8               | 23               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 46000          | 0               |
| 10    | 23               | 5               | 18               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 36000          | 0               |
| 11    | 18               | 6               | 71               | 0         | 1            | 59                  | 0                   | 118000        | 142000         | 0               |
| 12    | 71               | 8               | 63               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 126000         | 0               |
| 13    | 63               | 7               | 59               | 0         | 0            | 0                   | 3                   | 0             | 118000         | 0               |
| 14    | 59               | 8               | 51               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 102000         | 0               |
| 15    | 51               | 6               | 45               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 90000          | 0               |
| 16    | 45               | 7               | 38               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 76000          | 0               |
| 17    | 38               | 8               | 30               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 60000          | 0               |
| 18    | 30               | 7               | 23               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 46000          | 0               |
| 19    | 23               | 6               | 17               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 34000          | 0               |
| 20    | 17               | 6               | 72               | 0         | 1            | 59                  | 2                   | 118000        | 144000         | 0               |
| 21    | 72               | 5               | 67               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 134000         | 0               |
| 22    | 67               | 8               | 59               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 118000         | 0               |
| 23    | 59               | 7               | 52               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 104000         | 0               |
| 24    | 52               | 5               | 47               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 94000          | 0               |
| 25    | 47               | 8               | 39               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 78000          | 0               |
| 26    | 39               | 4               | 35               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 70000          | 0               |
| 27    | 35               | 5               | 30               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 60000          | 0               |
| 28    | 30               | 5               | 27               | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 54000          | 0               |
| 29    | 27               | 6               | 21               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 42000          | 0               |
| 30    | 21               | 8               | 72               | 0         | 1            | 59                  | 0                   | 118000        | 144000         | 0               |
| 31    | 72               | 7               | 65               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 130000         | 0               |
| 32    | 65               | 7               | 58               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 116000         | 0               |
| 33    | 58               | 5               | 53               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 106000         | 0               |
| 34    | 53               | 5               | 48               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 96000          | 0               |
| 35    | 48               | 5               | 48               | 0         | 0            | 0                   | 5                   | 0             | 96000          | 0               |
| 36    | 48               | 5               | 43               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 86000          | 0               |
| 37    | 43               | 5               | 38               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 76000          | 0               |
| 38    | 38               | 5               | 33               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 66000          | 0               |
| 39    | 33               | 7               | 26               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 52000          | 0               |
| 40    | 26               | 5               | 21               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 42000          | 0               |
| 41    | 21               | 7               | 75               | 0         | 1            | 59                  | 2                   | 118000        | 150000         | 0               |
| 42    | 75               | 8               | 67               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 134000         | 0               |
| 43    | 67               | 6               | 61               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 122000         | 0               |
| 44    | 61               | 5               | 56               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 112000         | 0               |
| 45    | 56               | 7               | 49               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 98000          | 0               |
| 46    | 49               | 7               | 42               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 84000          | 0               |
| 47    | 42               | 6               | 36               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 72000          | 0               |
| 48    | 36               | 7               | 29               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 58000          | 0               |
| 49    | 29               | 5               | 27               | 0         | 0            | 0                   | 3                   | 0             | 54000          | 0               |
| 50    | 27               | 7               | 20               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 40000          | 0               |
| 51    | 20               | 6               | 73               | 0         | 1            | 59                  | 0                   | 118000        | 146000         | 0               |
| 52    | 73               | 5               | 68               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 136000         | 0               |
| 53    | 68               | 6               | 62               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 124000         | 0               |
| 54    | 62               | 6               | 56               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 112000         | 0               |
| 55    | 56               | 8               | 48               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 96000          | 0               |
| 56    | 48               | 8               | 42               | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 84000          | 0               |
| 57    | 42               | 6               | 36               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 72000          | 0               |
| 58    | 36               | 5               | 31               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 62000          | 0               |
| 59    | 31               | 7               | 24               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 48000          | 0               |
| 60    | 24               | 8               | 16               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 32000          | 0               |
| Total |                  |                 |                  |           |              |                     |                     | 708000        | 5206000        | 0               |

| t  | Beginning<br>Inventory | Customer<br>Demand | Ending<br>Inventory | Post Sale | Order<br>Status | Order<br>Received<br>from | Order<br>Received<br>from B2 | Ordering<br>Cost | Inventory<br>Cost | Lost<br>Sales<br>Cost |
|----|------------------------|--------------------|---------------------|-----------|-----------------|---------------------------|------------------------------|------------------|-------------------|-----------------------|
| 1  | 20                     | 4                  | 16                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 32000             | 0                     |
| 2  | 16                     | 4                  | 12                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 24000             | 0                     |
| 3  | 12                     | 3                  | 9                   | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 18000             | 0                     |
| 4  | 9                      | 4                  | 5                   | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 10000             | 0                     |
| 5  | 5                      | 3                  | 45                  | 0         | 1               | 43                        | 0                            | 86000            | 90000             | 0                     |
| 6  | 45                     | 4                  | 41                  | 0         | 0               | 0                         | 2                            | 0                | 82000             | 0                     |
| 7  | 41                     | 3                  | 38                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 76000             | 0                     |
| 8  | 38                     | 4                  | 34                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 68000             | 0                     |
| 9  | 34                     | 4                  | 30                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 60000             | 0                     |
| 10 | 30                     | 3                  | 27                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 54000             | 0                     |
| 11 | 27                     | 4                  | 23                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 46000             | 0                     |
| 12 | 23                     | 4                  | 19                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 38000             | 0                     |
| 13 | 19                     | 4                  | 15                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 30000             | 0                     |
| 14 | 15                     | 3                  | 12                  | 0         | 0               | 0                         | 3                            | 0                | 24000             | 0                     |
| 15 | 12                     | 4                  | 8                   | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 16000             | 0                     |
| 16 | 8                      | 4                  | 4                   | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 8000              | 0                     |
| 17 | 4                      | 4                  | 43                  | 0         | 1               | 43                        | 0                            | 86000            | 86000             | 0                     |
| 18 | 43                     | 4                  | 39                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 78000             | 0                     |
| 19 | 39                     | 4                  | 35                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 70000             | 0                     |
| 20 | 35                     | 4                  | 31                  | 0         | 0               | 0                         | 2                            | 0                | 62000             | 0                     |
| 21 | 31                     | 4                  | 27                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 54000             | 0                     |
| 22 | 27                     | 4                  | 23                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 46000             | 0                     |
| 23 | 23                     | 4                  | 19                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 38000             | 0                     |
| 24 | 19                     | 4                  | 15                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 30000             | 0                     |
| 25 | 15                     | 4                  | 11                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 22000             | 0                     |
| 26 | 11                     | 4                  | 7                   | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 14000             | 0                     |
| 27 | 7                      | 4                  | 46                  | 0         | 1               | 43                        | 0                            | 86000            | 92000             | 0                     |
| 28 | 46                     | 3                  | 43                  | 0         | 0               | 0                         | 2                            | 0                | 86000             | 0                     |
| 29 | 43                     | 4                  | 39                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 78000             | 0                     |
| 30 | 39                     | 4                  | 35                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 70000             | 0                     |
| 31 | 35                     | 3                  | 32                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 64000             | 0                     |
| 32 | 32                     | 4                  | 28                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 56000             | 0                     |
| 33 | 28                     | 3                  | 25                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 50000             | 0                     |
| 34 | 25                     | 4                  | 21                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 42000             | 0                     |
| 35 | 21                     | 3                  | 18                  | 0         | 0               | 0                         | 3                            | 0                | 36000             | 0                     |
| 36 | 18                     | 4                  | 14                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 28000             | 0                     |
| 37 | 14                     | 4                  | 10                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 20000             | 0                     |
| 38 | 10                     | 3                  | 7                   | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 14000             | 0                     |
| 39 | 7                      | 4                  | 46                  | 0         | 1               | 43                        | 0                            | 86000            | 92000             | 0                     |
| 40 | 46                     | 3                  | 43                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 86000             | 0                     |
| 41 | 43                     | 3                  | 40                  | 0         | 0               | 0                         | 2                            | 0                | 80000             | 0                     |
| 42 | 40                     | 4                  | 36                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 72000             | 0                     |
| 43 | 36                     | 3                  | 33                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 66000             | 0                     |
| 44 | 33                     | 3                  | 30                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 60000             | 0                     |
| 45 | 30                     | 4                  | 26                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 52000             | 0                     |
| 46 | 26                     | 4                  | 22                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 44000             | 0                     |
| 47 | 22                     | 3                  | 19                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 38000             | 0                     |
| 48 | 19                     | 4                  | 15                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 30000             | 0                     |
| 49 | 15                     | 3                  | 12                  | 0         | 0               | 0                         | 3                            | 0                | 24000             | 0                     |
| 50 | 12                     | 4                  | 8                   | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 16000             | 0                     |
| 51 | 8                      | 4                  | 4                   | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 8000              | 0                     |
| 52 | 4                      | 4                  | 43                  | 0         | 1               | 43                        | 0                            | 86000            | 86000             | 0                     |
| 53 | 43                     | 4                  | 39                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 78000             | 0                     |
| 54 | 39                     | 4                  | 35                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 70000             | 0                     |
| 55 | 35                     | 3                  | 32                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 64000             | 0                     |
| 56 | 32                     | 4                  | 28                  | 0         | 0               | 0                         | 3                            | 0                | 56000             | 0                     |
| 57 | 28                     | 4                  | 24                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 48000             | 0                     |
| 58 | 24                     | 4                  | 20                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 40000             | 0                     |
| 59 | 20                     | 4                  | 16                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 32000             | 0                     |
| 60 | 16                     | 4                  | 12                  | 0         | 0               | 0                         | 0                            | 0                | 24000             | 0                     |
|    |                        |                    |                     |           |                 | Total                     |                              | 430000           | 2978000           | 0                     |

| t     | Beginning Inventory | Customer Demand | Demand from B1 | Ending Inventory | Lost Sales | Order Status | Order Received from | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|-------|---------------------|-----------------|----------------|------------------|------------|--------------|---------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1     | 20                  | 9               | 0              | 11               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 22000          | 0               |
| 2     | 11                  | 7               | 0              | 4                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 3     | 4                   | 1               | 0              | 9                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 18000          | 0               |
| 4     | 9                   | 2               | 0              | 7                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 14000          | 0               |
| 5     | 7                   | 2               | 0              | 5                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 10000          | 0               |
| 6     | 5                   | 1               | 0              | 10               | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 20000          | 0               |
| 7     | 10                  | 2               | 1              | 7                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 14000          | 0               |
| 8     | 7                   | 2               | 0              | 5                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 10000          | 0               |
| 9     | 5                   | 3               | 0              | 8                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 16000          | 0               |
| 10    | 8                   | 3               | 0              | 5                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 10000          | 0               |
| 11    | 5                   | 2               | 0              | 3                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 6000           | 0               |
| 12    | 3                   | 2               | 0              | 7                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 14000          | 0               |
| 13    | 7                   | 4               | 0              | 3                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 6000           | 0               |
| 14    | 3                   | 4               | 1              | 0                | 2          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 50000           |
| 15    | 0                   | 2               | 0              | 4                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 8000           | 0               |
| 16    | 4                   | 2               | 0              | 2                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 4000           | 0               |
| 17    | 2                   | 2               | 0              | 0                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 0               |
| 18    | 0                   | 3               | 0              | 3                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 6000           | 0               |
| 19    | 3                   | 2               | 0              | 1                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 2000           | 0               |
| 20    | 1                   | 2               | 1              | 0                | 2          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 50000           |
| 21    | 0                   | 2               | 0              | 4                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 8000           | 0               |
| 22    | 4                   | 2               | 0              | 2                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 4000           | 0               |
| 23    | 2                   | 1               | 0              | 1                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 2000           | 0               |
| 24    | 1                   | 1               | 0              | 6                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 12000          | 0               |
| 25    | 6                   | 0               | 0              | 6                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 26    | 6                   | 2               | 0              | 4                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 27    | 4                   | 1               | 1              | 8                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 16000          | 0               |
| 28    | 8                   | 2               | 0              | 6                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 29    | 6                   | 1               | 0              | 5                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 10000          | 0               |
| 30    | 5                   | 3               | 0              | 8                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 16000          | 0               |
| 31    | 8                   | 3               | 0              | 5                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 10000          | 0               |
| 32    | 5                   | 3               | 0              | 2                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 4000           | 0               |
| 33    | 2                   | 2               | 0              | 6                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 12000          | 0               |
| 34    | 6                   | 2               | 0              | 4                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 35    | 4                   | 2               | 1              | 1                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 2000           | 0               |
| 36    | 1                   | 3               | 0              | 4                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 8000           | 0               |
| 37    | 4                   | 2               | 0              | 2                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 4000           | 0               |
| 38    | 2                   | 2               | 0              | 0                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 0               |
| 39    | 0                   | 1               | 0              | 5                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 10000          | 0               |
| 40    | 5                   | 1               | 0              | 4                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 41    | 4                   | 1               | 0              | 3                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 6000           | 0               |
| 42    | 3                   | 2               | 1              | 6                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 12000          | 0               |
| 43    | 6                   | 1               | 0              | 5                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 10000          | 0               |
| 44    | 5                   | 2               | 0              | 3                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 6000           | 0               |
| 45    | 3                   | 2               | 0              | 7                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 14000          | 0               |
| 46    | 7                   | 1               | 0              | 6                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 47    | 6                   | 2               | 0              | 4                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 48    | 4                   | 1               | 0              | 9                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 18000          | 0               |
| 49    | 9                   | 1               | 1              | 7                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 14000          | 0               |
| 50    | 7                   | 2               | 0              | 5                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 10000          | 0               |
| 51    | 5                   | 3               | 0              | 8                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 16000          | 0               |
| 52    | 8                   | 2               | 0              | 6                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 53    | 6                   | 3               | 0              | 3                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 6000           | 0               |
| 54    | 3                   | 2               | 0              | 7                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 14000          | 0               |
| 55    | 7                   | 2               | 1              | 4                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 56    | 4                   | 3               | 0              | 1                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 2000           | 0               |
| 57    | 1                   | 2               | 0              | 5                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 10000          | 0               |
| 58    | 5                   | 2               | 0              | 3                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 6000           | 0               |
| 59    | 3                   | 3               | 0              | 0                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 0              | 0               |
| 60    | 0                   | 2               | 0              | 4                | 0          | 1            | 5                   | 16250         | 8000           | 0               |
| Total |                     |                 |                |                  |            |              |                     | 325000        | 546000         | 100000          |

#### D. Hasil Model Optimasi Produk 4

| t     | Beginning Inventory | Customer Demand | Demand from B2 | Demand from B3 | Ending Inventory | Post Sale | Order Status | Order Received from | Order Received from B5 | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|-------|---------------------|-----------------|----------------|----------------|------------------|-----------|--------------|---------------------|------------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1     | 10                  | 4               | 0              | 0              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 12000          | 0               |
| 2     | 6                   | 5               | 0              | 0              | 1                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 2000           | 0               |
| 3     | 1                   | 4               | 0              | 0              | 0                | 3         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 60000           |
| 4     | 0                   | 6               | 0              | 0              | 8                | 0         | 1            | 14                  | 0                      | 45500         | 16000          | 0               |
| 5     | 8                   | 5               | 0              | 0              | 3                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 6000           | 0               |
| 6     | 3                   | 4               | 0              | 0              | 1                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 2             | 0              | 2000            |
| 7     | 1                   | 4               | 2              | 3              | 0                | 8         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 160000          |
| 8     | 0                   | 4               | 0              | 0              | 10               | 0         | 1            | 14                  | 0                      | 45500         | 20000          | 0               |
| 9     | 10                  | 2               | 0              | 0              | 8                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 16000          | 0               |
| 10    | 8                   | 5               | 0              | 0              | 3                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 6000           | 0               |
| 11    | 3                   | 2               | 0              | 0              | 1                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 2000           | 0               |
| 12    | 1                   | 5               | 0              | 0              | 10               | 0         | 1            | 14                  | 0                      | 45500         | 20000          | 0               |
| 13    | 10                  | 3               | 0              | 0              | 8                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 16000          | 0               |
| 14    | 8                   | 3               | 2              | 3              | 0                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 0               |
| 15    | 0                   | 3               | 0              | 0              | 0                | 3         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 60000           |
| 16    | 0                   | 5               | 0              | 0              | 9                | 0         | 1            | 14                  | 0                      | 45500         | 18000          | 0               |
| 17    | 9                   | 4               | 0              | 0              | 5                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 10000          | 0               |
| 18    | 5                   | 2               | 0              | 0              | 3                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 6000           | 0               |
| 19    | 3                   | 3               | 0              | 0              | 0                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 0               |
| 20    | 0                   | 4               | 0              | 0              | 10               | 0         | 1            | 14                  | 0                      | 45500         | 20000          | 0               |
| 21    | 10                  | 2               | 2              | 2              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 2             | 0              | 12000           |
| 22    | 6                   | 5               | 0              | 0              | 1                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 2000           | 0               |
| 23    | 1                   | 6               | 0              | 0              | 0                | 5         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 100000          |
| 24    | 0                   | 6               | 0              | 0              | 8                | 0         | 1            | 14                  | 0                      | 45500         | 16000          | 0               |
| 25    | 8                   | 5               | 0              | 0              | 3                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 6000           | 0               |
| 26    | 3                   | 4               | 0              | 0              | 0                | 1         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 20000           |
| 27    | 0                   | 4               | 2              | 3              | 0                | 7         | 0            | 0                   | 0                      | 2             | 0              | 140000          |
| 28    | 0                   | 3               | 0              | 0              | 11               | 0         | 1            | 14                  | 0                      | 45500         | 22000          | 0               |
| 29    | 11                  | 2               | 0              | 0              | 9                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 18000          | 0               |
| 30    | 9                   | 4               | 0              | 0              | 5                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 10000          | 0               |
| 31    | 5                   | 3               | 0              | 0              | 2                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 4000           | 0               |
| 32    | 2                   | 4               | 0              | 0              | 12               | 0         | 1            | 14                  | 0                      | 45500         | 24000          | 0               |
| 33    | 12                  | 6               | 0              | 0              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 12000          | 0               |
| 34    | 6                   | 4               | 2              | 1              | 0                | 1         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 20000           |
| 35    | 0                   | 4               | 0              | 0              | 0                | 3         | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 0              | 60000           |
| 36    | 0                   | 4               | 0              | 0              | 10               | 0         | 1            | 14                  | 0                      | 45500         | 20000          | 0               |
| 37    | 10                  | 4               | 0              | 0              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 12000          | 0               |
| 38    | 6                   | 4               | 0              | 0              | 2                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 4000           | 0               |
| 39    | 2                   | 5               | 0              | 0              | 0                | 3         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 60000           |
| 40    | 0                   | 4               | 0              | 0              | 10               | 0         | 1            | 14                  | 0                      | 45500         | 20000          | 0               |
| 41    | 10                  | 4               | 0              | 0              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 12000          | 0               |
| 42    | 6                   | 5               | 2              | 1              | 0                | 1         | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 0              | 20000           |
| 43    | 0                   | 4               | 0              | 0              | 0                | 4         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 80000           |
| 44    | 0                   | 2               | 0              | 0              | 12               | 0         | 1            | 14                  | 0                      | 45500         | 24000          | 0               |
| 45    | 12                  | 5               | 0              | 0              | 7                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 14000          | 0               |
| 46    | 7                   | 4               | 0              | 0              | 3                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 6000           | 0               |
| 47    | 3                   | 5               | 0              | 0              | 0                | 2         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 40000           |
| 48    | 0                   | 3               | 1              | 2              | 8                | 0         | 1            | 14                  | 0                      | 45500         | 16000          | 0               |
| 49    | 8                   | 5               | 0              | 0              | 4                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 1             | 0              | 8000            |
| 50    | 4                   | 3               | 0              | 0              | 1                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 2000           | 0               |
| 51    | 1                   | 3               | 0              | 0              | 0                | 2         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 40000           |
| 52    | 0                   | 4               | 0              | 0              | 10               | 0         | 1            | 14                  | 0                      | 45500         | 20000          | 0               |
| 53    | 10                  | 5               | 0              | 0              | 5                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 10000          | 0               |
| 54    | 5                   | 4               | 0              | 0              | 1                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 2000           | 0               |
| 55    | 1                   | 3               | 2              | 0              | 0                | 4         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 80000           |
| 56    | 0                   | 3               | 0              | 2              | 10               | 0         | 1            | 14                  | 0                      | 1             | 45500          | 20000           |
| 57    | 10                  | 3               | 0              | 0              | 7                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 14000          | 0               |
| 58    | 7                   | 5               | 0              | 0              | 2                | 0         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 4000           | 0               |
| 59    | 2                   | 5               | 0              | 0              | 0                | 3         | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 0              | 60000           |
| 60    | 0                   | 6               | 0              | 0              | 8                | 0         | 1            | 14                  | 0                      | 45500         | 16000          | 0               |
| Total |                     |                 |                |                |                  |           |              |                     |                        | 682500        | 522000         | 1000000         |

| t     | Beginning Inventory | Customer Demand | Demand from B4 | Ending Inventory | Cost Sale | Order Status | Order Received from | Order Received from | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|-------|---------------------|-----------------|----------------|------------------|-----------|--------------|---------------------|---------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1     | 20                  | 9               | 0              | 11               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 22000          | 0               |
| 2     | 11                  | 7               | 0              | 4                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 3     | 4                   | 5               | 0              | 0                | 1         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 25000           |
| 4     | 0                   | 4               | 0              | 0                | 4         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 100000          |
| 5     | 0                   | 9               | 0              | 22               | 0         | 1            | 31                  | 0                   | 62000         | 44000          | 0               |
| 6     | 22                  | 9               | 0              | 13               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 26000          | 0               |
| 7     | 13                  | 6               | 2              | 7                | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 14000          | 0               |
| 8     | 7                   | 8               | 0              | 0                | 1         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 25000           |
| 9     | 0                   | 5               | 0              | 0                | 5         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 125000          |
| 10    | 0                   | 7               | 0              | 24               | 0         | 1            | 31                  | 0                   | 62000         | 48000          | 0               |
| 11    | 24                  | 4               | 0              | 20               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 40000          | 0               |
| 12    | 20                  | 5               | 0              | 15               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 30000          | 0               |
| 13    | 15                  | 4               | 0              | 11               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 22000          | 0               |
| 14    | 11                  | 8               | 1              | 4                | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 8000           | 0               |
| 15    | 4                   | 3               | 0              | 32               | 0         | 1            | 31                  | 0                   | 62000         | 64000          | 0               |
| 16    | 32                  | 6               | 0              | 26               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 52000          | 0               |
| 17    | 26                  | 5               | 0              | 21               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 42000          | 0               |
| 18    | 21                  | 9               | 0              | 12               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 24000          | 0               |
| 19    | 12                  | 6               | 0              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 20    | 6                   | 5               | 2              | 30               | 0         | 1            | 31                  | 0                   | 62000         | 60000          | 0               |
| 21    | 30                  | 7               | 0              | 25               | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 50000          | 0               |
| 22    | 25                  | 10              | 0              | 15               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 30000          | 0               |
| 23    | 15                  | 5               | 0              | 10               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 20000          | 0               |
| 24    | 10                  | 6               | 0              | 4                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 25    | 4                   | 4               | 0              | 31               | 0         | 1            | 31                  | 0                   | 62000         | 62000          | 0               |
| 26    | 31                  | 10              | 0              | 21               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 42000          | 0               |
| 27    | 21                  | 8               | 0              | 15               | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 30000          | 0               |
| 28    | 15                  | 8               | 2              | 5                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 10000          | 0               |
| 29    | 5                   | 9               | 0              | 0                | 4         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 100000          |
| 30    | 0                   | 7               | 0              | 24               | 0         | 1            | 31                  | 0                   | 62000         | 48000          | 0               |
| 31    | 24                  | 4               | 0              | 20               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 40000          | 0               |
| 32    | 20                  | 5               | 0              | 15               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 30000          | 0               |
| 33    | 15                  | 9               | 0              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 34    | 6                   | 6               | 0              | 2                | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 4000           | 0               |
| 35    | 2                   | 6               | 3              | 24               | 0         | 1            | 31                  | 0                   | 62000         | 48000          | 0               |
| 36    | 24                  | 4               | 0              | 20               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 40000          | 0               |
| 37    | 20                  | 7               | 0              | 13               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 26000          | 0               |
| 38    | 13                  | 8               | 0              | 5                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 10000          | 0               |
| 39    | 5                   | 10              | 0              | 0                | 5         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 125000          |
| 40    | 0                   | 9               | 0              | 22               | 0         | 1            | 31                  | 0                   | 62000         | 44000          | 0               |
| 41    | 22                  | 10              | 1              | 11               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 22000          | 0               |
| 42    | 11                  | 8               | 0              | 5                | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 10000          | 0               |
| 43    | 5                   | 3               | 0              | 2                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 4000           | 0               |
| 44    | 2                   | 10              | 0              | 0                | 8         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 200000          |
| 45    | 0                   | 9               | 0              | 22               | 0         | 1            | 31                  | 0                   | 62000         | 44000          | 0               |
| 46    | 22                  | 7               | 0              | 15               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 30000          | 0               |
| 47    | 15                  | 6               | 0              | 9                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 18000          | 0               |
| 48    | 9                   | 4               | 2              | 4                | 0         | 0            | 0                   | 1                   | 0             | 8000           | 0               |
| 49    | 4                   | 5               | 0              | 0                | 1         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 25000           |
| 50    | 0                   | 7               | 0              | 24               | 0         | 1            | 31                  | 0                   | 62000         | 48000          | 0               |
| 51    | 24                  | 6               | 0              | 18               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 36000          | 0               |
| 52    | 18                  | 10              | 0              | 8                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 16000          | 0               |
| 53    | 8                   | 7               | 0              | 1                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 2000           | 0               |
| 54    | 1                   | 9               | 0              | 0                | 8         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 200000          |
| 55    | 0                   | 8               | 0              | 25               | 0         | 1            | 31                  | 2                   | 62000         | 50000          | 0               |
| 56    | 25                  | 4               | 1              | 20               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 40000          | 0               |
| 57    | 20                  | 5               | 0              | 15               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 30000          | 0               |
| 58    | 15                  | 8               | 0              | 7                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 14000          | 0               |
| 59    | 7                   | 8               | 0              | 0                | 1         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 25000           |
| 60    | 0                   | 4               | 0              | 27               | 0         | 1            | 31                  | 0                   | 62000         | 54000          | 0               |
| Total |                     |                 |                |                  |           |              |                     |                     | 744000        | 1496000        | 950000          |

| t  | Beginning Inventory | Customer Demand | Ending Inventory | Post Sale | Order Status | Order Received from | Order Received from | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|----|---------------------|-----------------|------------------|-----------|--------------|---------------------|---------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1  | 20                  | 8               | 12               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 24000          | 0               |
| 2  | 12                  | 11              | 1                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 2000           | 0               |
| 3  | 1                   | 10              | 21               | 0         | 1            | 30                  | 0                   | 60000         | 42000          | 0               |
| 4  | 21                  | 10              | 11               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 22000          | 0               |
| 5  | 11                  | 12              | 0                | 1         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 30000           |
| 6  | 0                   | 9               | 21               | 0         | 1            | 30                  | 0                   | 60000         | 42000          | 0               |
| 7  | 21                  | 12              | 11               | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 22000          | 0               |
| 8  | 11                  | 11              | 0                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 0               |
| 9  | 0                   | 11              | 19               | 0         | 1            | 30                  | 0                   | 60000         | 38000          | 0               |
| 10 | 19                  | 11              | 8                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 16000          | 0               |
| 11 | 8                   | 10              | 0                | 2         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 0              | 60000           |
| 12 | 0                   | 8               | 22               | 0         | 1            | 30                  | 0                   | 60000         | 44000          | 0               |
| 13 | 22                  | 12              | 10               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 20000          | 0               |
| 14 | 10                  | 8               | 4                | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 8000           | 0               |
| 15 | 4                   | 8               | 26               | 0         | 1            | 30                  | 0                   | 60000         | 52000          | 0               |
| 16 | 26                  | 11              | 15               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 30000          | 0               |
| 17 | 15                  | 10              | 5                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 10000          | 0               |
| 18 | 5                   | 12              | 23               | 0         | 1            | 30                  | 0                   | 60000         | 46000          | 0               |
| 19 | 23                  | 13              | 10               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 20000          | 0               |
| 20 | 10                  | 8               | 2                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 4000           | 0               |
| 21 | 2                   | 10              | 24               | 0         | 1            | 30                  | 2                   | 60000         | 48000          | 0               |
| 22 | 24                  | 9               | 15               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 30000          | 0               |
| 23 | 15                  | 10              | 5                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 10000          | 0               |
| 24 | 5                   | 10              | 25               | 0         | 1            | 30                  | 0                   | 60000         | 50000          | 0               |
| 25 | 25                  | 10              | 15               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 30000          | 0               |
| 26 | 15                  | 11              | 4                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 27 | 4                   | 9               | 27               | 0         | 1            | 30                  | 2                   | 60000         | 54000          | 0               |
| 28 | 27                  | 13              | 14               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 28000          | 0               |
| 29 | 14                  | 9               | 5                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 10000          | 0               |
| 30 | 5                   | 10              | 25               | 0         | 1            | 30                  | 0                   | 60000         | 50000          | 0               |
| 31 | 25                  | 9               | 16               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 32000          | 0               |
| 32 | 16                  | 9               | 7                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 14000          | 0               |
| 33 | 7                   | 12              | 25               | 0         | 1            | 30                  | 0                   | 60000         | 50000          | 0               |
| 34 | 25                  | 10              | 17               | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 34000          | 0               |
| 35 | 17                  | 13              | 4                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 36 | 4                   | 12              | 22               | 0         | 1            | 30                  | 0                   | 60000         | 44000          | 0               |
| 37 | 22                  | 13              | 9                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 18000          | 0               |
| 38 | 9                   | 8               | 1                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 2000           | 0               |
| 39 | 1                   | 10              | 21               | 0         | 1            | 30                  | 0                   | 60000         | 42000          | 0               |
| 40 | 21                  | 9               | 12               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 24000          | 0               |
| 41 | 12                  | 8               | 4                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 42 | 4                   | 12              | 24               | 0         | 1            | 30                  | 2                   | 60000         | 48000          | 0               |
| 43 | 24                  | 8               | 16               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 32000          | 0               |
| 44 | 16                  | 10              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 45 | 6                   | 8               | 28               | 0         | 1            | 30                  | 0                   | 60000         | 56000          | 0               |
| 46 | 28                  | 8               | 20               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 40000          | 0               |
| 47 | 20                  | 11              | 9                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 18000          | 0               |
| 48 | 9                   | 10              | 30               | 0         | 1            | 30                  | 1                   | 60000         | 60000          | 0               |
| 49 | 30                  | 11              | 19               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 38000          | 0               |
| 50 | 19                  | 12              | 7                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 14000          | 0               |
| 51 | 7                   | 9               | 28               | 0         | 1            | 30                  | 0                   | 60000         | 56000          | 0               |
| 52 | 28                  | 9               | 19               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 38000          | 0               |
| 53 | 19                  | 13              | 6                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 12000          | 0               |
| 54 | 6                   | 12              | 24               | 0         | 1            | 30                  | 0                   | 60000         | 48000          | 0               |
| 55 | 24                  | 13              | 13               | 0         | 0            | 0                   | 2                   | 0             | 26000          | 0               |
| 56 | 13                  | 11              | 2                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 4000           | 0               |
| 57 | 2                   | 13              | 19               | 0         | 1            | 30                  | 0                   | 60000         | 38000          | 0               |
| 58 | 19                  | 9               | 10               | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 20000          | 0               |
| 59 | 10                  | 9               | 1                | 0         | 0            | 0                   | 0                   | 0             | 2000           | 0               |
| 60 | 1                   | 9               | 22               | 0         | 1            | 30                  | 0                   | 60000         | 44000          | 0               |
|    |                     |                 |                  |           |              |                     | Total               | 1200000       | 1642000        | 90000           |

| t  | Beginning Inventory | Customer Demand | Ending Inventory | Cost of Sales | Order Status | Order Received from | Order Received from B2 | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|----|---------------------|-----------------|------------------|---------------|--------------|---------------------|------------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1  | 20                  | 10              | 10               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 20000          | 0               |
| 2  | 10                  | 8               | 2                | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 4000           | 0               |
| 3  | 2                   | 6               | 44               | 0             | 1            | 48                  | 0                      | 96000         | 88000          | 0               |
| 4  | 44                  | 4               | 40               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 80000          | 0               |
| 5  | 40                  | 7               | 33               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 66000          | 0               |
| 6  | 33                  | 8               | 25               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 50000          | 0               |
| 7  | 25                  | 10              | 15               | 0             | 0            | 0                   | 2                      | 0             | 30000          | 0               |
| 8  | 15                  | 4               | 59               | 0             | 1            | 48                  | 0                      | 96000         | 118000         | 0               |
| 9  | 59                  | 9               | 50               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 100000         | 0               |
| 10 | 50                  | 11              | 39               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 78000          | 0               |
| 11 | 39                  | 5               | 34               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 68000          | 0               |
| 12 | 34                  | 4               | 30               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 60000          | 0               |
| 13 | 30                  | 4               | 26               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 52000          | 0               |
| 14 | 26                  | 4               | 22               | 0             | 0            | 0                   | 1                      | 0             | 44000          | 0               |
| 15 | 22                  | 10              | 12               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 24000          | 0               |
| 16 | 12                  | 8               | 52               | 0             | 1            | 48                  | 0                      | 96000         | 104000         | 0               |
| 17 | 52                  | 4               | 48               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 96000          | 0               |
| 18 | 48                  | 4               | 44               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 88000          | 0               |
| 19 | 44                  | 10              | 34               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 68000          | 0               |
| 20 | 34                  | 8               | 26               | 0             | 0            | 0                   | 2                      | 0             | 52000          | 0               |
| 21 | 26                  | 9               | 17               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 34000          | 0               |
| 22 | 17                  | 5               | 60               | 0             | 1            | 48                  | 0                      | 96000         | 120000         | 0               |
| 23 | 60                  | 10              | 50               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 100000         | 0               |
| 24 | 50                  | 10              | 40               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 80000          | 0               |
| 25 | 40                  | 11              | 29               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 58000          | 0               |
| 26 | 29                  | 5               | 24               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 48000          | 0               |
| 27 | 24                  | 9               | 15               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 30000          | 0               |
| 28 | 15                  | 8               | 55               | 0             | 1            | 48                  | 2                      | 96000         | 110000         | 0               |
| 29 | 55                  | 7               | 48               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 96000          | 0               |
| 30 | 48                  | 4               | 44               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 88000          | 0               |
| 31 | 44                  | 3               | 41               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 82000          | 0               |
| 32 | 41                  | 11              | 30               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 60000          | 0               |
| 33 | 30                  | 7               | 23               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 46000          | 0               |
| 34 | 23                  | 9               | 14               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 28000          | 0               |
| 35 | 14                  | 7               | 55               | 0             | 1            | 48                  | 3                      | 96000         | 110000         | 0               |
| 36 | 55                  | 10              | 45               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 90000          | 0               |
| 37 | 45                  | 6               | 39               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 78000          | 0               |
| 38 | 39                  | 6               | 33               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 66000          | 0               |
| 39 | 33                  | 6               | 27               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 54000          | 0               |
| 40 | 27                  | 7               | 20               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 40000          | 0               |
| 41 | 20                  | 5               | 63               | 0             | 1            | 48                  | 1                      | 96000         | 126000         | 0               |
| 42 | 63                  | 5               | 58               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 116000         | 0               |
| 43 | 58                  | 6               | 52               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 104000         | 0               |
| 44 | 52                  | 6               | 46               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 92000          | 0               |
| 45 | 46                  | 11              | 35               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 70000          | 0               |
| 46 | 35                  | 7               | 28               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 56000          | 0               |
| 47 | 28                  | 11              | 17               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 34000          | 0               |
| 48 | 17                  | 5               | 60               | 0             | 1            | 48                  | 2                      | 96000         | 120000         | 0               |
| 49 | 60                  | 6               | 54               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 108000         | 0               |
| 50 | 54                  | 3               | 51               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 102000         | 0               |
| 51 | 51                  | 10              | 41               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 82000          | 0               |
| 52 | 41                  | 8               | 33               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 66000          | 0               |
| 53 | 33                  | 7               | 26               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 52000          | 0               |
| 54 | 26                  | 6               | 20               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 40000          | 0               |
| 55 | 20                  | 5               | 63               | 0             | 1            | 48                  | 0                      | 96000         | 126000         | 0               |
| 56 | 63                  | 7               | 56               | 0             | 0            | 0                   | 1                      | 0             | 112000         | 0               |
| 57 | 56                  | 6               | 50               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 100000         | 0               |
| 58 | 50                  | 8               | 42               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 84000          | 0               |
| 59 | 42                  | 10              | 32               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 64000          | 0               |
| 60 | 32                  | 5               | 27               | 0             | 0            | 0                   | 0                      | 0             | 54000          | 0               |
|    |                     |                 |                  |               |              | Total               |                        | 864000        | 4416000        | 0               |

| t  | Beginning Inventory | Customer Demand | Demand from BI | Ending Inventory | Lost Sales | Order Status | Order Received from | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|----|---------------------|-----------------|----------------|------------------|------------|--------------|---------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1  | 20                  | 16              | 0              | 4                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 8000           | 0               |
| 2  | 4                   | 15              | 0              | 0                | 11         | 0            | 0                   | 0             | 0              | 385000          |
| 3  | 0                   | 15              | 0              | 46               | 0          | 1            | 60                  | 195000        | 92000          | 0               |
| 4  | 46                  | 23              | 0              | 23               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 46000          | 0               |
| 5  | 23                  | 10              | 0              | 13               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 26000          | 0               |
| 6  | 13                  | 20              | 2              | 52               | 0          | 1            | 60                  | 195000        | 104000         | 0               |
| 7  | 52                  | 12              | 0              | 40               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 80000          | 0               |
| 8  | 40                  | 17              | 0              | 23               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 46000          | 0               |
| 9  | 23                  | 21              | 0              | 2                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 4000           | 0               |
| 10 | 2                   | 9               | 0              | 54               | 0          | 1            | 60                  | 195000        | 108000         | 0               |
| 11 | 54                  | 12              | 0              | 42               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 84000          | 0               |
| 12 | 42                  | 6               | 0              | 36               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 72000          | 0               |
| 13 | 36                  | 10              | 1              | 25               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 50000          | 0               |
| 14 | 25                  | 20              | 0              | 5                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 10000          | 0               |
| 15 | 5                   | 16              | 0              | 50               | 0          | 1            | 60                  | 195000        | 100000         | 0               |
| 16 | 50                  | 19              | 0              | 31               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 62000          | 0               |
| 17 | 31                  | 17              | 0              | 14               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 28000          | 0               |
| 18 | 14                  | 17              | 0              | 58               | 0          | 1            | 60                  | 195000        | 116000         | 0               |
| 19 | 58                  | 22              | 0              | 36               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 72000          | 0               |
| 20 | 36                  | 17              | 0              | 19               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 38000          | 0               |
| 21 | 19                  | 10              | 2              | 7                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 14000          | 0               |
| 22 | 7                   | 19              | 0              | 49               | 0          | 1            | 60                  | 195000        | 98000          | 0               |
| 23 | 49                  | 18              | 0              | 31               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 62000          | 0               |
| 24 | 31                  | 17              | 0              | 14               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 28000          | 0               |
| 25 | 14                  | 13              | 0              | 62               | 0          | 1            | 60                  | 195000        | 124000         | 0               |
| 26 | 62                  | 20              | 0              | 42               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 84000          | 0               |
| 27 | 42                  | 18              | 2              | 22               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 44000          | 0               |
| 28 | 22                  | 20              | 0              | 2                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 4000           | 0               |
| 29 | 2                   | 22              | 0              | 41               | 0          | 1            | 60                  | 195000        | 82000          | 0               |
| 30 | 41                  | 16              | 0              | 25               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 50000          | 0               |
| 31 | 25                  | 22              | 0              | 3                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 6000           | 0               |
| 32 | 3                   | 19              | 0              | 45               | 0          | 1            | 60                  | 195000        | 90000          | 0               |
| 33 | 45                  | 16              | 0              | 29               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 58000          | 0               |
| 34 | 29                  | 18              | 0              | 11               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 22000          | 0               |
| 35 | 11                  | 15              | 1              | 56               | 0          | 1            | 60                  | 195000        | 112000         | 0               |
| 36 | 56                  | 17              | 0              | 39               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 78000          | 0               |
| 37 | 39                  | 14              | 0              | 25               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 50000          | 0               |
| 38 | 25                  | 15              | 0              | 10               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 20000          | 0               |
| 39 | 10                  | 18              | 0              | 53               | 0          | 1            | 60                  | 195000        | 106000         | 0               |
| 40 | 53                  | 19              | 0              | 34               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 68000          | 0               |
| 41 | 34                  | 18              | 0              | 16               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 32000          | 0               |
| 42 | 16                  | 22              | 1              | 54               | 0          | 1            | 60                  | 195000        | 108000         | 0               |
| 43 | 54                  | 22              | 0              | 32               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 64000          | 0               |
| 44 | 32                  | 17              | 0              | 15               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 30000          | 0               |
| 45 | 15                  | 15              | 0              | 61               | 0          | 1            | 60                  | 195000        | 122000         | 0               |
| 46 | 61                  | 20              | 0              | 41               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 82000          | 0               |
| 47 | 41                  | 15              | 0              | 26               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 52000          | 0               |
| 48 | 26                  | 17              | 0              | 9                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 18000          | 0               |
| 49 | 9                   | 14              | 1              | 55               | 0          | 1            | 60                  | 195000        | 110000         | 0               |
| 50 | 55                  | 24              | 0              | 31               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 62000          | 0               |
| 51 | 31                  | 24              | 0              | 7                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 14000          | 0               |
| 52 | 7                   | 17              | 0              | 51               | 0          | 1            | 60                  | 195000        | 102000         | 0               |
| 53 | 51                  | 11              | 0              | 40               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 80000          | 0               |
| 54 | 40                  | 27              | 0              | 13               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 26000          | 0               |
| 55 | 13                  | 28              | 0              | 46               | 0          | 1            | 60                  | 195000        | 92000          | 0               |
| 56 | 46                  | 17              | 1              | 28               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 56000          | 0               |
| 57 | 28                  | 19              | 0              | 9                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 18000          | 0               |
| 58 | 9                   | 18              | 0              | 52               | 0          | 1            | 60                  | 195000        | 104000         | 0               |
| 59 | 52                  | 21              | 0              | 31               | 0          | 0            | 0                   | 0             | 62000          | 0               |
| 60 | 31                  | 22              | 0              | 9                | 0          | 0            | 0                   | 0             | 18000          | 0               |
|    |                     |                 |                |                  |            |              | Total               | 3315000       | 3598000        | 385000          |

#### E. Hasil Model Optimasi Produk 5

| t     | Begining<br>Invent<br>org | Custome<br>r<br>Demand | Demand<br>from B2 | Demand<br>from B3 | Ending<br>Invent<br>org | Lost<br>Sales | Order<br>Status | Order<br>Received<br>from<br>Vendor | Order<br>Received from<br>B5 | Orderi<br>ng<br>Cost | Invent<br>org<br>Cost | Lost<br>Sales<br>Cost |
|-------|---------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|---------------|-----------------|-------------------------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1     | 10                        | 11                     | 0                 | 0                 | 0                       | 1             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 0                     | 25000                 |
| 2     | 0                         | 5                      | 0                 | 0                 | 0                       | 5             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 0                     | 125000                |
| 3     | 0                         | 11                     | 0                 | 0                 | 0                       | 11            | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 0                     | 275000                |
| 4     | 0                         | 7                      | 0                 | 0                 | 27                      | 0             | 1               | 34                                  | 0                            | 110500               | 54000                 | 0                     |
| 5     | 27                        | 9                      | 0                 | 0                 | 18                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 36000                 | 0                     |
| 6     | 18                        | 10                     | 0                 | 2                 | 8                       | 0             | 0               | 0                                   | 2                            | 0                    | 16000                 | 0                     |
| 7     | 8                         | 11                     | 3                 | 0                 | 0                       | 6             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 0                     | 150000                |
| 8     | 0                         | 6                      | 0                 | 0                 | 28                      | 0             | 1               | 34                                  | 0                            | 110500               | 56000                 | 0                     |
| 9     | 28                        | 13                     | 0                 | 0                 | 15                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 30000                 | 0                     |
| 10    | 15                        | 9                      | 0                 | 0                 | 6                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 12000                 | 0                     |
| 11    | 6                         | 8                      | 0                 | 0                 | 0                       | 2             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 0                     | 50000                 |
| 12    | 0                         | 7                      | 0                 | 0                 | 27                      | 0             | 1               | 34                                  | 0                            | 110500               | 54000                 | 0                     |
| 13    | 27                        | 8                      | 0                 | 1                 | 18                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 36000                 | 0                     |
| 14    | 18                        | 8                      | 2                 | 0                 | 9                       | 0             | 0               | 0                                   | 1                            | 0                    | 18000                 | 0                     |
| 15    | 9                         | 8                      | 0                 | 0                 | 1                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 2000                  | 0                     |
| 16    | 1                         | 8                      | 0                 | 0                 | 27                      | 0             | 1               | 34                                  | 0                            | 110500               | 54000                 | 0                     |
| 17    | 27                        | 8                      | 0                 | 0                 | 19                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 38000                 | 0                     |
| 18    | 19                        | 4                      | 0                 | 0                 | 15                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 30000                 | 0                     |
| 19    | 15                        | 8                      | 0                 | 0                 | 7                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 14000                 | 0                     |
| 20    | 7                         | 9                      | 2                 | 2                 | 28                      | 0             | 1               | 34                                  | 0                            | 110500               | 56000                 | 0                     |
| 21    | 28                        | 6                      | 0                 | 0                 | 23                      | 0             | 0               | 0                                   | 1                            | 0                    | 46000                 | 0                     |
| 22    | 23                        | 9                      | 0                 | 0                 | 14                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 28000                 | 0                     |
| 23    | 14                        | 10                     | 0                 | 0                 | 4                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 8000                  | 0                     |
| 24    | 4                         | 13                     | 0                 | 0                 | 25                      | 0             | 1               | 34                                  | 0                            | 110500               | 50000                 | 0                     |
| 25    | 25                        | 8                      | 0                 | 0                 | 17                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 34000                 | 0                     |
| 26    | 17                        | 7                      | 0                 | 0                 | 10                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 20000                 | 0                     |
| 27    | 10                        | 15                     | 2                 | 1                 | 0                       | 8             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 0                     | 200000                |
| 28    | 0                         | 8                      | 0                 | 0                 | 28                      | 0             | 1               | 34                                  | 2                            | 110500               | 56000                 | 0                     |
| 29    | 28                        | 9                      | 0                 | 0                 | 19                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 38000                 | 0                     |
| 30    | 19                        | 9                      | 0                 | 0                 | 10                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 20000                 | 0                     |
| 31    | 10                        | 12                     | 0                 | 0                 | 0                       | 2             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 0                     | 50000                 |
| 32    | 0                         | 11                     | 0                 | 0                 | 23                      | 0             | 1               | 34                                  | 0                            | 110500               | 46000                 | 0                     |
| 33    | 23                        | 12                     | 0                 | 0                 | 11                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 22000                 | 0                     |
| 34    | 11                        | 10                     | 0                 | 0                 | 2                       | 0             | 0               | 0                                   | 1                            | 0                    | 4000                  | 0                     |
| 35    | 2                         | 8                      | 3                 | 2                 | 0                       | 11            | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 0                     | 275000                |
| 36    | 0                         | 9                      | 0                 | 0                 | 25                      | 0             | 1               | 34                                  | 0                            | 110500               | 50000                 | 0                     |
| 37    | 25                        | 12                     | 0                 | 0                 | 13                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 26000                 | 0                     |
| 38    | 13                        | 8                      | 0                 | 0                 | 5                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 10000                 | 0                     |
| 39    | 5                         | 6                      | 0                 | 0                 | 0                       | 1             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 0                     | 25000                 |
| 40    | 0                         | 11                     | 0                 | 0                 | 23                      | 0             | 1               | 34                                  | 0                            | 110500               | 46000                 | 0                     |
| 41    | 23                        | 6                      | 3                 | 1                 | 14                      | 0             | 0               | 0                                   | 1                            | 0                    | 28000                 | 0                     |
| 42    | 14                        | 12                     | 0                 | 0                 | 2                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 4000                  | 0                     |
| 43    | 2                         | 15                     | 0                 | 0                 | 0                       | 13            | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 0                     | 325000                |
| 44    | 0                         | 9                      | 0                 | 0                 | 25                      | 0             | 1               | 34                                  | 0                            | 110500               | 50000                 | 0                     |
| 45    | 25                        | 12                     | 0                 | 0                 | 13                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 26000                 | 0                     |
| 46    | 13                        | 9                      | 0                 | 0                 | 4                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 8000                  | 0                     |
| 47    | 4                         | 11                     | 0                 | 0                 | 0                       | 7             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 0                     | 175000                |
| 48    | 0                         | 11                     | 2                 | 0                 | 23                      | 0             | 1               | 34                                  | 2                            | 110500               | 46000                 | 0                     |
| 49    | 23                        | 14                     | 0                 | 2                 | 7                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 14000                 | 0                     |
| 50    | 7                         | 8                      | 0                 | 0                 | 0                       | 1             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 0                     | 25000                 |
| 51    | 0                         | 9                      | 0                 | 0                 | 0                       | 9             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 0                     | 225000                |
| 52    | 0                         | 10                     | 0                 | 0                 | 24                      | 0             | 1               | 34                                  | 0                            | 110500               | 48000                 | 0                     |
| 53    | 24                        | 11                     | 0                 | 0                 | 13                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 26000                 | 0                     |
| 54    | 13                        | 10                     | 0                 | 0                 | 3                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 6000                  | 0                     |
| 55    | 3                         | 13                     | 3                 | 0                 | 0                       | 13            | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 0                     | 325000                |
| 56    | 0                         | 12                     | 0                 | 2                 | 21                      | 0             | 1               | 34                                  | 1                            | 110500               | 42000                 | 0                     |
| 57    | 21                        | 11                     | 0                 | 0                 | 10                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 20000                 | 0                     |
| 58    | 10                        | 10                     | 0                 | 0                 | 0                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 0                     | 0                     |
| 59    | 0                         | 9                      | 0                 | 0                 | 0                       | 9             | 0               | 0                                   | 0                            | 0                    | 0                     | 225000                |
| 60    | 0                         | 9                      | 0                 | 0                 | 25                      | 0             | 1               | 34                                  | 0                            | 110500               | 50000                 | 0                     |
| Total |                           |                        |                   |                   |                         |               |                 |                                     |                              | 1657500              | 1378000               | 2475000               |

| t     | Begining Inventory | Customer Demand | Demand from B4 | Ending Inventory | Lost Sales | Order Status | Order Received from Vendor | Order Received from B1 | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|-------|--------------------|-----------------|----------------|------------------|------------|--------------|----------------------------|------------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1     | 20                 | 13              | 0              | 7                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 14000          | 0               |
| 2     | 7                  | 14              | 0              | 0                | 7          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 175000          |
| 3     | 0                  | 16              | 0              | 0                | 16         | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 400000          |
| 4     | 0                  | 16              | 0              | 0                | 16         | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 400000          |
| 5     | 0                  | 10              | 0              | 33               | 0          | 1            | 43                         | 0                      | 86000         | 66000          | 0               |
| 6     | 33                 | 13              | 0              | 20               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 40000          | 0               |
| 7     | 20                 | 15              | 7              | 1                | 0          | 0            | 0                          | 3                      | 0             | 2000           | 0               |
| 8     | 1                  | 14              | 0              | 0                | 13         | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 325000          |
| 9     | 0                  | 11              | 0              | 0                | 11         | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 275000          |
| 10    | 0                  | 13              | 0              | 30               | 0          | 1            | 43                         | 0                      | 86000         | 60000          | 0               |
| 11    | 30                 | 13              | 0              | 17               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 34000          | 0               |
| 12    | 17                 | 15              | 0              | 2                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 4000           | 0               |
| 13    | 2                  | 16              | 0              | 0                | 14         | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 350000          |
| 14    | 0                  | 11              | 7              | 0                | 16         | 0            | 0                          | 2                      | 0             | 0              | 400000          |
| 15    | 0                  | 11              | 0              | 32               | 0          | 1            | 43                         | 0                      | 86000         | 64000          | 0               |
| 16    | 32                 | 11              | 0              | 21               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 42000          | 0               |
| 17    | 21                 | 10              | 0              | 11               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 22000          | 0               |
| 18    | 11                 | 13              | 0              | 0                | 2          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 50000           |
| 19    | 0                  | 15              | 0              | 0                | 15         | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 375000          |
| 20    | 0                  | 9               | 5              | 31               | 0          | 1            | 43                         | 2                      | 86000         | 62000          | 0               |
| 21    | 31                 | 15              | 0              | 16               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 32000          | 0               |
| 22    | 16                 | 9               | 0              | 7                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 14000          | 0               |
| 23    | 7                  | 14              | 0              | 0                | 7          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 175000          |
| 24    | 0                  | 12              | 0              | 0                | 12         | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 300000          |
| 25    | 0                  | 18              | 0              | 25               | 0          | 1            | 43                         | 0                      | 86000         | 50000          | 0               |
| 26    | 25                 | 12              | 0              | 13               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 26000          | 0               |
| 27    | 13                 | 14              | 0              | 1                | 0          | 0            | 0                          | 2                      | 0             | 2000           | 0               |
| 28    | 1                  | 14              | 7              | 0                | 20         | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 500000          |
| 29    | 0                  | 15              | 0              | 0                | 15         | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 375000          |
| 30    | 0                  | 13              | 0              | 30               | 0          | 1            | 43                         | 0                      | 86000         | 60000          | 0               |
| 31    | 30                 | 14              | 0              | 16               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 32000          | 0               |
| 32    | 16                 | 11              | 0              | 5                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 10000          | 0               |
| 33    | 5                  | 17              | 0              | 0                | 12         | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 300000          |
| 34    | 0                  | 9               | 0              | 0                | 9          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 225000          |
| 35    | 0                  | 13              | 5              | 28               | 0          | 1            | 43                         | 3                      | 86000         | 56000          | 0               |
| 36    | 28                 | 14              | 0              | 14               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 28000          | 0               |
| 37    | 14                 | 15              | 0              | 0                | 1          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 25000           |
| 38    | 0                  | 9               | 0              | 0                | 9          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 225000          |
| 39    | 0                  | 15              | 0              | 0                | 15         | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 375000          |
| 40    | 0                  | 8               | 0              | 35               | 0          | 1            | 43                         | 0                      | 86000         | 70000          | 0               |
| 41    | 35                 | 11              | 4              | 23               | 0          | 0            | 0                          | 3                      | 0             | 46000          | 0               |
| 42    | 23                 | 15              | 0              | 8                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 16000          | 0               |
| 43    | 8                  | 13              | 0              | 0                | 5          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 125000          |
| 44    | 0                  | 15              | 0              | 0                | 15         | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 375000          |
| 45    | 0                  | 13              | 0              | 30               | 0          | 1            | 43                         | 0                      | 86000         | 60000          | 0               |
| 46    | 30                 | 7               | 0              | 23               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 46000          | 0               |
| 47    | 23                 | 12              | 0              | 11               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 22000          | 0               |
| 48    | 11                 | 12              | 0              | 1                | 0          | 0            | 0                          | 2                      | 0             | 2000           | 0               |
| 49    | 1                  | 9               | 5              | 0                | 13         | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 325000          |
| 50    | 0                  | 13              | 0              | 30               | 0          | 1            | 43                         | 0                      | 86000         | 60000          | 0               |
| 51    | 30                 | 12              | 0              | 18               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 36000          | 0               |
| 52    | 18                 | 11              | 0              | 7                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 14000          | 0               |
| 53    | 7                  | 11              | 0              | 0                | 4          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 100000          |
| 54    | 0                  | 11              | 0              | 0                | 11         | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 275000          |
| 55    | 0                  | 10              | 0              | 36               | 0          | 1            | 43                         | 3                      | 86000         | 72000          | 0               |
| 56    | 36                 | 11              | 5              | 20               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 40000          | 0               |
| 57    | 20                 | 15              | 0              | 5                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 10000          | 0               |
| 58    | 5                  | 15              | 0              | 0                | 10         | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 250000          |
| 59    | 0                  | 11              | 0              | 0                | 11         | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 275000          |
| 60    | 0                  | 13              | 0              | 30               | 0          | 1            | 43                         | 0                      | 86000         | 60000          | 0               |
| Total |                    |                 |                |                  |            |              |                            |                        | 1032000       | 1274000        | 6975000         |

| t  | Begining<br>Invent<br>ory | Custo<br>mer<br>Deman<br>d | Ending<br>Invent<br>ory | Lost<br>Sales | Order<br>Status | Order<br>Received<br>from<br>Vendor | Order<br>Receive<br>d from<br>B1 | Orderi<br>ng<br>Cost | Invento<br>ry Cost | Lost<br>Sales<br>Cost |
|----|---------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------|-----------------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|
| 1  | 20                        | 6                          | 14                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 28000              | 0                     |
| 2  | 14                        | 7                          | 7                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 14000              | 0                     |
| 3  | 7                         | 10                         | 20                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 40000              | 0                     |
| 4  | 20                        | 9                          | 11                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 22000              | 0                     |
| 5  | 11                        | 6                          | 5                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 10000              | 0                     |
| 6  | 5                         | 5                          | 23                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 46000              | 0                     |
| 7  | 23                        | 10                         | 16                      | 0             | 0               | 0                                   | 3                                | 0                    | 32000              | 0                     |
| 8  | 16                        | 9                          | 7                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 14000              | 0                     |
| 9  | 7                         | 11                         | 19                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 38000              | 0                     |
| 10 | 19                        | 6                          | 13                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 26000              | 0                     |
| 11 | 13                        | 10                         | 3                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 6000               | 0                     |
| 12 | 3                         | 8                          | 18                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 36000              | 0                     |
| 13 | 18                        | 7                          | 11                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 22000              | 0                     |
| 14 | 11                        | 6                          | 7                       | 0             | 0               | 0                                   | 2                                | 0                    | 14000              | 0                     |
| 15 | 7                         | 11                         | 19                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 38000              | 0                     |
| 16 | 19                        | 7                          | 12                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 24000              | 0                     |
| 17 | 12                        | 11                         | 1                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 2000               | 0                     |
| 18 | 1                         | 11                         | 13                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 26000              | 0                     |
| 19 | 13                        | 11                         | 2                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 4000               | 0                     |
| 20 | 2                         | 9                          | 0                       | 5             | 0               | 0                                   | 2                                | 0                    | 0                  | 125000                |
| 21 | 0                         | 8                          | 15                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 30000              | 0                     |
| 22 | 15                        | 6                          | 9                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 18000              | 0                     |
| 23 | 9                         | 10                         | 0                       | 1             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 0                  | 25000                 |
| 24 | 0                         | 7                          | 16                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 32000              | 0                     |
| 25 | 16                        | 8                          | 8                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 16000              | 0                     |
| 26 | 8                         | 7                          | 1                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 2000               | 0                     |
| 27 | 1                         | 10                         | 16                      | 0             | 1               | 23                                  | 2                                | 46000                | 32000              | 0                     |
| 28 | 16                        | 7                          | 9                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 18000              | 0                     |
| 29 | 9                         | 11                         | 0                       | 2             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 0                  | 50000                 |
| 30 | 0                         | 10                         | 13                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 26000              | 0                     |
| 31 | 13                        | 9                          | 4                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 8000               | 0                     |
| 32 | 4                         | 7                          | 0                       | 3             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 0                  | 75000                 |
| 33 | 0                         | 8                          | 15                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 30000              | 0                     |
| 34 | 15                        | 11                         | 4                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 8000               | 0                     |
| 35 | 4                         | 9                          | 0                       | 2             | 0               | 0                                   | 3                                | 0                    | 0                  | 50000                 |
| 36 | 0                         | 5                          | 18                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 36000              | 0                     |
| 37 | 18                        | 7                          | 11                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 22000              | 0                     |
| 38 | 11                        | 6                          | 5                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 10000              | 0                     |
| 39 | 5                         | 6                          | 22                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 44000              | 0                     |
| 40 | 22                        | 6                          | 16                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 32000              | 0                     |
| 41 | 16                        | 6                          | 13                      | 0             | 0               | 0                                   | 3                                | 0                    | 26000              | 0                     |
| 42 | 13                        | 10                         | 26                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 52000              | 0                     |
| 43 | 26                        | 5                          | 21                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 42000              | 0                     |
| 44 | 21                        | 10                         | 11                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 22000              | 0                     |
| 45 | 11                        | 6                          | 28                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 56000              | 0                     |
| 46 | 28                        | 7                          | 21                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 42000              | 0                     |
| 47 | 21                        | 11                         | 10                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 20000              | 0                     |
| 48 | 10                        | 8                          | 27                      | 0             | 1               | 23                                  | 2                                | 46000                | 54000              | 0                     |
| 49 | 27                        | 10                         | 17                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 34000              | 0                     |
| 50 | 17                        | 10                         | 7                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 14000              | 0                     |
| 51 | 7                         | 6                          | 24                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 48000              | 0                     |
| 52 | 24                        | 7                          | 17                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 34000              | 0                     |
| 53 | 17                        | 8                          | 9                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 18000              | 0                     |
| 54 | 9                         | 10                         | 22                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 44000              | 0                     |
| 55 | 22                        | 11                         | 14                      | 0             | 0               | 0                                   | 3                                | 0                    | 28000              | 0                     |
| 56 | 14                        | 6                          | 8                       | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 16000              | 0                     |
| 57 | 8                         | 5                          | 26                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 52000              | 0                     |
| 58 | 26                        | 5                          | 21                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 42000              | 0                     |
| 59 | 21                        | 8                          | 13                      | 0             | 0               | 0                                   | 0                                | 0                    | 26000              | 0                     |
| 60 | 13                        | 11                         | 25                      | 0             | 1               | 23                                  | 0                                | 46000                | 50000              | 0                     |
|    |                           |                            |                         |               |                 |                                     | Total                            | 920000               | 1526000            | 325000                |

| t  | Beginning Inventory | Customer Demand | Ending Inventory | Lost Sales | Order Status | Order Received from Vendor | Order Received from B2 | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|----|---------------------|-----------------|------------------|------------|--------------|----------------------------|------------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1  | 20                  | 4               | 16               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 32000          | 0               |
| 2  | 16                  | 7               | 9                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 18000          | 0               |
| 3  | 9                   | 3               | 21               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 42000          | 0               |
| 4  | 21                  | 3               | 18               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 36000          | 0               |
| 5  | 18                  | 6               | 12               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 24000          | 0               |
| 6  | 12                  | 4               | 23               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 46000          | 0               |
| 7  | 23                  | 7               | 16               | 0          | 0            | 0                          | 7                      | 0             | 32000          | 0               |
| 8  | 16                  | 4               | 12               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 24000          | 0               |
| 9  | 12                  | 8               | 19               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 38000          | 0               |
| 10 | 19                  | 4               | 15               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 30000          | 0               |
| 11 | 15                  | 7               | 8                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 16000          | 0               |
| 12 | 8                   | 5               | 18               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 36000          | 0               |
| 13 | 18                  | 7               | 11               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 22000          | 0               |
| 14 | 11                  | 4               | 7                | 0          | 0            | 0                          | 7                      | 0             | 14000          | 0               |
| 15 | 7                   | 7               | 15               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 30000          | 0               |
| 16 | 15                  | 5               | 10               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 20000          | 0               |
| 17 | 10                  | 8               | 2                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 4000           | 0               |
| 18 | 2                   | 4               | 13               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 26000          | 0               |
| 19 | 13                  | 5               | 8                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 16000          | 0               |
| 20 | 8                   | 5               | 3                | 0          | 0            | 0                          | 5                      | 0             | 6000           | 0               |
| 21 | 3                   | 4               | 14               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 28000          | 0               |
| 22 | 14                  | 4               | 10               | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 20000          | 0               |
| 23 | 10                  | 8               | 2                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 4000           | 0               |
| 24 | 2                   | 5               | 12               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 24000          | 0               |
| 25 | 12                  | 5               | 7                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 14000          | 0               |
| 26 | 7                   | 4               | 3                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 6000           | 0               |
| 27 | 3                   | 4               | 14               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 28000          | 0               |
| 28 | 14                  | 7               | 7                | 0          | 0            | 0                          | 7                      | 0             | 14000          | 0               |
| 29 | 7                   | 5               | 2                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 4000           | 0               |
| 30 | 2                   | 6               | 11               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 22000          | 0               |
| 31 | 11                  | 7               | 4                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 8000           | 0               |
| 32 | 4                   | 7               | 0                | 3          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 75000           |
| 33 | 0                   | 4               | 11               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 22000          | 0               |
| 34 | 11                  | 4               | 7                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 14000          | 0               |
| 35 | 7                   | 4               | 3                | 0          | 0            | 0                          | 5                      | 0             | 6000           | 0               |
| 36 | 3                   | 5               | 13               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 26000          | 0               |
| 37 | 13                  | 7               | 6                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 12000          | 0               |
| 38 | 6                   | 8               | 0                | 2          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 50000           |
| 39 | 0                   | 7               | 8                | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 16000          | 0               |
| 40 | 8                   | 6               | 2                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 4000           | 0               |
| 41 | 2                   | 6               | 0                | 4          | 0            | 0                          | 4                      | 0             | 0              | 100000          |
| 42 | 0                   | 5               | 10               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 20000          | 0               |
| 43 | 10                  | 4               | 6                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 12000          | 0               |
| 44 | 6                   | 7               | 0                | 1          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 25000           |
| 45 | 0                   | 4               | 11               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 22000          | 0               |
| 46 | 11                  | 6               | 5                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 10000          | 0               |
| 47 | 5                   | 5               | 0                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 0               |
| 48 | 0                   | 5               | 10               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 20000          | 0               |
| 49 | 10                  | 4               | 6                | 0          | 0            | 0                          | 5                      | 0             | 12000          | 0               |
| 50 | 6                   | 6               | 0                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 0               |
| 51 | 0                   | 7               | 8                | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 16000          | 0               |
| 52 | 8                   | 4               | 4                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 8000           | 0               |
| 53 | 4                   | 5               | 0                | 1          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 0              | 25000           |
| 54 | 0                   | 4               | 11               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 22000          | 0               |
| 55 | 11                  | 5               | 6                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 12000          | 0               |
| 56 | 6                   | 5               | 1                | 0          | 0            | 0                          | 5                      | 0             | 2000           | 0               |
| 57 | 1                   | 5               | 11               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 22000          | 0               |
| 58 | 11                  | 4               | 7                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 14000          | 0               |
| 59 | 7                   | 4               | 3                | 0          | 0            | 0                          | 0                      | 0             | 6000           | 0               |
| 60 | 3                   | 5               | 13               | 0          | 1            | 15                         | 0                      | 30000         | 26000          | 0               |
|    |                     |                 |                  |            |              | Total                      |                        | 600000        | 1008000        | 275000          |

| t  | Beginning Inventory | Customer Demand | Demand from B1 | Demand from B3 | Ending Inventory | Lost Sales | Order Status | Order Received from Vendor | Ordering Cost | Inventory Cost | Lost Sales Cost |
|----|---------------------|-----------------|----------------|----------------|------------------|------------|--------------|----------------------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1  | 20                  | 11              | 0              | 0              | 9                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 18000          | 0               |
| 2  | 9                   | 10              | 0              | 0              | 0                | 1          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 30000           |
| 3  | 0                   | 10              | 0              | 1              | 15               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 30000          | 0               |
| 4  | 15                  | 11              | 0              | 0              | 4                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 8000           | 0               |
| 5  | 4                   | 11              | 0              | 2              | 0                | 9          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 270000          |
| 6  | 0                   | 8               | 2              | 0              | 16               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 32000          | 0               |
| 7  | 16                  | 9               | 0              | 0              | 7                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 14000          | 0               |
| 8  | 7                   | 9               | 0              | 0              | 0                | 2          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 60000           |
| 9  | 0                   | 7               | 0              | 2              | 17               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 34000          | 0               |
| 10 | 17                  | 10              | 0              | 0              | 7                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 14000          | 0               |
| 11 | 7                   | 10              | 0              | 0              | 0                | 3          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 90000           |
| 12 | 0                   | 10              | 0              | 0              | 16               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 32000          | 0               |
| 13 | 16                  | 9               | 0              | 0              | 7                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 14000          | 0               |
| 14 | 7                   | 8               | 1              | 0              | 0                | 2          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 60000           |
| 15 | 0                   | 8               | 0              | 2              | 16               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 32000          | 0               |
| 16 | 16                  | 10              | 0              | 1              | 5                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 10000          | 0               |
| 17 | 5                   | 9               | 0              | 0              | 0                | 4          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 120000          |
| 18 | 0                   | 10              | 0              | 1              | 15               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 30000          | 0               |
| 19 | 15                  | 10              | 0              | 0              | 5                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 10000          | 0               |
| 20 | 5                   | 9               | 0              | 1              | 0                | 5          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 150000          |
| 21 | 0                   | 9               | 1              | 0              | 16               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 32000          | 0               |
| 22 | 16                  | 9               | 0              | 0              | 7                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 14000          | 0               |
| 23 | 7                   | 11              | 0              | 0              | 0                | 4          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 120000          |
| 24 | 0                   | 11              | 0              | 0              | 15               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 30000          | 0               |
| 25 | 15                  | 9               | 0              | 0              | 6                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 12000          | 0               |
| 26 | 6                   | 9               | 0              | 0              | 0                | 3          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 90000           |
| 27 | 0                   | 8               | 0              | 1              | 17               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 34000          | 0               |
| 28 | 17                  | 10              | 2              | 0              | 5                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 10000          | 0               |
| 29 | 5                   | 9               | 0              | 0              | 0                | 4          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 120000          |
| 30 | 0                   | 11              | 0              | 2              | 13               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 26000          | 0               |
| 31 | 13                  | 8               | 0              | 0              | 5                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 10000          | 0               |
| 32 | 5                   | 10              | 0              | 0              | 0                | 5          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 150000          |
| 33 | 0                   | 9               | 0              | 0              | 17               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 34000          | 0               |
| 34 | 17                  | 10              | 1              | 1              | 5                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 10000          | 0               |
| 35 | 5                   | 8               | 0              | 0              | 0                | 3          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 90000           |
| 36 | 0                   | 7               | 0              | 0              | 19               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 38000          | 0               |
| 37 | 19                  | 11              | 0              | 2              | 6                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 12000          | 0               |
| 38 | 6                   | 10              | 0              | 0              | 0                | 4          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 120000          |
| 39 | 0                   | 9               | 0              | 0              | 17               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 34000          | 0               |
| 40 | 17                  | 10              | 0              | 0              | 7                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 14000          | 0               |
| 41 | 7                   | 10              | 1              | 0              | 0                | 4          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 120000          |
| 42 | 0                   | 10              | 0              | 0              | 16               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 32000          | 0               |
| 43 | 16                  | 9               | 0              | 0              | 7                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 14000          | 0               |
| 44 | 7                   | 8               | 0              | 0              | 0                | 1          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 30000           |
| 45 | 0                   | 10              | 0              | 2              | 14               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 28000          | 0               |
| 46 | 14                  | 10              | 0              | 0              | 4                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 8000           | 0               |
| 47 | 4                   | 10              | 0              | 0              | 0                | 6          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 180000          |
| 48 | 0                   | 8               | 2              | 0              | 16               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 32000          | 0               |
| 49 | 16                  | 10              | 0              | 0              | 6                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 12000          | 0               |
| 50 | 6                   | 10              | 0              | 0              | 0                | 4          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 120000          |
| 51 | 0                   | 10              | 0              | 0              | 16               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 32000          | 0               |
| 52 | 16                  | 9               | 0              | 0              | 7                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 14000          | 0               |
| 53 | 7                   | 8               | 0              | 0              | 0                | 1          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 30000           |
| 54 | 0                   | 9               | 0              | 0              | 17               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 34000          | 0               |
| 55 | 17                  | 10              | 0              | 0              | 7                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 14000          | 0               |
| 56 | 7                   | 10              | 1              | 0              | 0                | 4          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 120000          |
| 57 | 0                   | 8               | 0              | 0              | 18               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 36000          | 0               |
| 58 | 18                  | 10              | 0              | 0              | 8                | 0          | 0            | 0                          | 0             | 16000          | 0               |
| 59 | 8                   | 9               | 0              | 0              | 0                | 1          | 0            | 0                          | 0             | 0              | 30000           |
| 60 | 0                   | 9               | 0              | 2              | 15               | 0          | 1            | 25                         | 81250         | 30000          | 0               |
|    |                     |                 |                |                |                  |            |              | Total                      | 1625000       | 890000         | 2100000         |