

**BENCHMARKING KINERJA RANTAI PASOK IKM KULIT
DI SLEMAN MENGGUNAKAN METODE DATA
ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)**

TUGAS AKHIR

**Diserahkan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Serjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Disusun Oleh

Nama : Dennis Kusuma

No. Mahasiswa : 16522224

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2020

LEMBAR PERNYATAAN

Demi Allah, Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.



Yogyakarta, Juli 2020



Dennis Kusuma

16 522 224

LEMBAR PENELITIAN



FAKULTAS
TEKNIK INDUSTRI

Gedung KH. Mas Mansur
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta
Telp. (0274) 895287, 898444 ext 2511;
Fax. (0274) 895007

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 186/A/Ka.Lab DELSIM/FTI-UII/VI/2020

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa mahasiswa dengan keterangan sebagai berikut :

Nama : Dennis Kusuma
No. Mhs : 16522224
Dosen Pembimbing : Vembri Noor Helia, S.T., M.T.

Telah selesai melaksanakan penelitian yang berjudul " Benchmarking Kinerja Rantai Pasok IKM Kulit di Sleman Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) " di Laboratorium Pemodelan dan Simulasi Industri (DELSIM) Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia tercatat mulai tanggal 03 Maret sampai dengan tanggal 02 April 2020

Demikian surat keterangan kami keluarkan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dikeluarkan : di Yogyakarta

Tanggal : 25 Juni 2020

Mengetahui,

Kepala Lab. Pemodelan dan Simulasi Industri

(Vembri Noor Helia, S.T., M.T.)

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

BENCHMARKING KINERJA RANTAI PASOK IKM KULIT DI SLEMAN MENGUNAKAN METODE DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1

Jurusan Teknik Industri – Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Disusun Oleh :

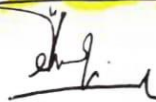
Dennis Kusuma

NIM. 16 522 224

Yogyakarta, Juli 2020

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Vembri Noor Helia, S.T., M.T.

**PRODI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2020

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

***BENCHMARKING KINERJA RANTAI PASOK IKM KULIT DI
SLEMAN MENGGUNAKAN METODE DATA ENVELOPMENT
ANALYSIS (DEA)***

TUGAS AKHIR

Oleh

Nama : Dennis Kusuma

No. Mahasiswa : 16522224

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

Yogyakarta, 09 Agustus 2020

Tim Penguji

Vembri Noor Helia, S.T., M.T.

Ketua

Harwati, S.T., M.T.

Anggota I

Joko Sulistio, S.T., M.Sc.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri



Dr. Fauziq Immawan S.T., M.M

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya persembahkan hasil perjuangan tugas akhir saya selama kuliah ini kepada Bapak dan Ibu saya yang tidak henti-hentinya memberi dukungan, kasih sayang, dan doa. Kepada seluruh keluarga besar, sahabat-sahabat dan orang-orang tercinta atas segala motivasi dan semangatnya.

Terima kasih telah menjadi *support system* bagi saya.



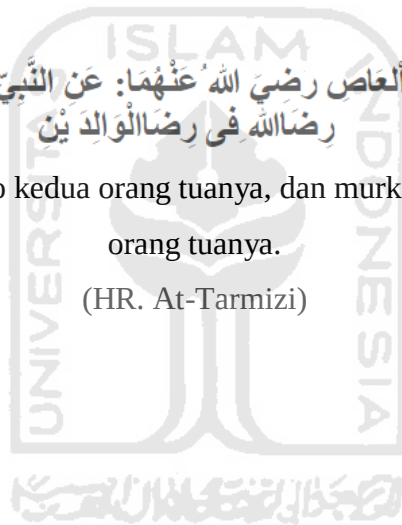
HALAMAN MOTTO

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang berilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan
(Al-Mujadillah:11)

عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَمْرٍو بْنِ الْعَاصِ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا: عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ:
رِضَا اللَّهِ فِي رِضَا الْوَالِدَيْنِ

Ridho Allah berada pada ridho kedua orang tuanya, dan murka Allah (akibat) murka kedua orang tuanya.
(HR. At-Tarmizi)



KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warrah matullahi Wabarakatuh

Alhamdullillahirabbil'alamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, tidak lupa juga shalawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini berjudul “BENCHMARKING KINERJA RANTAI PASOK IKM KULIT DI SLEMAN MENGGUNAKAN METODE DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) Tugas Akhir”.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat dalam rangka memenuhi prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Pelaksanaan Tugas Akhir ini bertujuan untuk menjadi sarana dalam menyelaraskan ilmu serta menerapkan teori yang telah didapatkan selama perkuliahan dan pengetahuan lapangan dalam suatu industri.

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir, penulis banyak mendapatkan bimbingan, arahan, bantuan, dukungan, dan kesempatan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr., Ir., Hari Purnomo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Taufiq Immawan S.T., M.M. selaku Ketua Prodi Strata-1 Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Vembri Noor Helia, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Kedua orang tua atas segala doa, dukungan baik moril maupun materil dan semangat yang diberikan.
5. Sindy Twista Dewi yang selalu memberikan support saya dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
6. Damas Reza Pramuditama yang telah bersama-sama saling membantu dalam mengerjakan project Tugas Akhir ini.
7. Rekan-rekan INTINE (Faiz, Rifky, Alan, Vallian, Naufal) yang telah berjuang bersama, sharing bersama, refreshing bersama setiap malam untuk mengerjakan tugas akhir ini.
8. Seluruh Asisten Laboratorium Pemodelan dan Simulasi Industri angkatan 2019-2020 yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dalam mengerjakan laporan Tugas Akhir serta penulisan laporan.

Namun tidak lepas dari semua itu, peneliti menyadari sepenuhnya bahwa ada kekurangan baik dari bahasa, isi dan format laporan yang telah disusun peneliti. Oleh karena itu kritik dan saran sangat peneliti butuhkan untuk memperbaiki laporan penelitian ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Aaamiiin.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, Juli 2020

Dennis Kusuma



ABSTRAK

Industri kecil dan menengah merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian Indonesia. Salah satu parameter dari sebuah industri yaitu kinerja rantai pasok. Pengukuran kinerja rantai pasok merupakan sistem pengukuran kinerja yang bertujuan untuk membantu memonitoring jalannya rantai pasok di perusahaan agar berjalan dengan baik, efisien, dan efektif. Pentingnya mengetahui kinerja rantai pasok adalah cara untuk mengetahui kondisi apakah perusahaan/IKM tersebut memiliki performa baik, sedang, atau buruk sehingga dapat dilakukan perbaikan dari perhitungan DEA. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menghitung nilai efisiensi kinerja rantai pasok pada IKM Kulit di Sleman dan mengetahui mana yang menjadi target perbaikan dari perhitungan menggunakan metode DEA. Dalam penelitian ini menggunakan software Lingo 6.1 yaitu dengan membandingkan antara DMU satu dengan DMU yang lainnya. Terdapat 6 DMU yaitu pada IKM Kulit di Sleman diantaranya Fanri Collection, CV Kay Nusabihaka, MARS genuine leather, Daniella Art, Kingswood dan Mario Rubini. Variabel pada penelitian ini terdapat 1 variabel output yaitu deliver dan 4 variabel input yaitu plan, make, source, enable. Hasil dari penelitian ini didapatkan DMU 5 atau IKM Fanri Collection yang memiliki nilai tidak efisien dan didapatkan solusi untuk DMU 5 yaitu dengan memperbaiki variabel deliver sebesar 0.006% yang artinya DMU 5 dapat memperbaiki pada proses deliver dengan peningkatan 0.006% dan variabel input sebesar 22.75% sehingga dapat meningkatkan efisiensi pada DMU 5. Perbaikan yang dapat dilakukan oleh DMU 5 dengan meninjau kembali matriks SCOR 12.0 yaitu pada variabel source dapat dengan cara mengadakan penyimpanan bahan baku yang sebelumnya belum diterapkan sedangkan pada variabel deliver dapat dilakukan dengan cara mengurangi biaya pengiriman.

Kata Kunci : Rantai pasok, Data Envelopment Analysis, Efisiensi, IKM Kulit.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I.....	15
PENDAHULUAN	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Rumusan Masalah	18
1.3 Tujuan Penelitian.....	18
1.4 Manfaat Penelitian.....	19
1.5 Batasan Penelitian	19
1.6 Sistematika Penulisan.....	20
BAB II.....	22
KAJIAN PUSTAKA.....	22
2.1. Landasan Teori.....	22
2.1.1 Pengukuran Kinerja	23
2.1.2 Supply Chain Operating Reference	23
2.1.4 Linear Programming	25
2.1.5 Data Envelopment Analysis.....	27
2.1.6 Software LINDO.....	32
2.2 Penelitian Terdahulu	33
BAB III	40
METODE PENELITIAN	40
3.1 Objek Penelitian	40
3.2. Jenis dan Sumber Data	40
3.3. Diagram Alur Penelitian.....	40
3.4 Pengolahan Data.....	42
BAB IV	57
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	57

4.1 Pengumpulan Data	40
4.1.1 Profil IKM.....	61
4.1.2 Identifikasi Variabel Input dan Output	62
4.1.3 Data Pengukuran SCOR 12.0 di IKM Sleman	63
4.2. Pengolahan Data.....	63
4.2.1 Constant Return of Scale	63
4.2.2 Constant Return of Dual	73
4.2.3 Variable Return to Scale	80
4.2.4 Scale Efficiency	88
4.2.5 Peer Group	89
4.2.6 Perbaikan Target	90
4.2.7 Analisis Sensitivitas	96
BAB V	98
PEMBAHASAN	95
5.1 Constant Return To Scale.....	96
5.2. Constant Return to Dual.....	96
5.3. Variable Return to Scale	97
5.2. Peer Group.....	97
5.2. Perbaikan Target	98
5.2. Analisis Sensitivitas	98
5.2. Solusi.....	99
BAB VI.....	101
KESIMPULAN DAN SARAN	101
6.1 Kesimpulan.....	101
6.2 Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA	102
Lampiran.....	103

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Parametrik Non-Parametrik.....	11
Tabel 2.2	Kode dan perintah dalam software LINDO	35
Tabel 2.3	<i>Review Literature</i>	40
Tabel 3.1	Matriks Indikator Kinerja SCOR 12.0	53
Tabel 4.1	Profil IKM Kulit.....	69
Tabel 4.2	Variabel <i>Input</i> dan <i>Output</i>	71
Tabel 4.3	Rangkuman Nilai Tiap IKM	71
Tabel 4.4	Data <i>Input</i> dan <i>Output</i>	72
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan CRS Primal	79
Tabel 4.6	Bobot Pada Tiap Variabel	80
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan CRS Dual.....	86
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan VRS	93
Tabel 4.9	Nilai <i>Scale Efficiency</i>	94
Tabel 4.10	Hasil <i>Peer Group</i>	94
Tabel 4.11	<i>Slack Variable</i>	95
Tabel 4.12	Rekapitulasi Nilai Perbaikan Target DMU 1	99
Tabel 4.13	Rekapitulasi Nilai Perbaikan Target DMU 3	99
Tabel 4.14	Rekapitulasi Nilai Perbaikan Target DMU 4	100
Tabel 4.15	Rekapitulasi Nilai Perbaikan Target DMU 5	100
Tabel 4.16	<i>Dual Price</i> dan Kontribusi terhadap θ CRS Dual	101
Tabel 4.17	<i>Dual Price</i> dan Kontribusi terhadap θ VRS.....	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konsep Rantai Pasok	23
Gambar 2.2	Proses Manajemen dalam Model SCOR12.0	25
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	50
Gambar 3.2	Konsep Model Pengolahan Data	52



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri kecil dan menengah merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian Indonesia. Hal tersebut dikarenakan Industri Kecil Menengah mampu menyediakan lapangan pekerjaan yang membuat IKM menjadi sumber pendapatan primer maupun sekunder bagi banyak rumah tangga di Indonesia (Saparuddin, 2011). Industri kecil pada umumnya berawal dari industri rumah tangga dengan skala mikro yang kemudian berkembang. Industri adalah suatu usaha atau kegiatan pengolahan bahan mentah atau barang setengah jadi menjadi barang jadi yang memiliki nilai tambah untuk mendapatkan keuntungan

Meningkatkan kesejahteraan dalam arti tingkat hidup yang lebih maju maupun taraf hidup yang lebih bermutu merupakan salah satu jalur kegiatan pengembangan industri. Terealisasinya industri tidak jauh dari kegiatan usaha untuk meningkatkan mutu sumber daya manusia dan kemampuan untuk memanfaatkan SDM dan kemampuan untuk memanfaatkan sumberdaya alam serta sumberdaya yang lainnya. Di beberapa wilayah Indonesia IKM mengalami perkembangan yang pesat. Salah satunya industri kerajinan kulit. Industri produk pengolahan kulit merupakan salah satu sektor industri yang memiliki potensi dan peran penting untuk pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Hal ini dikarenakan kulit merupakan salah satu bahan baku yang sangat dibutuhkan untuk berbagai produk seperti *fashion*, pakaian, dan lainnya. Banyak muncul kawasan industri kulit di wilayah-

wilayah Indonesia salah satunya di Yogyakarta. Berdasarkan data di umkm.jogjakarta.go.id bahwa di wilayah Yogyakarta sendiri industri kecil menengah kulit berdasarkan web UKM Yogyakarta pada tahun 2018 terdapat 316 UKM kulit dari total 394 klasifikasi UKM sandang dan kulit. Hal tersebut menandakan bahwa mayoritas UKM di Yogyakarta adalah UKM Kulit. Oleh karena banyaknya UKM kulit maka akan berdampak juga dengan banyaknya IKM kulit di Yogyakarta. Maka dari itu IKM kulit dituntut bisa mempunyai evaluasi yang rutin dan baik, salah satu indikator pada perusahaan yang penting untuk dilakukan evaluasi adalah pada bagian rantai pasok.

Pengukuran kinerja rantai pasok merupakan sistem pengukuran kinerja yang memiliki tujuan untuk membantu mengawasi jalannya rantai pasok di perusahaan agar berjalan dengan baik, efisien, dan efektif. Rantai pasok atau *Supply Chain* berkaitan dengan segala aktivitas, alat dan bahan, ataupun tahapan yang dibutuhkan sebuah produk dari bahan mentah menjadi produk jadi atau setengah jadi sampai kepada konsumen, dikenal dengan istilah hulu ke hilir. Terkait pengadaan bahan baku, supplier, pendistribusian bahan baku, *purchasing*, produksi, target produksi, hingga pendistribusian kepada customer merupakan bahasan dari *supply chain* (Miradji, 2014). Maka dari itu pengelolaan terkait rantai pasok atau yang disebut *supply chain management* dapat menjadi salah satu langkah untuk meningkatkan *value* yang dimiliki perusahaan. *Supply chain management* merupakan aktivitas mengelola, mengatur, mengendalikan kinerja rantai pasok yang dijalankan oleh sebuah perusahaan atau industri.

Pentingnya mengetahui kinerja dari rantai pasok yang bersangkutan merupakan salah satu cara untuk mengetahui kondisi rantai pasok apakah dalam keadaan optimal atau tidak, sehingga dapat dilakukan perbaikan untuk meningkatkan kinerja rantai pasok. Untuk melakukan perbaikan dalam kinerja rantai pasok IKM Kulit diperlukan *brainstorming* dan menganalisis diri serta mengenal lebih jauh IKM Kulit lainnya yang kinerja rantai pasoknya lebih optimal. *Benchmarking* adalah proses membandingkan produk, pelayanan dan proses terhadap organisasi yang dianggap sebagai pemimpin dalam satu atau lebih aspek operasional. Menurut Wince (2018), *benchmarking* adalah cara yang dipakai dengan tujuan untuk menganalisa mengapa dan seberapa keadaan dari pesaing atau organisasi yang terbaik

dalam melakukan bisnisnya dengan prioritas kepada kepuasan pelanggan dan juga merupakan suatu usaha untuk memperbaiki diri secara terus menerus agar menjadi kompetitif dan terbaik di tingkat dunia. Mengetahui kunci sukses dari perusahaan pesaing yang paling unggul, kemudian mengadaptasikan dan melakukan *improve* secara lebih baik untuk diterapkan yang akhirnya akan mengungguli pesaing yang dilakukan merupakan salah satu konsep *benchmarking*.

Performa kinerja rantai pasok pada tiap-tiap IKM memiliki hasil yang berbeda-beda, seperti halnya pada IKM Mario Rubini dimana kondisi dilapangan menunjukkan kurangnya kelola produksi dan baku, hubungan dengan para mitra yang kurang baik, administrasi yang belum sistematis, dan branding produk yang belum maksimal menjadi kendala utama. Tolak ukur dalam melakukan *benchmarking* yaitu dengan melihat efisiensi dari IKM kulit sejenis. Efisiensi dapat didefinisikan perbandingan antara keluaran (*output*) dengan masukan (*input*). Hasil yang diperoleh dari output yang maksimal dengan input yang ada merupakan merupakan suatu kemampuan ukuran kinerja yang diharapkan. Ketika pengukuran efisiensi dilakukan, lembaga keuangan dihadapkan pada kondisi bagaimana mendapatkan tingkat *output* yang optimal dengan tingkat *input* yang ada atau dengan cara mendapatkan tingkat *input* yang minimum dengan tingkat *output* tertentu. Dengan menganalisa alokasi *input* dan *output*, dapat dianalisa lebih jauh untuk melihat ketidakefisienan (Niswati, 2014).

Pemilihan metode dalam melakukan benchmarking berdasarkan nilai efisiensi yaitu dengan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA). Hal tersebut dikarenakan DEA dapat mengukur efisiensi relatif suatu unit distribusi yang dibandingkan dalam kondisi terdapat banyak *input* dan *output*, yang seringkali sulit untuk diselesaikan secara sempurna oleh teknis analisis pengukuran efisiensi lainnya (Budi, 2010). DEA sendiri merupakan metode *nonparametrik* yang mengukur efisiensi sebuah organisasi atau *decision making unit* (DMU) menggunakan *linear programming*. Metode DEA ini secara dasar digunakan untuk *benchmarking* dari data *input* dan *output* yang didapatkan dari setiap aktivitas organisasi atau DMU..

Maka dari itu penelitian ini akan membuat *benchmarking* berdasarkan nilai efisiensi dari hasil SCOR IKM Kulit di Sleman menggunakan software LINDO. Penelitian ini merupakan bagian dari payung penelitian yang berjudul Model Peningkatan Kinerja Supply Chain Dengan Pendekatan Supply Chain Operation Reference di Industri Kreatif Kulit DIY. Adapun IKM Kulit di Sleman yang dilakukan penelitian antara lain CV. Kay Nusa Bihaka, Kingswood, M.A.R.S Genuine Leather, Mario Rubini, Fanri Collection, Daniella Art. *Benchmarking* antar IKM tersebut diharapkan dapat meningkatkan kinerja rantai pasok IKM Kulit yang memiliki nilai tidak efisien sehingga nantinya dapat berdampak positif bagi IKM kulit tersebut dalam perbaikan kedepannya.

1.2 Rumusan Masalah

Pentingnya pengukuran efisiensi dalam pengelolaan rantai pasok pada IKM Kulit di Sleman dapat menjadi *benchmarking* antar IKM. Apabila IKM memiliki hasil nilai tidak efisien maka perlu adanya perbaikan mengacu pada IKM yang efisien. adapun rumusan masalah yang ingin diteliti pada penelitian ini yaitu mengoptimalkan kinerja rantai pasok pada IKM Kulit Sleman dengan melakukan *benchmarking* berdasarkan perhitungan efisiensi menggunakan metode DEA agar dapat mengetahui IKM Kulit mana yang dijadikan acuan. Berdasarkan pada rumusan masalah yang telah dijelaskan, berikut rumusan masalah penelitian yang akan dilakukan:

1. Bagaimana nilai efisiensi rantai pasok pada IKM kulit yang diteliti?
2. Bagaimana target perbaikan dari perhitungan DEA pada kinerja rantai pasok IKM kulit yang diteliti?
3. Bagaimana usulan untuk meningkatkan efisiensi rantai pasok yang tidak efisien menjadi efisien?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan penelitian diatas maka dapat disusun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Menghitung nilai efisiensi performa rantai pasok pada IKM Kulit yang diteliti.
2. Mengetahui bagian rantai pasok mana yang menjadi target perbaikan dari perhitungan DEA.
3. Memberikan usulan untuk meningkatkan performa rantai pasok yang tidak efisien menjadi efisien.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis
Memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata-1 di Universitas Islam Indonesia, Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri
2. Bagi IKM Kulit di Kabupaten Sleman
Dapat mengetahui gambaran dan alternatif solusi dalam proses rantai pasok berdasarkan hasil benchmarking dan menjadi bahan pertimbangan dalam melakukan perbaikan kedepannya.
3. Bagi fakultas
Sebagai bahan referensi pada penelitian berikutnya, khususnya dalam penyelesaian kasus efisiensi dan kinerja pada rantai pasok.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan-batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dilakukan dicangkupan IKM Kulit yang berada di Kabupaten Sleman.
2. Hanya menggunakan data kinerja rantai pasok pada 6 IKM Kulit Sleman yaitu CV. Kay Nusa Bihaka, Kingswood, M.A.R.S Genuine Leather, Mario Rubini, Fanri Collection, Daniella Art.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini ditulis sesuai kaidah penulisan ilmiah sesuai dengan sistematika seperti berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah yang digunakan dalam peniltian, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika dalam penulisan laporan tugas akhir.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisi sub bab deduktif yang berupa tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan dalam memecahkan permasalahan pada peniltian yaitu teori-teori penunjang penelitian dan sub bab induktif yang memuat hasil dari penelitian-penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi uraaiain tentang metode yang digunakan dalam penelitian, yaitu metode pengumpulan data, pengolahan data, cara analisis, kerangka dan diagram alir penelitian..

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi tentang pengumpulan data-data yang didapatkan selama peniltian, dan cara pengolahan dari data yang telah didapatkan menggunakan metode DEA serta cara menganalisis hasil tersebut.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan terhadap hasil yang diperoleh menggunakan landasan yang berupa teori-teori penunjang penelitian dan kesesuaian terhadap tujuan dari penelitian.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapatkan dari analisis yang telah dilakukan terhadap hasil penelitian dengan menjawab dari tujuan penelitian dan saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1 Pengukuran Kinerja

Kinerja didefinisikan sebagai indikator untuk mengukur tingkat keberhasilan suatu aktivitas yang tergambar melalui pencapaian sasaran, visi misi dan tujuan organisasi. Menurut Moeheriono (2009) kinerja merupakan hasil kerja yang dapat dicapai oleh individu ataupun sekelompok dalam suatu organisasi sesuai dengan tugas masing-masing. Penilaian atau yang biasa disebut sebagai *assessment* sering digunakan untuk menjadi suatu organisasi dalam mencapai suatu tujuan tertentu. Penilaian disini yang dimaksud yaitu penilaian kinerja dari suatu organisasi. Tujuan utama dari pengukuran kinerja (*performance measurement*) dalam buku Thanassoulis, E (2001) adalah untuk meningkatkan berbagai macam hal yang terkait dengan efisiensi. Pengukuran kinerja juga dapat digunakan sebagai kontrol dalam suatu organisasi.

Penilaian kinerja penting dilakukan bagi perusahaan karena dengan penilaian perusahaan dapat mengetahui seberapa kemampuan, kelebihan, kekurangan dan potensi yang ada. Sedangkan menurut Mulyadi & Setiawan (2001) manfaat penilaian kerja yaitu mengelola operasional perusahaan secara efisien dan efektif, mengidentifikasi kebutuhan akan pengembangan karir dan evaluasi program serta membantu dalam pengambilan keputusan.

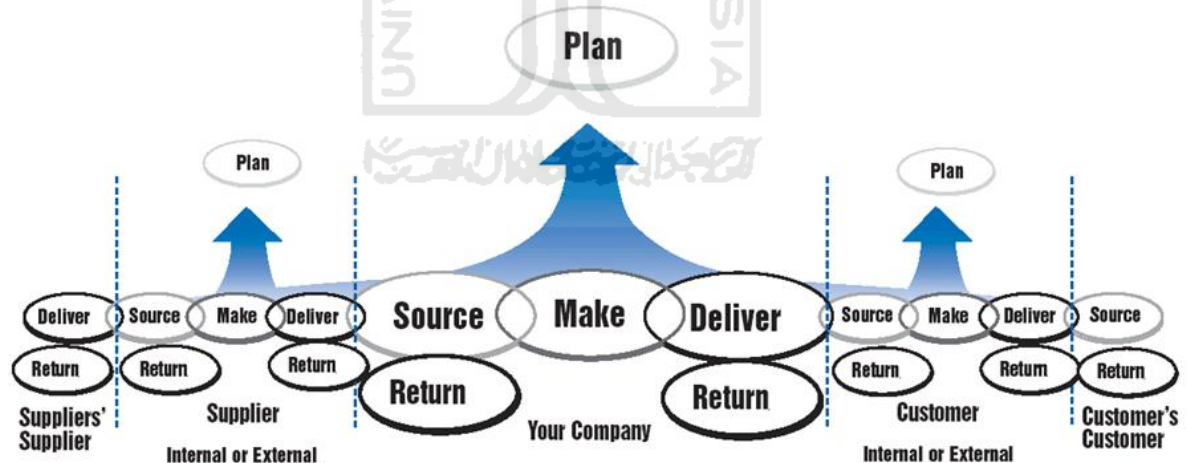
2.1.2 Supply Chain Operating Reference

Dikaitkan dengan manajemen operasional, Radnor dan Barnes (2007) mendefinisikan pengukuran kinerja sebagai proses mengkuantifikasi *input*, *output*, dan tingkat aktivitas dari suatu proses. Salah satu pengukuran kinerja berdasarkan proses adalah SCOR. Pada SCOR sendiri terdapat 5 elemen utama sebagai proses kunci dalam rantai pasok yaitu proses *Plan*, *Source*, *Make*, *Deliver* dan *Return*. Masing-masing elemen tersebut memiliki fungsi sebagai berikut:

1. *Plan*, yaitu proses perencanaan dalam upaya menyeimbangkan antara permintaan dan pasokan untuk menentukan opsi terbaik dalam memenuhi kebutuhan pengadaan, produksi, dan pengiriman. Memperkirakan kebutuhan distribusi, perencanaan dan pengendalian persediaan, perencanaan produksi, perencanaan material, perencanaan kapasitas dan menyelaraskan rencana kesatuan *supply chain* dengan rencana keuangan merupakan aktivitas dari *plan*.
2. *Source*, yaitu aktivitas pengadaan jasa dan barang untuk memenuhi permintaan. Aktivitas tersebut yaitu penjadwalan pengiriman dari supplier, menerima, mengecek, dan memberikan otoritas pembayaran untuk barang yang dikirim *supplier*, memilih *supplier*, mengevaluasi kinerja *supplier*, dan sebagainya. Proses *source* bisa berbeda seperti *stocked*, *make-to-order*, atau *engineer-to-order products*.
3. *Make*, yaitu proses untuk mentransformasikan bahan baku atau komponen menjadi produk yang diinginkan pelanggan secara sederhana dapat disebut aktivitas produksi yang berlangsung di dalam perusahaan. Kegiatan produksi bisa dilakukan berdasarkan ramalan untuk memenuhi target persediaan (*make-to-stock*), atau atas dasar pesanan (*make-to-order*).
4. *Deliver*, yaitu aktivitas yang bertujuan memenuhi permintaan terhadap jasa dan barang. Biasanya meliputi transportasi, order management, dan distribusi. Proses yang terlibat diantaranya adalah menangani pesanan dari pelanggan, memilih

perusahaan jasa pengiriman, menangani kegiatan pergudangan produk jadi dan mengirim tagihan ke pelanggan.

5. *Return*, yaitu sebuah aktivitas menerima atau mengembalikan pengendalian produk karena berbagai faktor. Aktivitas yang terlibat diantaranya identifikasi kondisi produk, penjadwalan pengembalian, meminta otoritas pengembalian cacat dan melakukan pengembalian. Pada return juga terdapat Post-delivery customer support.
6. *Enable*, yaitu proses yang berkaitan dengan penetapan, pemeliharaan dan pemantauan informasi, hubungan, sumber daya, asset, aturan bisnis, kesesuaian, dan kontrak yang dibutuhkan untuk menjalankan proses dalam rantai pasok. Proses ini berhubungan dengan proses yang berkaitan dengan keuangan, SDM, IT, manajemen fasilitas, manajemen produk, desain produk, desain proses, dan proses penjualan dan pendukungnya.



Gambar 2.2 Proses Manajemen dalam Model SCOR 12.0

Pada model SCOR 12.0 dalam pengukuran kinerjanya memiliki matrik-matrik yang dijadikan dasar penilaian kinerja. Matrik tersebut disusun pada beberapa level yang saling memberikan dampak terhadap penilaian kinerja rantai pasoknya. Level matrik yang dimaksud adalah:

- a. Level 1 atau yang biasa disebut sebagai key Performa Index (KPI). Level 1 ini menjelaskan aktivitas kunci yang terdapat dalam proses bisnis perusahaan.
- b. Level 2 merupakan kriteria penilaian yang digunakan untuk matrik level 1. Level 2 ini dapat digunakan untuk mendiagnosa performansi dari kinerja yang terdapat di level 1.
- c. Level 3 meliputi matrik-matrik yang juga digunakan untuk mendiagnosa kinerja matrik yang terdapat di level 2.

Berdasarkan matrik diatas, model SCOR melakukan penelian berdasarkan atribut, diantaranya:

- a. *Releability*, yaitu kemampuan untuk menyelesaikan atau bekerja melaksanakan sesuai dengan harapan dan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.
- b. *Responsiveness*, yaitu kecepatan dalam melaksanakan pekerjaan dan mendistribusikan sesuai dengan harapan customer.
- c. *Agility*, yaitu kemampuan yang bertujuan untuk beradaptasi dengan perubahan lingkungan eksternal yang terjadi, seperti fluktuasi permintaan yang terjadi di pasar.
- d. *Asset*, yaitu kemampuan untuk mengelola asset atau mengelola pengeluaran dengan pemasukan.
- e. *Costs*, yaitu komponen-komponen biaya yang dimiliki perusahaan seperti biaya material, transportasi, dan lainnya.

2.1.4 Benchmarking

Benchmarking merupakan proses yang melihat sisi luar perusahaan seperti produk lain, organisasi lain serta sistem lain untuk dapat mengetahui bagaimana mereka mencapai tingkat kinerja dan memahami proses kerja yang mereka gunakan. Maka dari itu dibalik kinerja baik proses ataupun produk yang dibandingkan dijelaskan dalam benchmarking.

Apabila dapat diterapkan dengan tepat *benchmarking* dapat membantu suatu organisasi dalam meningkatkan kinerja organisasinya.

Menurut Gregory H. Watson, suatu studi *benchmarking* dapat menghasilkan tolok ukur keunggulan kinerja proses yang dapat digunakan sebagai standar perbandingan dan faktor-faktor penentu proses yang turut mengembangkan tingkat kinerja yang diamati. Faktor-faktor penentu tersebut digunakan untuk memperbaiki kinerja perusahaan pengamat dan penemuan faktor-faktor inilah yang menjadi sasaran sesungguhnya dari studi *benchmarking*. Dalam membandingkan dengan sejenisnya dan mengidentifikasi pesaing yang melakukan praktik terbaik sangat terbatas. Diperlukan pendekatan yang inovatif untuk mengatasi masalah tersebut. Data Envelopment Analysis telah terbukti sebagai suatu alat bantu masalah-masalah strategi, kebijakan, dan keputusan operasional. *Benchmarking* dalam mengukur efisiensi menjadi suatu alat analisis kuantitatif yang menjadi fungsi dari *benchmarking* itu sendiri (Buchari, 2009).

2.1.5 Efisiensi

Pengukuran tingkat efisiensi dapat dilakukan dengan berbagai metode salah satu diantaranya analisis rasio, *Least Squares Regression* (LSR), *Stochastic Frontier Analysis* (SFA), dan *Data Envelopment Analysis* (DEA). Pendekatan analisis rasio yaitu metode perhitungan efisiensi yang sederhana karena menghasilkan informasi dari hubungan antara satu *input* dan satu *output*. Pada metode LSR ini termasuk metode parametrik yang dalam perhitungannya berasumsi bahwa semua entitas adalah efisien. Kekurangan dari metode LSR yaitu tidak mampu mengidentifikasi unit yang tidak efisien. Maka dari itu perlu dicari metodologi lain yang mampu menjelaskan pengukuran efisiensi dengan lebih tepat. Metode SFA juga sebuah metode parametrik yang memiliki asumsi bahwa semua entitas tidak efisien. SFA mensyaratkan spesifik bentuk fungsi dan bentuk distribusi unit yang tidak efisien sehingga dapat terjadi kemungkinan bahwa kesalahan pengukuran tambahan akan dimasukkan kedalam hasil (Maharani, 2014).

Sebuah proses atau unit organisasi yang memiliki berbagai input dan output tidak dapat menggunakan pendekatan analisis rasio. Untuk mengatasi permasalahan tersebut

maka dapat menggunakan efisiensi relatif. Efisiensi relatif yaitu efisiensi suatu obyek yang diukur secara relatif terhadap efisiensi objek-objek yang sejenis. Ada 2 pendekatan utama yang dapat digunakan untuk mengukur efisiensi relatif yaitu pendekatan parametrik dan non-parametrik. Menurut Prasetyo (2008) perbedaan antara pendekatan parametrik dan non-parametrik seperti pada tabel dibawah ini

Tabel 2.1 Perbedaan Parametrik dan non-parametrik

Pendekatan Parametrik	Pendekatan Non-Parametrik
Mengasumsikan bahwa terdapat hubungan fungsional input dan output meskipun dalam kenyataan tidak ada fungsi yang benar-benar pasti	Mengasumsikan tidak adanya hubungan fungsional antara <i>input</i> dan <i>output</i> .
Kombinasi input dan output tidak langsung dibandingkan	Kombinasi <i>output</i> dengan <i>input</i> langsung dibandingkan
Metode yang dapat digunakan adalah Stochastic Frontier Analysis yang melibatkan ekonometrik	Metode yang dapat digunakan adalah Data Envelopment Analysis yang melibatkan program linier.

2.1.6 Data Envelopment Analysis

DEA merupakan suatu model pemrograman matematis yang dapat digunakan untuk menghitung nilai efisiensi *relative* suatu unit relative atau unit dibandingkan dengan unit lainnya menggunakan berbagai macam *input* dan *output* yang sejenis. DEA dapat juga digunakan untuk keperluan proses *benchmarking*. DEA adalah analisis pemrograman linier yang berbasis pada pengukuran tingkat performansi suatu efisiensi dari suatu organisasi menggunakan DMU. Yang dimaksud DMU atau decision making unit adalah suatu sumber daya baik berupa Bank, UKM, Sekolah, Rumah Sakit dan lain-lain. DEA ini dapat digunakan untuk mengetahui seberapa efisien suatu DMU dengan pemanfaatan peralatan yang ada untuk mendapatkan hasil *output* yang maksimum (Charnes et al., 1978).

Metode DEA dapat menentukan efisiensi suatu nilai yang relatif dan bukan merupakan suatu nilai mutlak yang dapat dicapai oleh suatu organisasi. Suatu DMU yang memiliki performansi terbaik adalah yang memiliki skor 100% dan DMU lain yang performansinya berada dibawahnya memiliki skor yang bervariasi yaitu dalam rentang 0%-100% sesuai dengan perbandingan dengan DMU yang terbaik. Pada metode DEA terdapat istilah-istilah yang sering digunakan seperti sebagai berikut:

Metode DEA merupakan metode paling baik yang bisa digunakan. DEA adalah teknik berbasis program linier untuk mengukur efisiensi unit organisasi yang disebut *Decision Making Unit* (DMU). Dengan metode ini, DMU dibandingkan secara langsung dengan sesamanya, juga *input* dan *output* dapat memiliki satuan yang berbeda unit serta hal yang diperbandingkan dapat terlihat secara langsung dari *output* olahan yang dihasilkan.

Charnes, Cooper dan Rhodes memperkenalkan Data Envelopment Analysis (DEA). Metode ini merupakan salah satu alat bantu untuk mengevaluasi kinerja dari suatu aktifitas dalam sebuah unit entitas. Metode Data Envelopment Analysis juga memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan (Rosandy, 2016).

Adapun kelebihan dari teknik evaluasi ini adalah:

1. Dapat menyelesaikan multipler *inputs* dan multiple *outputs*.
2. Tidak memerlukan hubungan antara *input* dan *output*.
3. DMU akan dibandingkan langsung dengan sejenisnya.
4. Satuan pengukuran yang berbeda dapat dilakukan dalam perhitungan DEA.

Sedangkan keterbatasan dari DEA adalah:

1. Memiliki sifat simple specific
2. Merupakan extreme point technique, kesalahan pengukuran bisa berakibat fatal
3. Hanya mengukur produktivitas relative dari DMU bukan produktivitas absolut
4. Uji hipotesis secara statistic DEA sulit dilakukan
5. Menggunakan perumusan linear programming terpisah untuk tiap DMU.

Model DEA pada dasarnya merupakan model CCR dimana rasio antara *output* yang terbobot dengan *input* yang terbobot. Nilai pada tiap bobot yang digunakan dalam rasio

tersebut ditentukan dengan batasan bahwa nilai yang masuk pada setiap DMU harus memiliki nilai kurang dari atau sama dengan satu. Model CCR terbagi menjadi berikut:

A. Model matematis *Constant Return of Scale* (CRS) primal

CRS merupakan perhitungan yang digunakan untuk menghitung nilai efisiensi *relative* pada tiap DMU. Efisiensi DMU tertentu didefinisikan sebagai rasio antara jumlah *output* yang diberi bobot dan *input* yang diberi bobot, yang merupakan suatu peralasan alami konsep efisiensi. Pada model ini dicari nilai efisiensi relative dengan membandingkan nilai efisiensi dari DMU lainnya. Dengan konsep *output* yang dihasilkan tidak mungkin melebihi *input*. Maka diasumsikan jika efisiensi DMU berada pada kondisi optimal, selisih antara *output* dan *input* adalah 0 dan nilai efisiensinya (rasio antara *input* dan *output*) adalah 1. Model ini mencari nilai efisiensi relative DMUi dengan memaksimalkan total *output* DMUi dengan batasan bahwa total *input* DMUi sama dengan 1.

$$\max = \sum_{k=1}^s v_k \cdot y_{kp}$$

Subject To

$$\sum_{j=1}^m u_{jp} \cdot x_j = 1$$

$$\sum_{k=1}^s v_{kp} \cdot y_{kp} - \sum_{j=1}^m u_{jp} \cdot x_j \leq 0$$

$$v_{ki}, x_{ji} \geq 0$$

Keterangan:

p = DMU yang akan dihitung nilai efisiensi relatifnya

k = *output* ke - $k, k=1, \dots, s$

j = *input* ke - $j, j = 1, \dots, m$

- I = DMU yang terlibat, $i = 1, \dots, n$
 Y_k = variabel yang mewakili *output* ke - k
 X_j = variabel yang mewakili *input* ke - j
 V_{ki} = Konstanta untuk *output* k dari DMU ke - i , yaitu nilai *output* yang didapat dari data hasil observasi.
 U_{ji} = Konstanta untuk *input* j dari DMU ke - i , yaitu nilai *input* yang didapat dari data hasil observasi.

B. Model matematis *Constant Return of Scale* Dual

CRS yaitu model pendukung untuk menghitung nilai efisiensi relative suatu DMU dan mengetahui DMU mana yang dijadikan acuan untuk meningkatkan efisiensi DMU yang tidak efisien. Model ini menghitung nilai efisiensi dengan membandingkan nilai optimal tiap variabel dalam mencapai fungsi tujuan.

$$\text{Min } Z = \theta - \varepsilon \sum_{k=1}^s s_{k+} - \sum_{j=1}^m s_{j-}$$

Subject To

$$\theta u_{jp} + s_{j-} = \sum_{j=1}^s u_{jp} \lambda_r$$

$$\sum_{k=1}^m v_{kp} \lambda_r - s_{k+} = v_{kp}$$

$$\lambda_r, s_{k+}, s_{j-} \geq 0$$

Keterangan:

- p = DMU yang akan dihitung nilai efisiensi relatifnya
 s_{k+} = Variabel untuk *slack output* - k

s_j = Variabel untuk *slack input* - j

k = *Output* ke - k , $k = 1, \dots, s$

j = *Input* ke - j , $j = 1, \dots, m$

v_k = Konstanta untuk *output* k , yaitu nilai *output* yang didapat dari data hasil observasi.

U_j = Konstanta untuk *input* j , yaitu nilai *input* yang didapat dari data hasil observasi.

ε = Konstanta yang nilainya merupakan angka positif kecil antara 0 hingga 1

θ = nilai efisiensi

λ_r = aktivitas level ke - r untuk *input* dan *output* dari masing-masing DMU

r = $1, \dots, n$

Bobot optimal untuk setiap DMU adalah berbeda dan diperoleh dari data, bukan ditetapkan sebelumnya. Data diperoleh dari informasi objek yang dievaluasi dari wilayah yang melakukan proses dari *input* menjadi *output*. Misalkan ada n DMU, maka DMU1, DMU2, dan DMU3 yang memiliki data *input output* $j=1, \dots, n$ dan dipilih berdasarkan hal berikut:

1. Data angka untuk *input* dan *output* dan diamsusikan positif.
2. *Input* dan *output* merupakan komponen yang menjadi minat peneliti untuk mengevaluasi tingkat efisiensi DMU.
3. Secara prinsip *input* yang paling kecil dan *output* yang paling besar menjadi dasar evaluasi efisiensi.
4. Unit pengukuran berbagai *input* dan *output* tidak harus sama.

2.1.6 Software LINDO

Lindo (*Linear Interactive Discreate Optimizer*) adalah suatu software yang dapat digunakan dalam mencari penyelesaian terhadap suatu masalah pemograman linear. Software ini memungkinkan menyelesaikan permasalahan linear dengan variable.

Berikut ini merupakan tahapan dalam penggunaan software LINDO dalam menentukan nilai optimal:

1. Menentukan terlebih dahulu model matematis berdasarkan data real.
2. Menentukan formulasi program untuk software LINDO
3. Membaca hasil report yang dihasilkan software LINDO.

Berikut merupakan perintah yang ada dalam menjalankan software LINDO, yang diberikan pada tabel

Tabel 2.2 Kode dan perintah dalam software LINDO

No	Kode	Keterangan
1	MAX	Permulaan model data dalam masalah maximasi
2	MIN	Permulaan model data dalam masalah minimasi
3	FREE	Untuk mendapatkan solusinya berupa bilangan real
4	GIN	Agar variable keputusannya bernilai bulat
5	SUB	Untuk membatasi nilai maksimumnya
6	SLB	Untuk membatasi nilai minimumnya
7	END	Untuk mengakhiri data
8	GO	Untuk pemecahan dan penyelesaian masalah
9	LOOK	Untuk mencetak bagian yang dipilih dari data yang ada
10	INTE	Untuk menentukan solusi dari masalah biner
11	INT	Sama dengan INTE

2.2 Penelitian Terdahulu

Pada kajian induktif terdapat *state of art* atau *positioning* dari penelitian yang dilakukan dibandingkan dengan penelitian yang terdahulu. Perbedaan yang ada dapat ditinjau berdasarkan metode yang digunakan ataupun obyek penelitian.

Pengukuran kinerja pada perusahaan berdasarkan proses sering dilakukan oleh beberapa perusahaan di Inggris. Penelitian tersebut telah dilakukan Neely et., al (1996) yang berjudul *Performance Measurement System Design: Should Process based approach be adopted?*. Pada penelitian tersebut dihasilkan hasil awal studi penggunaan proses untuk desain sistem pengukuran kinerja di Inggris. Lebih dari 850 perusahaan dari berbagai industri disurvei. Data menunjukkan bahwa beberapa perusahaan menggunakan metodologi berdasarkan proses untuk desain sistem pengukuran kinerjanya, hal tersebut karena perusahaan memang sering merasa lebih mudah untuk memutuskan apa yang harus mereka ukur, memutuskan bagaimana mereka akan mengukurnya, mengumpulkan data yang sesuai dan menghilangkan konflik dalam sistem pengukurannya.

Pengukuran performance kinerja pada rantai pasok dapat digunakan metode SCOR. Penelitian terkait pengukuran kinerja rantai pasok dengan menggunakan metode SCOR dilakukan oleh (Bukhori et, al., 2015). Hasil penelitian tersebut hanya berfokus pada *source, make, deliver* yang kemudian digunakan AHP dan cause effect diagram untuk membobotkan variable mana yang paling perlu dilakukan perbaikan. Penelitian serupa juga dilakukan pada industri penyamakan kulit (Kuswandi et, al., 2018) dimana pengukuran kinerja rantai pasok juga dapat berdasarkan KPI industri tersebut. berdasarkan penelitian ini juga dapat diketahui penggunaan metode SCOR yang dapat dilakukan berdasarkan pendekatan tertentu sesuai dengan tujuan dan batasan masalah penelitian.

Penggunaan metode Data Envelopment Analysis dapat digunakan untuk menghitung efisiensi dari sebuah organisasi atau sebuah perusahaan tertentu. Perhitungan efisiensi dilakukan untuk kemudian dilakukan perbaikan dengan cara *benchmarking*. Penelitian DEA dilakukan untuk menghitung efisiensi retailer produk Toyota (Filardo et,

al., 2017). Factor input seperti karyawan sales, karyawan servis, dan kapasitas servis memiliki kontribusi terhadap efisiensi retailer produk toyota. Metode DEA juga dapat digunakan untuk menghitung nilai efisiensi di sektor perbankan (Othman et, al., 2016). Penelitian DEA dapat dilakukan diberbagai obyek sesuai dengan tujuan dan batasan penelitian.

Metode DEA juga dapat menghitung efisiensi kinerja rantai pasok pada sebuah industry. Seperti pada penelitian di Rantai Pasok Ikan Nila pada Bandar Sriandoyo di Kecamatan Tugumulyo (Nurmalina et, al., 2018) dan penelitian pada obyek kacang mete di PT Supa Surya Niaga (Dwimustaroh et, al., 2016). Pada penelitian tersebut menghitung nilai efisiensi berdasarkan nilai kinerja rantai pasok sehingga dapat diketahui bagian proses bisnis manakah yang menjadi perbaikan dari industry tersebut.

Dari beberapa penelitian terdahulu yang dijadikan referensi dalam melakukan penelitian, maka penelitian ini dapat dikatakan sebagai penelitian pertama dalam benchmarking kinerja rantai pasok IKM kulit di Kabupaten Sleman. Pada penelitian ini benchmarking kinerja rantai pasok menggunakan data hasil penelitian SCOR 12.0 berdasarkan proses sebelumnya di IKM Kulit Sleman. Data SCOR 12.0 yang digunakan yaitu data based on process yang meliputi plan, make, source, deliver, return, enable. Metode yang digunakan dalam benchmarking kinerja rantai pasok yaitu menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA). Dari hasil benchmarking tersebut akan dihasilkan solusi yang perlu diterapkan oleh IKM yang tidak efisien dengan mengacu pada IKM yang efisien terdekat berdasarkan nilai *peer group*.

Tabel 2. 3 Review Literature

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil
1	Andy Neely, John Mills, Ken Platts,	Performance measurement system design:	Kuesioner dengan metode	Desain pengukuran adalah topik yang sistem kinerja yang

	Mike Huw Richards	Gregory, Should process based approaches be adopted?	Dilmans Total Design Method	semakin menjadi perhatian akademisi dan praktisi. Pada penelitian tersebut didapatkan hasil awal studi penggunaan proses untuk desain sistem pengukuran kinerja di Inggris. Lebih dari 850 perusahaan dari berbagai industri disurvei dan data formalitas proses desain sistem pengukuran kinerja mereka dikumpulkan.
2	Mark Edwardss	Grierson An Investigation into Establishing the Validity of the Supply chain Operations Reference (SCOR) Model within Aid and Development Initiatives	SCOR	Pengimplementasian SCOR dan kerangka kerja manajemen kualitas yang optimal dapat memicu perubahan struktural di sektor ini dalam skala global. SCOR menjadi gangguan pada sektor bantuan dan pembangunan dengan cara yang sama. Misalnya bahwa internet telah menjadi gangguan yang signifikan dan

					hampir terminal terhadap sektor ritel tradisional yang telah mengakar secara global.
3	Rangga Kuswadi, Yanuar Rosad Hadi	Yudhista Ari Ridwan, Ma'ali El	Perancangan Sistem Monitoring Reverse Logistic untuk Industri Penyamakan Kulit dengan Model SCOR.	SCOR	KPI tidak melebihi limit dengan rasio perbandingan nilai aktual dan limit sebesar 50,9 : 49,1, return rate terbesar dipegang oleh pelanggan S3YU dengan return rate 39.2%, kuartar yang melewati limit
4	Andrew Nugroho, Negoro, dan Kunaifi	Filardo, Priyo Aang	Penerapan Data Envelopment Analysis dalam Pengukuran Efisiensi Retailer Produk Kendaraan Merek Toyota	Data Data Envelopment Analysis	Hasil yang didapat yaitu factor <i>input</i> karyawan sales, karyawan servis, dan kapasitas servis memiliki kontribusi terhadap efisiensi DMU di Jawa Timur dengan rentang 0,1% sampai dengan 6,25%.
5	Nurul Farida dan Muhammad Azhari		Efficiency Measurement Using DEA and Its Effect Toward Stock Return	Data Envelopment Analysis	Hasil dari penelitian tersebut yaitu nilai efisiensi mengindikasikan terdapat 2 DMU pada technical efficiency, 12 DMU pada pure technical efficiency dan

					2 DMU pada Scale Efficiency yang efisien. Hasil estimasi regresi data panel mengindikasikan tidak terdapat pengaruh signifikan tingkat efisiensi terhadap stock return.
6	Filzah Othman, Nor Mohd-Zamli, Zaleha Rasid, Vakilbashi, Mozdeh Mokhber	Mohamed Aiza Siti Abdul Amin	Data Envelopment Analysis: A Tool of Measuring Efficiency in Banking Sektor	Data Envelopment Analysis	Dalam industry perbankan, penelitian tersebut menyoroti bahwa bank sebagai pemberi layanan dalam bentuk transaksi. Studi tentang efisiensi di bank-bank dengan kondisi ekonomi dan politik yang sama menjadi penting karena bank beroperasi secara paralel.
7	Amir Rezaei Abolfazl	Hossein dan Adressi	Supply Chain Performance Evaluation Using Data Envelopment Analysis	Data Envelopment Analysis	.Variable <i>input</i> pada penelitian tersebut terdapat Intermediate cost, Human resources cost, depreciation cost, <i>output</i> value (sales) dan total cost. Sedangkan pada variable <i>output</i>

			terdapat total factors efficiency dan competitiveness. Hasil dari penelitian tersebut yaitu pada perusahaan dengan kode nomor 1,3,5 bernilai efisien sedangkan pada perusahaan dengan kode nomor 2,4,7,6 tidak efisien.
8	Rita Nurmalina, Setiadi, Suharno	Analisis Kinerja SCOR, DEA Rantai Pasok Ikan Nila pada Bandar Sriandoyo di Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas	Hasil dari penelitian tersebut yaitu bahwa 23 pembudidaya mitra (60%) telah mencapai nilai efisiensi teknis karena memiliki nilai efisiensi kinerja 100%. Sedangkan 15 pembudidaya mitra (40%) belum mencapai efisiensi teknis. Bandar Sriandoyo telah mencapai efisiensi teknis karena memiliki nilai efisiensi kinerja 100%, artinya dari faktor <i>input</i> maupun <i>output</i> telah berjalan sesuai target yang ditetapkan.

9	Santi Duwimustaroh, Retno Astuti, Endah Rahayu Lestari	Analisis Kinerja DEA Rantai Pasok Kacang Mete (<i>Anacardium occidentale</i> Linn) dengan metode Data Envelopment Analysis (DEA) di PT Supa Surya Niaga, Gedangan, Sidoarjo	Pada penelitian tersebut dihasilkan bahwa nilai efisiensi rantai pasok untuk pemasok Kediri 93,675%, pemasok Madura 91,842%, pemasok Nusa Tenggara Barat 96,875%, serta untuk perusahaan 94,708% sehingga nilai efisiensi untuk rantai pasok kacang mete di PT Supa Surya Niaga tahun 2014 secara keseluruhan yaitu 94,275%.
10	Dennis Kusuma	Efisiensi Kinerja SCOR, DEA Rantai Pasok Pada IKM Kulit di Kabupaten Sleman Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis.	Hasil yang didapatkan didapatkan variabel <i>input</i> dan <i>output</i> berdasarkan process yang mewakili data SCOR. Hasil dari perhitungan efisiensi akan dijadikan benchmarking terhadap IKM Kulit yang belum efisien.

BAB III

METODE PENELITIAN

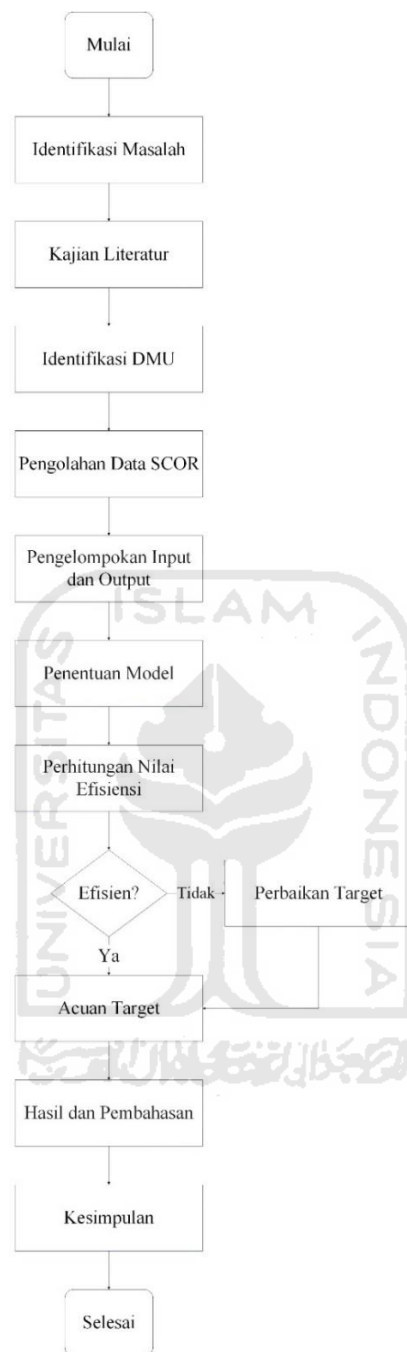
3.1 Objek Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan di beberapa IKM Kulit daerah Kabupaten Sleman, yaitu CV. Kay Nusa Bihaka, Kingswood, M.A.R.S Genuine Leather, Mario Rubini, Fanri Collection, Daniella Art. Objek dari penelitian ini yaitu kinerja dari rantai pasok di IKM Kulit. Pengukuran kinerja rantai pasok telah disamakan menggunakan hasil nilai *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) sehingga bisa dilakukan perhitungan sesuai metode DEA.

3.2. Jenis dan Sumber Data

Dalam penelitian tugas akhir terdapat data primer dan data sekunder. Data primer Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung melalui wawancara terhadap para informan. Sedangkan data sekunder adalah dokumen-dokumen perusahaan yang bisa dipublikasikan. Dalam penelitian tugas akhir ini ini data yang digunakan yaitu data sekunder. Adapun data sekunder yaitu data yang diperoleh dari studi literature berupa jurnal, buku, penelitian terdahulu dan lain sebagainya. Data hasil perhitungan SCOR didapatkan dari beberapa penelitian terdahulu di beberapa IKM Kulit di Kabupaten Sleman, Yogyakarta.

3.3. Diagram Alur Penelitian



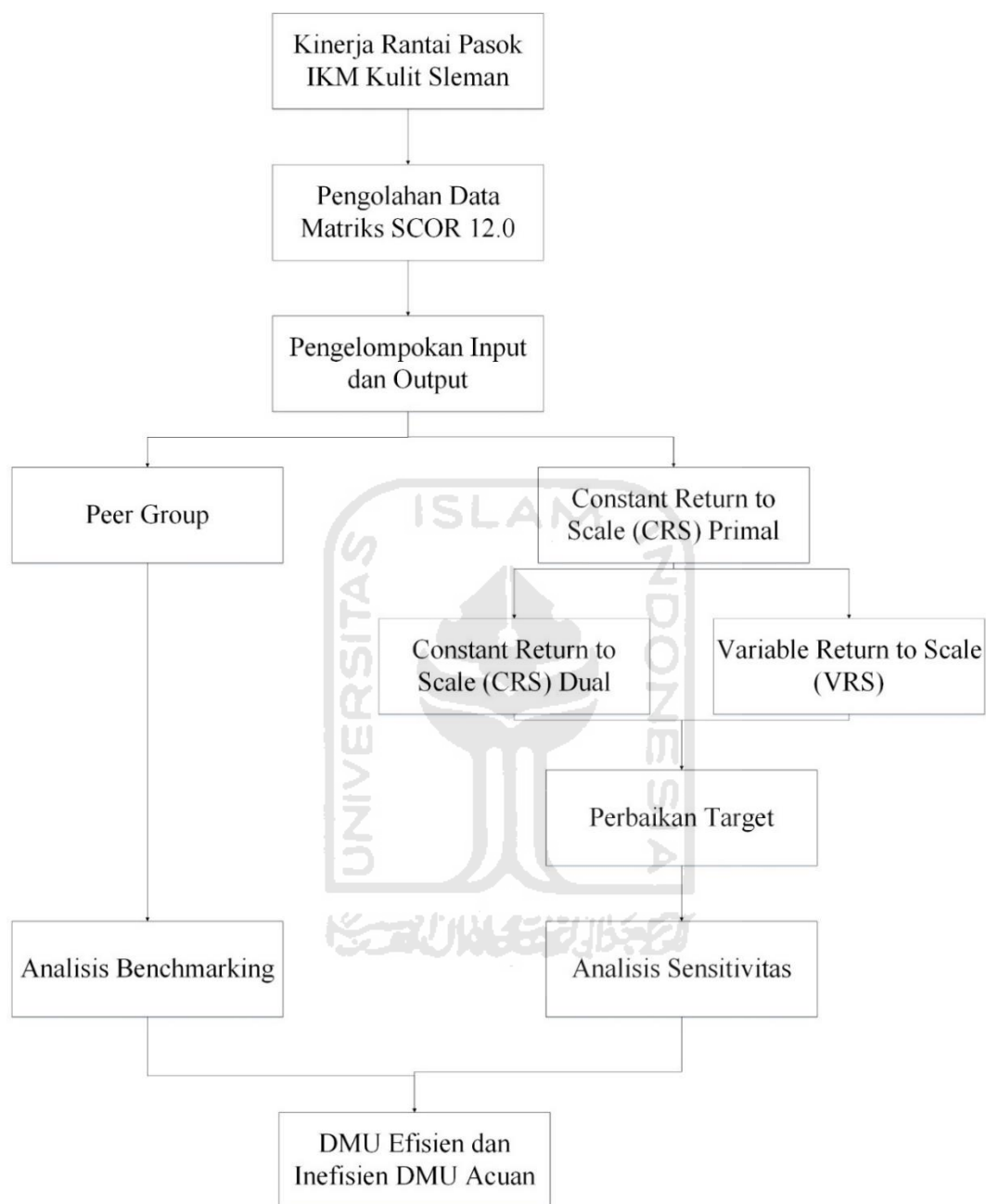
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

1. Mulai
2. Identifikasi masalah, pada tahap ini yaitu melakukan identifikasi terhadap suatu masalah yang menarik untuk diangkat dalam penelitian yaitu permasalahan efisiensi kinerja rantai pasok IKM Kulit di Kabupaten Sleman.

3. Kajian literature, setelah mengetahui apa yang akan diteliti berdasarkan identifikasi masalah, peneliti mengkaji studi literature yang berkaitan dengan topik yang diteliti.
4. Identifikasi DMU, pada tahap ini dilakukan dengan menentukan objek mana yang akan digunakan dalam penelitian sebagai DMU (*Decision Making Unit*).
5. Pengolahan data SCOR, pada tahap ini sudah terdapat nilai SCOR 12.0 pada tiap matriks perhitungan. Data tersebut kemudian diolah menjadi nilai kumulatif dari tiap proses (*Plan, Make, Source, Deliver, Enable*)
6. Pengelompokan *input* dan *output*, pada tahap pengelompokan *input* dan *output* berdasarkan proses pada SCOR.
7. Penentuan model, tahap yang dilakukan yaitu melakukan penentuan model matematis linear programming yang sesuai dengan atribut yang digunakan untuk dilakukan perhitungan terhadap setiap DMU.
8. Perhitungan efisiensi, model matematis yang didapatkan digunakan untuk perhitungan efisiensi dengan menggunakan *software* Lindo dengan memasukkan model matematis yang telah ditentukan.
9. Efisiensi, hasil dari perhitungan *software* Lindo, dapat diketahui mana DMU yang memiliki nilai efisiensi dan yang tidak efisien. DMU yang memiliki nilai tidak efisien akan dilakukan perbaikan yaitu dengan mengacu pada target DMU yang efisien.
10. Perbaikan target, pada tahap ini dilakukan dengan memperbaiki atribut DMU yang mengalami *slack* pada perhitungan menggunakan *software* Lindo.
11. Analisis dan pembahasan, tahap ini dilakukan analisis dan pembahasan terhadap hasil dari perhitungan yang telah dilakukan sehingga dapat diberikan solusi terhadap DMU yang tidak efisien.
12. Kesimpulan dan saran, pada tahap ini yaitu menyimpulkan dari hasil keseluruhan terhadap apa yang diteliti dan memberikan saran terhadap penelitian selanjutnya.
13. Selesai.

3.4 Pengolahan Data

Pada penelitian ini penulis melakukan beberapa langkah dalam pengolahan data hingga menghasilkan nilai efisiensi relative terhadap tiap IKM Kulit di Sleman. Berikut merupakan konseptual model dalam pengolahan data:



Gambar 3.2 Konsep Model Pengolahan Data

3.4.1 Kinerja Rantai Pasok IKM Kulit di Sleman

Kinerja rantai pasok di IKM Kulit di Sleman merupakan objek dari penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian ini, pengukuran efisiensi dilakukan pada 6 IKM yang bergerak pada pengolahan kulit. Dari ke-6 unit tersebut kemudian dijadikan menjadi

sebuah DMU. Adapun DMU yang dihasilkan antara lain: yaitu CV. Kay Nusa Bihaka, Kingswood, M.A.R.S Genuine Leather, Mario Rubini, Fanri Collection, Daniella Art.

DMUp	=	DMU yang akan diukur efisiensinya
DMUi	=	DMU ke-i
DMU _{i=1}	=	CV. Kay Nsa Nihaka
DMU _{i=2}	=	Kingswood
DMU _{i=3}	=	M.A.R.S Genuine Leather
DMU _{i=4}	=	Mario Rubini
DMU _{i=5}	=	Fanri Collection
DMU _{i=6}	=	Daniella Art

3.4.2 Pengolahan Matriks SCOR 12.0

Penentuan atribut-atribut yang berpengaruh terhadap efisiensi DMU dilakukan sebelum perhitungan efisiensi. Penentuan atribut diperoleh dari nilai matriks SCOR di beberapa IKM Kulit Sleman. Berikut merupakan matriks indikator kinerja berdasarkan SCOR 12.0 yang bersumber dari penelitian skripsi 2019 mengenai SCOR di IKM Kulit Sleman

Tabel 3.1 Matriks Indikator Kinerja SCOR 12.0

SCOR			Indikator Kinerja	Pengertian	Atribut
Level 1	Level 2	Level 3			
Plan	sP2 - Plan Source	sP2.4 Establish Sourcing Plans	RS. 3.29 Establish Sourcing Plans Cycle Time	Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mengidentifikasi kebutuhan bahan baku	Responsiveness
	sP3 - Plan Make	sP3.1 - Identify, Prioritize and Aggregate Production Requirements	RL.3.37 - Forecast Accuracy	Persentase ketepatan dalam memperhitungkan demand	Reliability
		sP3.3 - Balance Production Resources with Production Requirements	RS.3.13 - Balance Production Resources with Production Requirements Cycle Time	Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mengidentifikasi seluruh sumber daya (tenaga kerja, mesin, bahan baku) yang dibutuhkan	Responsiveness
		sP3.4 - Establish Production Plans	RS.3.28 - Establish Production Plans Cycle Time	Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menyusun rencana produksi dari mulai mendesain produk hingga menjadi finished goods	Responsiveness
	sP4 - Plan Deliver	sP4.4 Establish Delivery Plans	RS.3.27 Establish Delivery Plans Cycle Time	Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menyusun rencana pengiriman produk ke konsumen	Responsiveness
Source	sP5 - Plan Return	sP5.4 Establish and Communicate Return Plans	RS. 3.26 Establish and Communicate Return Plans Cycle Time	Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menyusun rencana tindakan perbaikan mulai dari penerimaan komplain hingga pengembalian ke konsumen	Responsiveness
Source	sS2 - Source Make-to-Order Product	sS2.1 - Schedule Product Deliveries	RL.3.27 - % Schedules Changed within Supplier's Lead Time	Persentase berapa banyak (kali) terjadinya perubahan jadwal pengiriman	Reliability
			RS. 3.10 Average Days per Schedule Change	Rata-rata perubahan hari yang mempengaruhi keterlambatan pengiriman	Responsiveness

SCOR			Indikator Kinerja	Pengertian	Atribut
Level 1	Level 2	Level 3			
	sS2.2 Receive Product	RL. 3.18 % Orders/ Lines Processed Complete	Persentase jumlah order yang dapat dipenuhi oleh supplier secara lengkap yaitu sesuai dengan spesifikasi, ketepatan waktu dan kuantitasnya	Reliability	
		RL. 3.20 % Order/ Lines Received On-Time to Demand Requirements	Persentase jumlah order yang dapat dipenuhi supplier sesuai dengan ketepatan waktu dan kuantitasnya	Reliability	
		RL 3.23 % Orders/ Lines Received with Correct Shipping Documents	Persentase jumlah order yang dapat dipenuhi oleh supplier dengan kelengkapan dokumen seperti invoice, struk pembayaran dan data konsumen	Reliability	
		RS 3.113 Receiving Product Cycle Time	Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menyimpan bahan baku sampai ke proses selanjutnya (dari mulai bahan baku datang sampai menuju ke proses produksi)	Responsiveness	
	sS2.3 - Verify Product	RL.3.19 - % Orders/ Lines Received Defect Free	Persentase jumlah order yang diterima tanpa adanya cacat	Reliability	
		RL.3.24 - % Orders / Lines Received Damage Free	Persentase jumlah order yang diterima tanpa adanya kerusakan akibat pengiriman	Reliability	
		RL.3.21 - % Orders/ Lines Received With Correct Content	Persentase jumlah order yang diterima sesuai dengan spesifikasi	Reliability	
	sS2.4 - Transfer Product	RL.3.25 - % Product Transferred On-Time to Demand Requirement	Persentase jumlah order yang diterima dengan tepat waktu	Reliability	
		RL. 3.26 % Product Transferred without Transaction Errors	Persentase jumlah order yang diterima tanpa adanya kesalahan atau kegagalan selama melakukan transaksi	Reliability	

SCOR			Indikator Kinerja	Pengertian	Atribut
Level 1	Level 2	Level 3			
Make	sM2 - Make To Order	sM2.1 - Schedule Production Activities	AM.3.16 Inventory Days of Supply - Raw Material	Nilai dari seluruh bahan baku yang ada	Asset Management
			AM.3.17 Inventory Days of Supply - WIP	Nilai dari produk setengah jadi	Asset Management
			AM.3.23 Recycle Days of Supply	Nilai dari daur ulang bahan baku sisa	Asset Management
			AM.3.28 Percentage Defective Inventory	Persentase pengurangan nilai bahan baku akibat dari penyimpanan yang terlalu lama	Asset Management
			AM.3.37 Percentage Excess Inventory	Persentase nilai bahan baku yang belum terpakai karena berlebih	Asset Management
			AM.3.44 Percentage Unserviceable MRO Inventory	Persentase nilai bahan baku MRO yang tidak dapat digunakan	Asset Management
			AM.3.45 Inventory Days of Supply - Finished Goods	Banyaknya jumlah hari yang digunakan dalam menghitung persediaan produk bruto	Asset Management
		sS2.5 - Authorize Supplier Payment	RS.3.8 - Authorize Supplier Payment Cycle Time	Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses pembayaran bahan baku ke supplier	Responsiveness
		sM2.3 - Produce and Test	RL.3.49 Schedule Achievement	Persentase jumlah produk yang diproduksi tepat waktu	Reliability
			RS.3.123 Schedule Production Activities Cycle Time	Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk melakukan seluruh kegiatan produksi	Responsiveness
			AM.3.9 Capacity Utilization	Kapasitas maksimum yang dapat diproduksi	Asset Management
			RL.3.56 - Warranty Costs	Biaya yang dikeluarkan untuk memperbaiki produk akibat cacat produksi	Reliability

SCOR			Indikator Kinerja	Pengertian	Atribut
Level 1	Level 2	Level 3			
Deliver	sD2 - Deliver Make to Order	sD2.2 Receive, Configure, Enter and Validate Order	RL.3.58 - Yield	Rasio dari produk yang lolos tahap pengujian dan compliance check	Reliability
			RS.3.101 Produce and Test Cycle Time	Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses produksi hingga tahap pengujian	Responsiveness
			RL.3.31 Compliance Documentation Accuracy	Persentase jumlah produk yang disertai dengan dokumen lengkap terkait produk	Reliability
			RS.3.142 - Package Cycle Time	Rata-rata waktu untuk melakukan pengemasan	Responsiveness
			RL.3.33 Delivery Item Accuracy	Persentase jumlah produk yang terkirim sesuai dengan spesifikasi dari konsumen	Reliability
			RL.3.34 Delivery Location Accuracy	Persentase jumlah produk yang terkirim sesuai dengan lokasi/ alamat konsumen	Reliability
			RL.3.35 Delivery Quantity Accuracy	Persentase jumlah produk diterima oleh konsumen sesuai dengan kuantitasnya	Reliability
			RL.3.32 Customer Commit Date Achievement Time Customer Receiving	Persentase jumlah produk diterima oleh konsumen sesuai dengan waktu yang disepakati	Reliability
			RL.3.34 Delivery Location Accuracy	Persentase jumlah produk yang terkirim sesuai dengan lokasi/ alamat konsumen	Reliability
			CO.3.15 Order Delivery and / or Install Costs	Jumlah biaya yang dialokasikan untuk pengiriman produk	Cost
		sD2.11 Load Product & Generate Shipping Docs	RL.3.50 Shipping Documentation Accuracy	Persentase jumlah produk diterima oleh konsumen dengan dokumen yang lengkap	Reliability
		sD2.13 Receive and Verify Product by Customer	RL.3.41 Orders Delivered Damage Free Conformance	Persentase jumlah produk yang diterima oleh konsumen tanpa adanya kerusakan akibat pengiriman	Reliability

SCOR			Indikator Kinerja	Pengertian	Atribut
Level 1	Level 2	Level 3			
			<i>RL.3.42 Orders Delivered Defect Free</i>	Persentase jumlah produk yang diterima oleh konsumen tanpa adanya cacat produksi	<i>Reliability</i>
<i>Return</i>	<i>sDR1 - Deliver Return Defective Product</i>	<i>sDR1.1 Authorize Defective Product Return</i>	<i>RS.3.5 Authorized Defective Return Cycle Time</i>	Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk melakukan klaim perbaikan	<i>Responsiveness</i>
			<i>CO.3.16 Cost to Source Return</i>	Biaya yang dikeluarkan untuk membeli bahan baku dalam memperbaiki produk cacat	<i>Cost</i>
			<i>CO.3.17 Cost to Deliver Return</i>	Biaya yang dikeluarkan untuk mengirim produk setelah perbaikan	<i>Cost</i>
		<i>sDR1.3 Receive Defective Product (includes verify)</i>	<i>RS.3.104 Receive Defective Product Cycle Time</i>	Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menerima dan mengonfirmasi perbaikan produk	<i>Responsiveness</i>
		<i>sDR1.4 Transfer Defective Product</i>	<i>RS.3.136 Transfer Defective Product Cycle Time</i>	Rata-rata waktu yang dibutuhkan dari penerimaan produk sampai menentukan proses perbaikan	<i>Responsiveness</i>
<i>Enable</i>	<i>sE2 Manage Supply Chain Performance</i>	<i>sE2.1 Initiate Reporting</i>	<i>Reporting Requirements</i>	Pelaporan data yang dibutuhkan perusahaan pada periode tertentu	
			<i>Risk Monitoring Requirements</i>	Memonitoring dan mengevaluasi tingkat risiko di perusahaan	
			<i>Customer Escalation</i>	Dapat menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konsumen secara cepat	
			<i>Supplier Escalation</i>	Penilaian pada supplier	
		<i>sE2.2 Analyze Reports</i>	<i>Weekly Reports</i>	Menganalisis laporan mingguan	
			<i>Quarterly Reports</i>	Menganalisis laporan triwulan	
			<i>Daily Reports</i>	Menganalisis laporan harian	

SCOR			Indikator Kinerja	Pengertian	Atribut
Level 1	Level 2	Level 3			
sE4 Manage Supply Chain Human Resources	sE2.3 Find Root Causes		<i>Annual Reports</i>	Menganalisis laporan tahunan	
			<i>Monthly Reports</i>	Menganalisis laporan bulanan	
			<i>Detailed Performance Gap</i>	Mengidentifikasi seberapa jauh perusahaan telah mencapai tujuannya dan seberapa jauh untuk mencapainya, dengan mengembangkan strategi	
		sE2.4 Prioritize Root Causes	<i>Root Cause</i>	Menganalisis akar permasalahan/ risiko yang ada	
		sE2.5 Develop Corrective Actions	<i>Prioritized Root Cause</i>	Memprioritaskan penyebab risiko	
			<i>Skill/ Resource Change</i>	Melakukan tindakan korektif untuk mengatasi penyebab risiko dengan pendekatan pada karyawan	
	sE2.6 Approve & Launch		<i>Network Configuration Change</i>	Memperbaiki jaringan/ program untuk mendapatkan solusi	
			<i>Corrective Action</i>	Melakukan dan mengomunikasikan tindakan korektif	
		sE4.1 Identify Skills/ Resource Requirement	<i>Sourcing Plans</i>	Merencanakan kebutuhan sumber daya	
			<i>Production Plans</i>	Merencanakan produksi	
			<i>Distribution Plan</i>	Merencanakan pendistribusian	
			<i>Skill/ Resource Change</i>	Identifikasi kebutuhan karyawan	
	sE4.2 Identify Available Skills/Resources		<i>Return Plans</i>	Merencanakan pengembalian produk cacat	
			<i>Skill/ Resource Gap</i>	Identifikasi kesenjangan yang dapat menimbulkan risiko	
			<i>Request for Skill/ Resource Data</i>	Identifikasi kebutuhan sumber daya dengan data yang ada	

SCOR			Indikator Kinerja	Pengertian	Atribut
Level 1	Level 2	Level 3			
		<i>sE4.3 Match Skills/ Resources</i>	<i>List of Required Skill/ Resources</i>	Mendata sumber daya yang dibutuhkan	
			<i>List of Available Skill/ Resources</i>	Mendata sumber daya yang telah ada	
			<i>Hiring Plan</i>	Rencana untuk membuka lowongan	
			<i>Redeployment Plan</i>	Rencana untuk melakukan pemindahan	
			<i>Training Plan</i>	Rencana melakukan <i>training</i>	
		<i>sE4.4 Determine Hiring/ Redeployment</i>	<i>Skill/ Resource Gap</i>	Menentukan kesenjangan terkait sumber daya yang dimiliki untuk melakukan <i>hiring</i>	
			<i>Budget - Salaries</i>	Mematok biaya yang akan dikeluarkan untuk <i>hiring</i>	
		<i>sE4.5 Determine Training/ Education</i>	<i>Skill/ Resource Gap</i>	Menentukan kesenjangan terkait sumber daya yang dimiliki untuk melakukan <i>training</i>	
			<i>Budget - Training</i>	Menghitung biaya yang akan dikeluarkan untuk <i>training</i>	
		<i>sE4.6 Approve, Prioritize and Launch</i>	<i>Proposed Training Plan</i>	Merencanakan <i>training</i> yang telah diusulkan	
			<i>Proposed Staffing Plan</i>	Merencanakan penempatan karyawan	

3.4.3 Identifikasi Model

Persamaan umum untuk efisiensi relatif adalah rasio antara *output* dan *input*. Metode DEA yang digunakan menggunakan *Linear Programming* untuk mengukur efisiensi relative model CRS primal adalah:

$$\text{Efisiensi relative Max } Z_p = V_{1p}Y_1$$

1. $u_{1p}.X_1 + u_{2p}.X_2 + u_{3p}.X_3 + u_{4p}.X_4 = 1$
2. $v_{1p}.y_1 - u_{1p}.X_1 - u_{2p}.X_2 - u_{3p}.X_3 - u_{4p}.X_4 \leq 0$ (DMU1)
3. $v_{1p}.y_1 - u_{1p}.X_1 - u_{2p}.X_2 - u_{3p}.X_3 - u_{4p}.X_4 \leq 0$ (DMU2)
4. $v_{1p}.y_1 - u_{1p}.X_1 - u_{2p}.X_2 - u_{3p}.X_3 - u_{4p}.X_4 \leq 0$ (DMU3)
5. $v_{1p}.y_1 - u_{1p}.X_1 - u_{2p}.X_2 - u_{3p}.X_3 - u_{4p}.X_4 \leq 0$ (DMU4)
6. $v_{1p}.y_1 - u_{1p}.X_1 - u_{2p}.X_2 - u_{3p}.X_3 - u_{4p}.X_4 \leq 0$ (DMU5)
7. $v_{1p}.y_1 - u_{1p}.X_1 - u_{2p}.X_2 - u_{3p}.X_3 - u_{4p}.X_4 \leq 0$ (DMU6)
8. $y_1 \geq 0$
9. $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0$

Keterangan :

- | | | |
|---|---|--|
| Z | = | Fungsi tujuan |
| i | = | 1,2,3 dst sebagai DMU yang menjadi pembatas (pembanding) |

p	=	1,2, dan 3 yaitu DMU yang dihitung efisiensi relatifnya
v_1	=	Konstanta untuk <i>output</i> 1, yaitu data <i>output deliver</i>
u_1	=	Konstanta untuk <i>input</i> 1, yaitu <i>plan</i>
u_2	=	Konstanta untuk <i>input</i> 2, yaitu <i>source</i>
u_3	=	Konstanta untuk <i>input</i> 3, yaitu <i>make</i>
u_4	=	Konstanta untuk <i>input</i> 4, yaitu <i>enable</i>
y_{ki}	=	Variabel <i>output</i> ke-k, dari DMU ke-i
X_{ji}	=	Variable <i>input</i> j, dari DMU ke-i

Perhitungan diatas dilakukan terhadap setiap DMU dengan menggunakan *software* Lindo 6.1., sehingga diketahui efisiensi relatif masing-masing DMU dan DMU mana yang efisien maupun inefisien. Berikut merupakan model CRS dual yang digunakan:

$$\text{MIN } Z - 0.0001O_1 - 0.0001O_2 - 0.0001I_1 - 0.0001I_2 - 0.0001I_3$$

SUBJECT TO

$$V_{11}P_1 + V_{12}P_2 + V_{13}P_3 + V_{14}P_4 + V_{15}P_5 + V_{16}P_6 - O_1 = V_{1p}$$

$$U_{11}P_1 + U_{12}P_2 + U_{13}P_3 + U_{14}P_4 + U_{15}P_5 + U_{16}P_6 - U_{1p}Z + I_1 = 0$$

$$U_{21}P_1 + U_{22}P_2 + U_{23}P_3 + U_{24}P_4 + U_{25}P_5 + U_{26}P_6 - U_{2p}Z + I_2 = 0$$

$$U_{31}P_1 + U_{32}P_2 + U_{33}P_3 + U_{34}P_4 + U_{35}P_5 + U_{36}P_6 - U_{3p}Z + I_3 = 0$$

$$U_{41}P_1 + U_{42}P_2 + U_{43}P_3 + U_{44}P_4 + U_{45}P_5 + U_{46}P_6 - U_{4p}Z + I_4 = 0$$

$$P_1 \geq 0$$

$$P_2 \geq 0$$

$$P_3 \geq 0$$

$$P_4 \geq 0$$

$$P_5 \geq 0$$

$$P_6 \geq 0$$

$$O_1 \geq 0$$

$$I_1 \geq 0$$

$$I_2 \geq 0$$

$$I_3 \geq 0$$

$$I_4 \geq 0$$

END

FREE Z

Keterangan:

V_{ki} = Konstanta untuk *output* - k , dari DMU - i

u_{ji} = Konstanta untuk *input* - j , dari DMU - i

Z = Pengganti efisiensi (θ) dalam formulasi CCR *dual*

O_k = Pengganti variabel *slack output* (s_k^+) dari formulasi CCR

ε = konstanta yang nilainya sangat kecil yang merupakan angka positif antara 0 -1

θ = Nilai efisiensi

P_r = Pengganti *Lambda r* (λ_r) dalam formulasi CCR *dual*

I_j = Pengganti variabel *slack input* (s_j^-) dari formulasi CCR

0.0001 = Nilai positif kecil antara 0 hingga 1 (ε)

Model VRS sama halnya dengan model CCR (CRS Dual), perhitungan pada VRS dilakukan terhadap setiap DMU, sehingga DMUp adalah DMU yang dihitung nilai efisiensinya. Formulasi model VRS hanya menambahkan fungsi *convexity constrain* (batasan konveksitas) pada formulasi CRS dual. Berikut merupakan formulasi VRS:

MIN Z - 0.0001O1 - 0.0001O2 - 0.0001I1 - 0.0001I2 - 0.0001I3

SUBJECT TO

$V_{11}P_1 + V_{12}P_2 + V_{13}P_3 + V_{14}P_4 + V_{15}P_5 + V_{16}P_6 - O_1 = V_{1p}$

$U_{11}P_1 + U_{12}P_2 + U_{13}P_3 + U_{14}P_4 + U_{15}P_5 + U_{16}P_6 - U_{1p}Z + I_1 = 0$

$U_{21}P_1 + U_{22}P_2 + U_{23}P_3 + U_{24}P_4 + U_{25}P_5 + U_{26}P_6 - U_{2p}Z + I_2 = 0$

$U_{31}P_1 + U_{32}P_2 + U_{33}P_3 + U_{34}P_4 + U_{35}P_5 + U_{36}P_6 - U_{3p}Z + I_3 = 0$

$U_{41}P_1 + U_{42}P_2 + U_{43}P_3 + U_{44}P_4 + U_{45}P_5 + U_{46}P_6 - U_{4p}Z + I_4 = 0$

$P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 = 1$

$P_1 \geq 0$

$P_2 \geq 0$

$P3 \geq 0$
 $P4 \geq 0$
 $P5 \geq 0$
 $P6 \geq 0$
 $O1 \geq 0$
 $I1 \geq 0$
 $I2 \geq 0$
 $I3 \geq 0$
 $I4 \geq 0$
 END
 FREE Z

Keterangan:

V_{ki}	= Konstanta untuk <i>output</i> - k , dari DMU - i
u_{ji}	= Konstanta untuk <i>input</i> - j , dari DMU - i
Z	= Pengganti efisiensi (θ) dalam formulasi VRS
O_k	= Pengganti variabel <i>slack output</i> (s_k^+) dari formulasi VRS
ε	= konstanta yang nilainya sangat kecil yang merupakan angka positif antara 0 -1
θ	= Nilai efisiensi
P_r	= Pengganti <i>Lambda r</i> (λ_r) dalam formulasi VRS
I_j	= Pengganti variabel <i>slack input</i> (s_j^-) dari formulasi VRS
0.0001	= Nilai positif kecil antara 0 hingga 1 (ε)

3.4.4 Software Lindo

Lindo (*Linear Ineraktive Discreate Optimizer*) merupakan salah satu software yang digunakan untuk mencari penyelesaian terhadap permasalahan

pemrograman *linear*. Lindo memungkinkan menyelesaikan permasalahan *linear* dengan *variable*.

3.4.5 *Peer Group*

Teknik *peer group* dapat dimanfaatkan untuk pengelompokan karakteristik yang sama. *Peer group* dibentuk dengan Hirarchial Cluster Analysis yang menggunakan program SPSS 16.0 dengan dilakukan pengukuran jarak *squared Euclidean* terdekat antar DMU. Tujuan dari dilakukannya *peer group* ini yaitu untuk menentukan acuan perbaikan DMU yang inefisien dengan melihat jarak terdekat kemiripan antara DMU yang inefisien dengan DMU yang sudah efisien.

3.4.6 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan agar dapat mengetahui kontribusi solusi penetapan target pada efisiensi yang dihasilkan setelah perbaikan target. Analisis sensitivitas dapat mengetahui seberapa besar pengaruh perubahan nilai efisiensi pada DMU yang tidak efisien setelah dilakukan perbaikan efisiensi, sehingga diketahui seberapa besar pengaruh perubahan nilai *variable* pada nilai efisiensi. Hal tersebut dapat didapat dengan menggunakan acuan nilai *dual price*, dikarenakan suatu fungsi pembatas akan mengikat fungsi tujuan jika memiliki nilai *dual price*. Nilai *dual price* didapatkan dari hasil perhitungan menggunakan software Lindo.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Profil IKM

Pengumpulan data ini dilakukan berdasarkan dari penelitian sebelumnya pada enam IKM Kulit di Sleman yaitu CV. Kay Nusa Bihaka, Kingswood, M.A.R.S Genuine Leather, Mario Rubini, Fanri Collection, Daniella Art. Profil IKM Kulit yang diteliti diberikan pada table 4.1

Tabel 4.1 Profil IKM Kulit

No	Nama IKM Kulit	Alamat
1	CV. Kay Nusa Bihaka	Jl. Kaliurang No. 9, Dentan, Sinduharjo Kec. Ngaglik Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta.
2	Kingswood	Jl. Jetis, Jetis, Wedomartani, Kec. Ngemplak Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta.
3	M.A.R.S Genuine Leather	Jl. Perum, Jl. Gadjah Mada Asri, Sangurejo, Wono Kerto, Kec Turi Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta.
4	Mario Rubini	Jl. Kenanga, Sambeligu Kidul, Maguwoharjo, Kec. Depok, Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta.
5	Fanri Collection	Jl. Kaliurang No. K. 13,5 Besi, Sukoharjo Kec. Ngaglik Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta.
6	Daniella Art	Sidomoyo, Godean, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

4.1.2 Identifikasi Variabel *Input* dan *Output*

Metode DEA merupakan metode yang memerlukan beberapa variabel sebagai *input* ataupun *output* dalam pengolahan data. Sebelum dilakukan pengolahan DEA, variable ditentukan dengan melakukan perhitungan terhadap nilai SCOR 12.0 pada level 1 antara lain:

1. *Plan*

Plan merupakan aktivitas perencanaan awal dari suatu proses bisnis perusahaan. Proses ini meliputi perencanaan bahan baku, perencanaan proses produksi, sampai perencanaan pengiriman.

2. *Source*

Source merupakan aktivitas pengadaan jasa atau barang untuk dapat memenuhi kebutuhan yang direncanakan. proses *source* meliputi penjadwalan pengiriman dari pemasok, penerimaan, pengecekan, pembayaran dll.

3. *Make*

Make merupakan proses mengubah sebuah bahan baku menjadi barang jadi melalui proses produksi untuk memenuhi kebutuhan konsumen.

4. *Deliver*

Deliver adalah aktivitas pengiriman jasa dan barang untuk memenuhi kebutuhan konsumen. *Deliver* mencakup aktivitas kepada konsumen.

5. *Enable*

Enable yaitu proses terkait manajemen rantai pasokan. Proses ini meliputi manajemen aturan bisnis, kinerja, data, sumber daya, fasilitas dll.

Proses Return tidak dilibatkan dalam perhitungan karena tidak semua IKM kulit memiliki proses return sehingga tidak dapat dilakukan perbandingan.

Dari variable yang telah dijelaskan, maka dapat ditentukan mana variable *input* dan variable *output*. Penentuan dilakukan berdasarkan variabel *internal face* dan variabel *customer face*. Variable *input* dan *output* DMU yang telah diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Variabel *Input* dan *Output*

No	Variabel	Kategori
1	<i>Plan</i>	<i>Input</i>
2	<i>Source</i>	<i>Input</i>
3	<i>Make</i>	<i>Input</i>
4	<i>Enable</i>	<i>Input</i>
5	<i>Deliver</i>	<i>Output</i>

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa variabel *input* terdiri dari proses *plan*, *source*, *make*, *enable*. Sedangkan untuk variabel *output* hanya terdapat proses *deliver*.

4.1.3 Data Pengukuran SCOR 12.0 di IKM Sleman

Dari hasil penelitian sebelumnya mengenai kinerja rantai pasok di IKM Sleman, diperoleh hasil rangkuman SCOR 12.0 di IKM Sleman seperti pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Rangkuman Nilai Tiap IKM

	CV Kay Nusa Bihaka	Kingswo od	M.A.R.S Genuine Leather	Mario Rubini	Fanri Collection	Daniela Art
X1 (<i>Plan</i>)	50.56	52.5	70	48.89	30	10
X2 (<i>Source</i>)	61.11	54.08	28.08	60.62	56.79	44.17
X3 (<i>Make</i>)	54.01	67.33	56.11	72.37	82.14	43.51
X4 (<i>Enable</i>)	61.88	52.09	69.87	44.85	83.86	51.59
Y1 (<i>Deliver</i>)	98.89	100	35	84.23	97.84	97.92

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Constant Return of Scale

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan efisiensi *relative* 6 DMU dengan menggunakan variable level 1 pada metrik SCOR 12.0. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 4 variable *input* dan satu variable *output*. *Input* dalam DMU dilambangkan sebagai X_i dan *output* pada DMU dilambangkan sebagai Y_j sehingga dihasilkan seperti pada tabel 4.4:

Tabel 4.4 Data *Input* dan *Output*

DMU Var.	DMU 1	DMU 2	DMU 3	DMU 4	DMU 5	DMU 6
X_1	u_{11} 50.36	u_{12} 52.5	u_{13} 70	u_{14} 48.89	u_{15} 30	u_{16} 10
X_2	u_{21} 61.11	u_{22} 54.08	u_{23} 28.08	u_{24} 60.62	u_{25} 56.79	u_{26} 44.17
X_3	u_{31} 54.01	u_{32} 67.33	u_{33} 56.11	u_{34} 72.37	u_{35} 82.14	u_{36} 43.51
X_4	u_{41} 61.88	u_{42} 52.09	u_{43} 69.87	u_{44} 44.85	u_{45} 83.86	u_{46} 51.59
Y_1	u_{51} 98.89	u_{52} 100	u_{53} 35	u_{54} 84.23	u_{55} 97.84	u_{56} 97.92

Keterangan tabel:

1. $X_1 = Plan$
2. $X_2 = Source$
3. $X_3 = Make$
4. $X_4 = Enable$
5. $Y_1 = Deliver$

Dari data tersebut penenliti kemudian melakukan pengolahan data dengan menggunakan *software* LINDO 6.1 dalam bentuk program linier. *Software* Lindo digunakan untuk melakukan perhitungan nilai efisiensi CRS yang dapat dilihat dari penjelasan berikut:

$$\text{Efisiensi relative Max } Z_p = V_{1p}Y_1$$

1. $u_{1p}.X_1 + u_{2p}.X_2 + u_{3p}.X_3 + u_{4p}.X_4 = 1$
2. $v_{1p}.y_1 - u_{1p}.X_1 - u_{2p}.X_2 - u_{3p}.X_3 - u_{4p}.X_4 \leq 0$ (DMU1)
3. $v_{1p}.y_1 - u_{1p}.X_1 - u_{2p}.X_2 - u_{3p}.X_3 - u_{4p}.X_4 \leq 0$ (DMU2)
4. $v_{1p}.y_1 - u_{1p}.X_1 - u_{2p}.X_2 - u_{3p}.X_3 - u_{4p}.X_4 \leq 0$ (DMU3)
5. $v_{1p}.y_1 - u_{1p}.X_1 - u_{2p}.X_2 - u_{3p}.X_3 - u_{4p}.X_4 \leq 0$ (DMU4)
6. $v_{1p}.y_1 - u_{1p}.X_1 - u_{2p}.X_2 - u_{3p}.X_3 - u_{4p}.X_4 \leq 0$ (DMU5)
7. $v_{1p}.y_1 - u_{1p}.X_1 - u_{2p}.X_2 - u_{3p}.X_3 - u_{4p}.X_4 \leq 0$ (DMU6)
8. $y_1 \geq 0$
9. $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0$

1. DMU 1

$$\max 98.89y_1$$

st

$$50.56x_1 + 61.11x_2 + 54.01x_3 + 61.88x_4 = 1$$

(batasan 1, total nilai *input* DMU 1 = 1)

$$98.89y_1 - 50.56x_1 - 61.11x_2 - 54.01x_3 - 61.88x_4 \leq 0$$

(batasan 2 efisiensi DMU 1, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 1 dan nilai *input* DMU 1 ≤ 0)

$$100y_1 - 52.5x_1 - 54.08x_2 - 67.33x_3 - 52.09x_4 \leq 0$$

(batasan 3 efisiensi DMU 2, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 2 dan nilai *input* DMU 2 ≤ 0)

$$35y_1 - 70x_1 - 28.08x_2 - 56.11x_3 - 69.87x_4 \leq 0$$

(batasan 4 efisiensi DMU 3, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 3 dan nilai *input* DMU 3 ≤ 0)

$$84.23y_1 - 48.89x_1 - 60.62x_2 - 72.37x_3 - 44.85x_4 \leq 0$$

(batasan 5 efisiensi DMU 4, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 4 dan nilai *input* DMU 4 ≤ 0)

$$97.84y_1 - 30x_1 - 56.79x_2 - 82.14x_3 - 83.36x_4 \leq 0$$

(batasan 6 efisiensi DMU 5, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 5 dan nilai *input* DMU 5 ≤ 0)

$$97.92y_1 - 10x_1 - 44.17x_2 - 43.51x_3 - 51.59x_4 \leq 0$$

(batasan 7 efisiensi DMU 6, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 6 dan nilai *input* DMU 6 ≤ 0) $y_1 \geq 0$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

$$x_3 \geq 0$$

$$x_4 \geq 0$$

end

2. DMU 2

$$\max 100y_1$$

st

$$52.5x_1 + 54.08x_2 + 67.33x_3 + 52.09x_4 = 1$$

(batasan 1, total nilai *input* DMU 2 = 1)

$$98.89y_1 - 50.56x_1 - 61.11x_2 - 54.01x_3 - 61.88x_4 \leq 0$$

(batasan 2 efisiensi DMU 1, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 1 dan nilai *input* DMU 1 ≤ 0)

$$100y_1 - 52.5x_1 - 54.08x_2 - 67.33x_3 - 52.09x_4 \leq 0$$

(batasan 3 efisiensi DMU 2, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 2 dan nilai *input* DMU 2 ≤ 0)

$$35y_1 - 70x_1 - 28.08x_2 - 56.11x_3 - 69.87x_4 \leq 0$$

(batasan 4 efisiensi DMU 3, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 3 dan nilai *input* DMU 3 ≤ 0)

$$84.23y_1 - 48.89x_1 - 60.62x_2 - 72.37x_3 - 44.85x_4 \leq 0$$

(batasan 5 efisiensi DMU 4, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 4 dan nilai *input* DMU 4 ≤ 0)

$$97.84y_1 - 30x_1 - 56.79x_2 - 82.14x_3 - 83.36x_4 \leq 0$$

(batasan 6 efisiensi DMU 5, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 5 dan nilai *input* DMU 5 ≤ 0)

$$97.92y_1 - 10x_1 - 44.17x_2 - 43.51x_3 - 51.59x_4 \leq 0$$

(batasan 7 efisiensi DMU 6, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 6 dan nilai *input* DMU 6 ≤ 0)

$$y_1 \geq 0$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

$$x_3 \geq 0$$

$$x_4 \geq 0$$

end

3. DMU 3

$$\max 35y_1$$

st

$$70x_1 + 28.08x_2 + 56.11x_3 + 69.87x_4 = 1$$

(batasan 1, total nilai *input* DMU 3 = 1)

$$98.89y_1 - 50.56x_1 - 61.11x_2 - 54.01x_3 - 61.88x_4 \leq 0$$

(batasan 2 efisiensi DMU 1, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 1 dan nilai *input* DMU 1 ≤ 0)

$$100y_1 - 52.5x_1 - 54.08x_2 - 67.33x_3 - 52.09x_4 \leq 0$$

(batasan 3 efisiensi DMU 2, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 2 dan nilai *input* DMU 2 ≤ 0)

$$35y_1 - 70x_1 - 28.08x_2 - 56.11x_3 - 69.87x_4 \leq 0$$

(batasan 4 efisiensi DMU 3, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 3 dan nilai *input* DMU 3 ≤ 0)

$$84.23y_1 - 48.89x_1 - 60.62x_2 - 72.37x_3 - 44.85x_4 \leq 0$$

(batasan 5 efisiensi DMU 4, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 4 dan nilai *input* DMU 4 ≤ 0)

$$97.84y_1 - 30x_1 - 56.79x_2 - 82.14x_3 - 83.36x_4 \leq 0$$

(batasan 6 efisiensi DMU 5, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 5 dan nilai *input* DMU 5 ≤ 0)

$$97.92y_1 - 10x_1 - 44.17x_2 - 43.51x_3 - 51.59x_4 \leq 0$$

(batasan 7 efisiensi DMU 6, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 6 dan nilai *input* DMU 6 ≤ 0)

$$y_1 \geq 0$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

$$x_3 \geq 0$$

$$x_4 \geq 0$$

end

4. DMU4

$$\max 84.23y_1$$

st

$$48.89x_1 + 60.62x_2 + 72.37x_3 + 44.85x_4 = 1$$

(batasan 1, total nilai *input* DMU 4 = 1)

$$98.89y_1 - 50.56x_1 - 61.11x_2 - 54.01x_3 - 61.88x_4 \leq 0$$

(batasan 2 efisiensi DMU 1, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 1 dan nilai *input* DMU 1 ≤ 0)

$$100y_1 - 52.5x_1 - 54.08x_2 - 67.33x_3 - 52.09x_4 \leq 0$$

(batasan 3 efisiensi DMU 2, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 2 dan nilai *input* DMU 2 ≤ 0)

$$35y_1 - 70x_1 - 28.08x_2 - 56.11x_3 - 69.87x_4 \leq 0$$

(batasan 4 efisiensi DMU 3, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 3 dan nilai *input* DMU 3 ≤ 0)

$$84.23y_1 - 48.89x_1 - 60.62x_2 - 72.37x_3 - 44.85x_4 \leq 0$$

(batasan 5 efisiensi DMU 4, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 4 dan nilai *input* DMU 4 ≤ 0)

$$97.84y_1 - 30x_1 - 56.79x_2 - 82.14x_3 - 83.36x_4 \leq 0$$

(batasan 6 efisiensi DMU 5, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 5 dan nilai *input* DMU 5 ≤ 0)

$$97.92y_1 - 10x_1 - 44.17x_2 - 43.51x_3 - 51.59x_4 \leq 0$$

(batasan 7 efisiensi DMU 6, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 6 dan nilai *input* DMU 6 ≤ 0)

$$y_1 \geq 0$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

$$x_3 \geq 0$$

$$x_4 \geq 0$$

end



5. DMU5

$$\max 97.84y_1$$

st

$$30x_1 + 56.79x_2 + 82.14x_3 + 83.86x_4 = 1$$

(batasan 1, total nilai *input* DMU 5 = 1)

$$98.89y_1 - 50.56x_1 - 61.11x_2 - 54.01x_3 - 61.88x_4 \leq 0$$

(batasan 2 efisiensi DMU 1, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 1 dan nilai *input* DMU 1 ≤ 0)

$$100y_1 - 52.5x_1 - 54.08x_2 - 67.33x_3 - 52.09x_4 \leq 0$$

(batasan 3 efisiensi DMU 2, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 2 dan nilai *input* DMU 2 ≤ 0)

$$35y_1 - 70x_1 - 28.08x_2 - 56.11x_3 - 69.87x_4 \leq 0$$

(batasan 4 efisiensi DMU 3, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 3 dan nilai *input* DMU 3 ≤ 0)

$$84.23y_1 - 48.89x_1 - 60.62x_2 - 72.37x_3 - 44.85x_4 \leq 0$$

(batasan 5 efisiensi DMU 4, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 4 dan nilai *input* DMU 4 ≤ 0)

$$97.84y_1 - 30x_1 - 56.79x_2 - 82.14x_3 - 83.36x_4 \leq 0$$

(batasan 6 efisiensi DMU 5, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 5 dan nilai *input* DMU 5 ≤ 0)

$$97.92y_1 - 10x_1 - 44.17x_2 - 43.51x_3 - 51.59x_4 \leq 0$$

(batasan 7 efisiensi DMU 6, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 6 dan nilai *input* DMU 6 ≤ 0)

$$y_1 \geq 0$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

$$x_3 \geq 0$$

$$x_4 \geq 0$$

end

6. DMU 6

$$\max 97.92y_1$$

st

$$10x_1 + 44.17x_2 + 43.51x_3 + 51.59x_4 = 1$$

(batasan 1, total nilai *input* DMU 6 = 1)

$$98.89y_1 - 50.56x_1 - 61.11x_2 - 54.01x_3 - 61.88x_4 \leq 0$$

(batasan 2 efisiensi DMU 1, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 1 dan nilai *input* DMU 1 ≤ 0)

$$100y_1 - 52.5x_1 - 54.08x_2 - 67.33x_3 - 52.09x_4 \leq 0$$

(batasan 3 efisiensi DMU 2, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 2 dan nilai *input* DMU 2 ≤ 0)

$$35y_1 - 70x_1 - 28.08x_2 - 56.11x_3 - 69.87x_4 \leq 0$$

(batasan 4 efisiensi DMU 3, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 3 dan nilai *input* DMU 3 ≤ 0)

$$84.23y_1 - 48.89x_1 - 60.62x_2 - 72.37x_3 - 44.85x_4 \leq 0$$

(batasan 5 efisiensi DMU 4, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 4 dan nilai *input* DMU 4 ≤ 0)

$$97.84y_1 - 30x_1 - 56.79x_2 - 82.14x_3 - 83.36x_4 \leq 0$$

(batasan 6 efisiensi DMU 5, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 5 dan nilai *input* DMU 5 ≤ 0)

$$97.92y_1 - 10x_1 - 44.17x_2 - 43.51x_3 - 51.59x_4 \leq 0$$

(batasan 7 efisiensi DMU 6, yaitu selisih antara nilai *output* DMU 6 dan nilai *input* DMU 6 ≤ 0)

$$y_1 \geq 0$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

$$x_3 \geq 0$$

$$x_4 \geq 0$$

end

Setelah dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *software* Lindo 6.1, didapatkan hasil nilai efisiensi CRS masing-masing DMU yang ditampilkan dalam tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan CRS Primal

No	DMU	Efisiensi	Keterangan
1	DMU 1	0.841338	Inefisien
2	DMU 2	1	Efisien
3	DMU 3	0.562247	Inefisien

4	DMU 4	0.97827	Inefisien
5	DMU 5	0.7777142	Inefisien
6	DMU 6	1	Efisien

Pada hasil perhitungan CRS primal diperoleh 4 DMU yang memiliki nilai tidak efisien yaitu DMU 1, DMU 3, DMU 4 dan DMU 5, sedangkan DMU 2 dan DMU 6 memiliki hasil yang efisien yaitu 1. Pada perhitungan CRS juga dihasilkan nilai bobot rata-rata untuk setiap variabel, sehingga dapat diketahui variabel mana yang paling mempengaruhi nilai efisiensi. Nilai dan bobot tersebut dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Bobot Pada Tiap Variable

Variabel	DMU 1	DMU 2	DMU 3	DMU 4	DMU 5	DMU 6	Bobot Rata-rata
Y1	0.008508	0.0100	0.016064	0.011614	0.007943	0.010212	0.0107235
X1	0	0	0	0	0	0	0
X2	0	0.001193	0.035613	0	0.01769	0.001218	0.0092857
X3	0.000411	0	0	0	0	0	0.0000685
X4	0.015801	0.017959	0	0.022297	0	0.018341	0.0123997

Nilai bobot adalah nilai optimum variabel keputusan dalam mencapai fungsi tujuan. Bobot rata-rata tiap variabel didapatkan dari hasil penjumlahan total bobot per variabel dibagi dengan banyaknya DMU sehingga diperoleh bobot rata-rata. Seperti pada variabel y1 total bobot pada semua DMU yaitu $0.008508 + 0.0100 + 0.016064 +$

0.011614 + 0.007943 + 0.01021 dibagi dengan banyaknya DMU yaitu 6 sehingga dihasilkan bobot rata-rata 0.0107235. berdasarkan variabel diatas urutan variabel dari yang paling mempengaruhi yaitu x_4 (*enable*), y_1 (*deliver*), x_2 (*source*), x_3 (*make*), x_1 (*plan*). Untuk nilai yang memiliki rata-rata bobot 0 berarti variabel tersebut memiliki pengaruh yang sangat kecil.

4.2.2 Constant Return of Dual

Pada langkah ini dilakukan perhitungan dengan menggunakan model CRS dual agar dapat dilakukan perbaikan target pada tahapan selanjutnya berdasarkan hasil CRS Dual. Rumus CRS dual yang digunakan pada *software* Lindo adalah sebagai berikut:

$$\text{MIN } Z - 0.0001O_1 - 0.0001O_2 - 0.0001I_1 - 0.0001I_2 - 0.0001I_3$$

SUBJECT TO

$$V_{11}P_1 + V_{12}P_2 + V_{13}P_3 + V_{14}P_4 + V_{15}P_5 + V_{16}P_6 - O_1 = V_{1p}$$

(Batasan 1 *output deliver*, yaitu jumlah *output deliver* – slack *output deliver* = *output* pada DMU tersebut)

$$U_{11}P_1 + U_{12}P_2 + U_{13}P_3 + U_{14}P_4 + U_{15}P_5 + U_{16}P_6 - U_{1p}Z + I_1 = 0$$

(Batasan 2 input *plan*, yaitu jumlah input *plan* – efisiensi relative DMU tersebut + slack input *plan* = 0)

$$U_{21}P_1 + U_{22}P_2 + U_{23}P_3 + U_{24}P_4 + U_{25}P_5 + U_{26}P_6 - U_{2p}Z + I_2 = 0$$

(Batasan 3 input *source*, yaitu jumlah input *source* – efisiensi relative DMU tersebut + slack input *source* = 0)

$$U_{31}P_1 + U_{32}P_2 + U_{33}P_3 + U_{34}P_4 + U_{35}P_5 + U_{36}P_6 - U_{3p}Z + I_3 = 0$$

(Batasan 4 input *make*, yaitu jumlah input *make* – efisiensi relative DMU tersebut + slack input *make* = 0)

$$U_{41}P_1 + U_{42}P_2 + U_{43}P_3 + U_{44}P_4 + U_{45}P_5 + U_{46}P_6 - U_{4p}Z + I_4 = 0$$

(Batasan 5 input *enable*, yaitu jumlah input *enable* – efisiensi relative DMU tersebut + slack input *enable* = 0)

$$P_1 \geq 0$$

$$P_2 \geq 0$$

$$P_3 \geq 0$$

$P_4 \geq 0$
 $P_5 \geq 0$
 $P_6 \geq 0$
 $O_1 \geq 0$
 $I_1 \geq 0$
 $I_2 \geq 0$
 $I_3 \geq 0$
 $I_4 \geq 0$
 END
 FREE Z

1. DMU 1

$$\text{MIN } z - 0.001o_1 - 0.001i_1 - 0.001i_2 - 0.001i_3 - 0.001i_4$$

St

$$98.89p_1 + 100p_2 + 35p_3 + 84.23p_4 + 97.84p_5 + 97.92p_6 - o_1 = 98.89$$

(batasan 1)

$$50.56p_1 + 52.5p_2 + 70p_3 + 48.89p_4 + 30p_5 + 10p_6 - 50.56z + i_1 = 0$$

(batasan 2)

$$61.11p_1 + 54.08p_2 + 28.08p_3 + 60.62p_4 + 56.79p_5 + 44.17p_6 - 61.11z + i_2 = 0$$

(Batasan 3)

$$54.01p_1 + 67.33p_2 + 56.11p_3 + 72.37p_4 + 82.14p_5 + 43.52p_6 - 54.01z + i_3 = 0$$

(Batasan 4)

$$61.88p_1 + 52.09p_2 + 69.87p_3 + 44.85p_4 + 83.86p_5 + 51.59p_6 - 61.88z + i_4 = 0$$

(Batasan 5)

$$P_1 \geq 0$$

$$P_2 \geq 0$$

$$P_3 \geq 0$$

$$P_4 \geq 0$$

$$P_5 \geq 0$$

$$P_6 \geq 0$$

O1 >= 0

I1 >= 0

I2 >= 0

I3 >= 0

I4 >= 0

End

Free z

2. DMU3

MIN $z - 0.001o_1 - 0.001i_1 - 0.001i_2 - 0.001i_3 - 0.001i_4$

St

$98.89p_1 + 100p_2 + 35p_3 + 84.23p_4 + 97.84p_5 + 97.92p_6 - o_1 = 35$

(batasan 1)

$50.56p_1 + 52.5p_2 + 70p_3 + 48.89p_4 + 30p_5 + 10p_6 - 70z + i_1 = 0$

(batasan 2)

$61.11p_1 + 54.08p_2 + 28.08p_3 + 60.62p_4 + 56.79p_5 + 44.17p_6 - 28.08z + i_2 = 0$

(Batasan 3)

$54.01p_1 + 67.33p_2 + 56.11p_3 + 72.37p_4 + 82.14p_5 + 43.52p_6 - 56.11z + i_3 = 0$

(Batasan 4)

$61.88p_1 + 52.09p_2 + 69.87p_3 + 44.85p_4 + 83.86p_5 + 51.59p_6 - 69.87z + i_4 = 0$

(Batasan 5)

P1 >= 0

P2 >= 0

P3 >= 0

P4 >= 0

P5 >= 0

P6 >= 0

O1 >= 0

I1 >= 0

$I2 \geq 0$

$I3 \geq 0$

$I4 \geq 0$

End

Free z

3. DMU4

MIN $z - 0.001o1 - 0.001i1 - 0.001i2 - 0.001i3 - 0.001i4$

St

$98.89p1 + 100p2 + 35p3 + 84.23p4 + 97.84p5 + 97.92p6 - o1 = 84.23$

(batasan 1)

$50.56p1 + 52.5p2 + 70p3 + 48.89p4 + 30p5 + 10p6 - 48.89z + i1 = 0$

(batasan 2)

$61.11p1 + 54.08p2 + 28.08p3 + 60.62p4 + 56.79p5 + 44.17p6 - 60.62z + i2 = 0$

(Batasan 3)

$54.01p1 + 67.33p2 + 56.11p3 + 72.37p4 + 82.14p5 + 43.52p6 - 72.37z + i3 = 0$

(Batasan 4)

$61.88p1 + 52.09p2 + 69.87p3 + 44.85p4 + 83.86p5 + 51.59p6 - 44.85z + i4 = 0$

(Batasan 5)

$P1 \geq 0$

$P2 \geq 0$

$P3 \geq 0$

$P4 \geq 0$

$P5 \geq 0$

$P6 \geq 0$

$O1 \geq 0$

$I1 \geq 0$

$I2 \geq 0$

$I3 \geq 0$

$I4 \geq 0$

End

Free z

4. DMU 5

MIN $z - 0.001o_1 - 0.001i_1 - 0.001i_2 - 0.001i_3 - 0.001i_4$

St

$98.89p_1 + 100p_2 + 35p_3 + 84.23p_4 + 97.84p_5 + 97.92p_6 - o_1 = 97.84$

(batasan 1)

$50.56p_1 + 52.5p_2 + 70p_3 + 48.89p_4 + 30p_5 + 10p_6 - 30z + i_1 = 0$

(batasan 2)

$61.11p_1 + 54.08p_2 + 28.08p_3 + 60.62p_4 + 56.79p_5 + 44.17p_6 - 56.79z + i_2 = 0$

(Batasan 3)

$54.01p_1 + 67.33p_2 + 56.11p_3 + 72.37p_4 + 82.14p_5 + 43.52p_6 - 82.14z + i_3 = 0$

(Batasan 4)

$61.88p_1 + 52.09p_2 + 69.87p_3 + 44.85p_4 + 83.86p_5 + 51.59p_6 - 83.86z + i_4 = 0$

(Batasan 5)

$P_1 \geq 0$

$P_2 \geq 0$

$P_3 \geq 0$

$P_4 \geq 0$

$P_5 \geq 0$

$P_6 \geq 0$

$O_1 \geq 0$

$I_1 \geq 0$

$I_2 \geq 0$

$I_3 \geq 0$

$I_4 \geq 0$

End

Free z

Model CRS Dual yang dilakukan pengolahan menggunakan Lindo 6.1, menghasilkan nilai TE (*technical effiisein*) dan *Slack Variable*. Berikut merupakan tabel hasil perhitungan:

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan CRS Dual

No	DMU		TE	Slack Variable
1	DMU 1	0.8377514	1.193671	O1 = 0.008372 I4 = 0.015716
2	DMU 2	1	1	
3	DMU 3	0.5549848	1.801851	O1 = 0.015757 I2 = 0.034815
4	DMU 4	0.9751256	1.025509	O1 = 0.011477 I4 = 0.021791
5	DMU 5	0.7724128	1.294644	O1 = 0.007795 I2 = 0.017164
6	DMU 6	1	1	

Nilai TE didapatkan dari rumus $1/Z$. Hasil untuk DMU 1 TE sebesar 1.193671, DMU 3 TE sebesar 1.801851, DMU 4 TE sebesar 1.025509, DMU 5 TE sebesar 1.29644, sedangkan pada DMU 2 dan DMU 6 memiliki nilai TE sebesar 1 karena nilai $Z = 1$ dan dianggap efisien. Untuk DMU terdapat *slack* pada variable O_1 sebesar 0.008372, I_4 sebesar 0.015716. DMU 3 memiliki *slack* pada O_1 sebesar 0.015757, I_2 sebesar 0.034815, DMU 4 memiliki *slack* pada O_1 sebesar 0.011477, I_4 sebesar 0.021791, DMU 5 memiliki *slack* pada O_1 sebesar 0.007795, I_2 sebesar 0.017164

4.2.3 Variable Return to Scale

Pada tahap ini dilakukan perhitungan Model VRS untuk melihat apakah efisiensi DMU dipengaruhi efisiensi teknis murni atau dipengaruhi faktor lain diluar DMU. Pada model VRS ini merupakan penyempurnaan dari model CRS dual dengan memberi batasan konvektivitas (*convexity constrain*) = 1.

Berikut merupakan model yang akan digunakan pada software Lindo:

```

MIN Z - 0.0001O1 - 0.0001O2 - 0.0001I1 - 0.0001I2 - 0.0001I3
SUBJECT TO
V11P1 + V12P2 + V13P3 + V14P4 + V15P5 + V16P6 - O1 = V1p
U11P1 + U12P2 + U13P3 + U14P4 + U15P5 + U16P6 - U1pZ + I1 = 0
U21P1 + U22P2 + U23P3 + U24P4 + U25P5 + U26P6 - U2pZ + I2 = 0
U31P1 + U32P2 + U33P3 + U34P4 + U35P5 + U36P6 - U3pZ + I3 = 0
U41P1 + U42P2 + U43P3 + U44P4 + U45P5 + U46P6 - U4pZ + I4 = 0
P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 = 1
P1 >= 0
P2 >= 0
P3 >= 0
P4 >= 0
P5 >= 0
P6 >= 0
O1 >= 0
I1 >= 0
I2 >= 0
I3 >= 0
I4 >= 0
END
FREE Z

```

1. DMU1

$$\text{MIN } z - 0.0001o_1 - 0.0001i_1 - 0.0001i_2 - 0.0001i_3 - 0.0001i_4$$

St

$$98.89p_1 + 100p_2 + 35p_3 + 84.23p_4 + 97.84p_5 + 97.92p_6 - o_1 = 98.89$$

(batasan 1 *output deliver*, yaitu jumlah *output deliver* – slack *output deliver* = *output deliver* DMU 1)

$$50.56p_1 + 52.5p_2 + 70p_3 + 48.89p_4 + 30p_5 + 10p_6 - 50.56z + i_1 = 0$$

(batasan 2 *input plan*, yaitu jumlah *input plan* – efisiensi relatif DMU 1 + slack *input plan* = 0)

$$61.11p_1 + 54.08p_2 + 28.08p_3 + 60.62p_4 + 56.79p_5 + 44.17p_6 - 61.11z + i_2 = 0$$

(Batasan 3 *input source*, yaitu jumlah *input source* – efisiensi relatif DMU1 + slack *input source* = 0)

$$54.01p_1 + 67.33p_2 + 56.11p_3 + 72.37p_4 + 82.14p_5 + 43.52p_6 - 54.01z + i_3 = 0$$

(Batasan 4 *input make*, yaitu jumlah *input make* – efisiensi relatif DMU1 + slack *input make* = 0)

$$61.88p_1 + 52.09p_2 + 69.87p_3 + 44.85p_4 + 83.86p_5 + 51.59p_6 - 61.88z + i_4 = 0$$

(Batasan 5 *input enable*, yaitu jumlah *input enable* – efisiensi relatif DMU1 + slack *input enable* = 0)

$$p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + p_6 = 1$$

(batasan 6, jumlah aktivitas level untuk *input* dan *output* dari masing-masing DMU = 1)

$$P_1 \geq 0$$

$$P_2 \geq 0$$

$$P_3 \geq 0$$

$$P_4 \geq 0$$

$$P_5 \geq 0$$

$$P_6 \geq 0$$

O1 >= 0

I1 >= 0

I2 >= 0

I3 >= 0

I4 >= 0

End

Free z

2. DMU 2

MIN $z - 0.0001o_1 - 0.0001i_1 - 0.0001i_2 - 0.0001i_3 - 0.0001i_4$

St

$98.89p_1 + 100p_2 + 35p_3 + 84.23p_4 + 97.84p_5 + 97.92p_6 - o_1 = 100$

$50.56p_1 + 52.5p_2 + 70p_3 + 48.89p_4 + 30p_5 + 10p_6 - 52.5z + i_1 = 0$

$61.11p_1 + 54.08p_2 + 28.08p_3 + 60.62p_4 + 56.79p_5 + 44.17p_6 - 54.08z + i_2 =$

0

$54.01p_1 + 67.33p_2 + 56.11p_3 + 72.37p_4 + 82.14p_5 + 43.52p_6 - 67.33z + i_3 =$

0

$61.88p_1 + 52.09p_2 + 69.87p_3 + 44.85p_4 + 83.86p_5 + 51.59p_6 - 52.09z + i_4 =$

0

P1 >= 0

P2 >= 0

P3 >= 0

P4 >= 0

P5 >= 0

P6 >= 0

O1 >= 0

I1 >= 0

I2 >= 0

I3 >= 0

I4 >= 0

End

Free z

3. DMU 3

$$\text{MIN } z - 0.0001o_1 - 0.0001i_1 - 0.0001i_2 - 0.0001i_3 - 0.0001i_4$$

St

$$98.89p_1 + 100p_2 + 35p_3 + 84.23p_4 + 97.84p_5 + 97.92p_6 - o_1 = 35$$

(batasan 1 *output deliver*, yaitu jumlah *output deliver* – slack *output deliver* = *output deliver* DMU 3)

$$50.56p_1 + 52.5p_2 + 70p_3 + 48.89p_4 + 30p_5 + 10p_6 - 70z + i_1 = 0$$

(batasan 2 *input plan*, yaitu jumlah *input plan* – efisiensi relatif DMU 3 + slack *input plan* = 0)

$$61.11p_1 + 54.08p_2 + 28.08p_3 + 60.62p_4 + 56.79p_5 + 44.17p_6 - 28.08z + i_2 = 0$$

(Batasan 3 *input source*, yaitu jumlah *input source* – efisiensi relatif DMU3 + slack *input source* = 0)

$$54.01p_1 + 67.33p_2 + 56.11p_3 + 72.37p_4 + 82.14p_5 + 43.52p_6 - 56.11z + i_3 = 0$$

(Batasan 4 *input make*, yaitu jumlah *input make* – efisiensi relatif DMU3 + slack *input make* = 0)

$$61.88p_1 + 52.09p_2 + 69.87p_3 + 44.85p_4 + 83.86p_5 + 51.59p_6 - 69.87z + i_4 = 0$$

(Batasan 5 *input enable*, yaitu jumlah *input enable* – efisiensi relatif DMU3 + slack *input enable* = 0)

$$p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + p_6 = 1$$

(batasan 6, jumlah aktivitas level untuk *input* dan *output* dari masing-masing DMU = 1)

$$P_1 \geq 0$$

$$P_2 \geq 0$$

$$P_3 \geq 0$$

$$P_4 \geq 0$$

$P5 \geq 0$

$P6 \geq 0$

$O1 \geq 0$

$I1 \geq 0$

$I2 \geq 0$

$I3 \geq 0$

$I4 \geq 0$

End

Free z

4. DMU4

$\text{MIN } z - 0.0001o1 - 0.0001i1 - 0.0001i2 - 0.0001i3 - 0.0001i4$

St

$98.89p1 + 100p2 + 35p3 + 84.23p4 + 97.84p5 + 97.92p6 - o1 = 84.23$

(batasan 1 *output deliver*, yaitu jumlah *output deliver* – slack *output deliver* = *output deliver* DMU 4)

$50.56p1 + 52.5p2 + 70p3 + 48.89p4 + 30p5 + 10p6 - 48.89z + i1 = 0$

(batasan 2 *input plan*, yaitu jumlah *input plan* – efisiensi relatif DMU 4 + slack *input plan* = 0)

$61.11p1 + 54.08p2 + 28.08p3 + 60.62p4 + 56.79p5 + 44.17p6 - 60.62z + i2 = 0$

(Batasan 3 *input source*, yaitu jumlah *input source* – efisiensi relatif DMU4 + slack *input source* = 0)

$54.01p1 + 67.33p2 + 56.11p3 + 72.37p4 + 82.14p5 + 43.52p6 - 72.37z + i3 = 0$

(Batasan 4 *input make*, yaitu jumlah *input make* – efisiensi relatif DMU4 + slack *input make* = 0)

$61.88p1 + 52.09p2 + 69.87p3 + 44.85p4 + 83.86p5 + 51.59p6 - 44.85z + i4 = 0$

(Batasan 5 *input enable*, yaitu jumlah *input enable* – efisiensi relatif DMU4 + slack *input enable* = 0)

$$p1 + p2 + p3 + p4 + p5 + p6 = 1$$

(batasan 6, jumlah aktivitas level untuk *input* dan *output* dari masing-masing DMU = 1)

$$P1 \geq 0$$

$$P2 \geq 0$$

$$P3 \geq 0$$

$$P4 \geq 0$$

$$P5 \geq 0$$

$$P6 \geq 0$$

$$O1 \geq 0$$

$$I1 \geq 0$$

$$I2 \geq 0$$

$$I3 \geq 0$$

$$I4 \geq 0$$

End

Free z

5. DMU 5

$$\text{MIN } z - 0.0001o1 - 0.0001i1 - 0.0001i2 - 0.0001i3 - 0.0001i4$$

St

$$98.89p1 + 100p2 + 35p3 + 84.23p4 + 97.84p5 + 97.92p6 - o1 = 97.84$$

(batasan 1 *output deliver*, yaitu jumlah *output deliver* – slack *output deliver* = *output deliver* DMU 5)

$$50.56p1 + 52.5p2 + 70p3 + 48.89p4 + 30p5 + 10p6 - 30z + i1 = 0$$

(batasan 2 *input plan*, yaitu jumlah *input plan* – efisiensi relatif DMU 5 + slack *input plan* = 0)

$$61.11p1 + 54.08p2 + 28.08p3 + 60.62p4 + 56.79p5 + 44.17p6 - 56.79z + i2 = 0$$

(Batasan 3 *input source*, yaitu jumlah *input source* – efisiensi relatif DMU5 + slack *input source* = 0)

$$54.01p_1 + 67.33p_2 + 56.11p_3 + 72.37p_4 + 82.14p_5 + 43.52p_6 - 82.14z + i_3 = 0$$

(Batasan 4 *input make*, yaitu jumlah *input make* – efisiensi relatif DMU5 + slack *input make* = 0)

$$61.88p_1 + 52.09p_2 + 69.87p_3 + 44.85p_4 + 83.86p_5 + 51.59p_6 - 83.86z + i_4 = 0$$

(Batasan 5 *input enable*, yaitu jumlah *input enable* – efisiensi relatif DMU5 + slack *input enable* = 0)

$$p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + p_6 = 1$$

(batasan 6, jumlah aktivitas level untuk *input* dan *output* dari masing-masing DMU = 1)

$$P_1 \geq 0$$

$$P_2 \geq 0$$

$$P_3 \geq 0$$

$$P_4 \geq 0$$

$$P_5 \geq 0$$

$$P_6 \geq 0$$

$$O_1 \geq 0$$

$$I_1 \geq 0$$

$$I_2 \geq 0$$

$$I_3 \geq 0$$

$$I_4 \geq 0$$

End

Free z



6. DMU 6

$$\text{MIN } z - 0.001o_1 - 0.001i_1 - 0.001i_2 - 0.001i_3 - 0.001i_4$$

St

$$98.89p_1 + 100p_2 + 35p_3 + 84.23p_4 + 97.84p_5 + 97.92p_6 - o_1 = 97.92$$

$$50.56p_1 + 52.5p_2 + 70p_3 + 48.89p_4 + 30p_5 + 10p_6 - 10z + i_1 = 0$$

$61.11p_1 + 54.08p_2 + 28.08p_3 + 60.62p_4 + 56.79p_5 + 44.17p_6 - 44.17z + i_2 =$
 0
 $54.01p_1 + 67.33p_2 + 56.11p_3 + 72.37p_4 + 82.14p_5 + 43.52p_6 - 43.52z + i_3 =$
 0
 $61.88p_1 + 52.09p_2 + 69.87p_3 + 44.85p_4 + 83.86p_5 + 51.59p_6 - 51.59z + i_4 =$
 0
 $P_1 \geq 0$
 $P_2 \geq 0$
 $P_3 \geq 0$
 $P_4 \geq 0$
 $P_5 \geq 0$
 $P_6 \geq 0$
 $O_1 \geq 0$
 $I_1 \geq 0$
 $I_2 \geq 0$
 $I_3 \geq 0$
 $I_4 \geq 0$
 End
 Free z



Hasil dari perhitungan model VRS menghasilkan nilai TE (*technical efficiency*) dan nilai *Slack Variable*. Berikut ini hasil model VRS dengan menggunakan software Lindo 6.0

Tabel 4.10 Hasil Perhitungan VRS

No	DMU	TE	Slack Variable
1	DMU 1	1	1
2	DMU 2	1	1
3	DMU 3	1	1
4	DMU 4	1	1

5	DMU 5	0.7727027	1.2941588013	O1= 0.004170 I2= 0.017164
6	DMU 6	1	1	

4.2.4 Scale Efficiency

Perhitungan model CRS maupun VRS menghasilkan nilai TE (*Technical Efficiency*) yang digunakan untuk menghitung nilai efisiensi skala (SE). nilai TE diperoleh dari hasil pembagian nilai efisiensi optimum (1) dengan nilai efisiensi masing-masing DMU baik perhitungan CRS dan perhitungan VRS. Untuk mendapatkan nilai SE masing-masing DMU, maka nilai TECRSdual dibagi dengan TEVRS. Nilai *scale efficiency* tiap-tiap DMU seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.11 Nilai *Scale Efficiency*

No	DMU	TECRSDual	TEVRS	SE
1	DMU1	1.193671	1	1.193671
2	DMU2	1	1	1
3	DMU3	1.801851	1	1.801851
4	DMU4	1.025509	1	1.025509
5	DMU5	1.294644	1.2941588	1.000375
6	DMU6	1	1	1

4.2.5 Peer Group

DMU yang memiliki hasil efisien akan menjadi acuan perbaikan dari DMU yang memiliki hasil tidak efisien dengan membentuk *peer group*. Pembentukan *peer*

group dengan menggunakan *Hirarchial Cluster Analysis* menggunakan software SPSS dengan melihat jarak *squared euclidean* terdekat antar DMU. Semakin kecil jarak *squared euclidean* antar 2 DMU maka semakin mirip DMU tersebut. Berikut merupakan hasil pembentukan peer group menggunakan software SPSS

Tabel 4.12 Hasil *Peer Group*

Case	Proximity Matrix					
	Squared Euclidean Distance					
	1	2	3	4	5	6
1	.000	327.683	5619.077	845.055	1716.896	2149.152
2	327.683	.000	5649.267	382.316	1746.929	2476.427
3	5619.077	5649.267	.000	4818.465	7246.411	8310.733
4	845.055	382.316	4818.465	.000	2173.966	2848.778
5	1716.896	1746.929	7246.411	2173.966	.000	3092.901
6	2149.152	2476.427	8310.733	2848.778	3092.901	.000

This is a dissimilarity matrix

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa nilai DMU 1 memiliki nilai kedekatan jarak yang paling kecil dengan DMU 2 sebesar 327.683. DMU 3 memiliki nilai kedekatan jarak yang terkecil dengan DMU 4 sebesar 4818.465. Pada DMU 4 memiliki nilai kedekatan jarak yang terkecil dengan DMU 2 sebesar 382.316. sedangkan pada DMU 5 memiliki nilai kedekatan jarak terkecil dengan DMU 2 sebesar 1746.929.

4.2.6 Perbaikan Target

Hasil dari perhitungan model CRS dual dihasilkan slack pada DMU 1, DMU 3, DMU 4, DMU 5. Sedangkan perhitungan menggunakan model VRS didapatkan 1 DMU tidak efisien yaitu DMU 5 sehingga DMU 5 memiliki variable slack. Untuk memperbaiki kinerja rantai pasok IKM Kulit dilakukan perbaikan target dengan menggunakan

metode *input-output oriented*, yaitu dengan merubah nilai dari *input* dan *output*. Berikut merupakan slack variabel yang ada pada tiap DMU:

Tabel 4.13 Slack Variable

Variabel	Slack Variabel
DMU 1 CRS Dual	O1= 0.008372 I4= 0.015716
DMU 3 CRS Dual	O1= 0.015757 I2= 0.034815
DMU 4 CRS Dual	O1= 0.011477 I4= 0.0217911
DMU 5 CRS Dual	O1= 0.007795 I2= 0.017164
DMU 5 VRS	O1= 0.004170 I2= 0.017164

Slack pada hasil software LINDO merupakan Reduce Cost yang memiliki arti ditambahkan atau dikurangkan untuk menghasilkan nilai yang lebih optimum.

Perbaikan target dilakukan pada variable *input* dengan mengurangi hasil perkalian efisiensi dan nilai actual dengan nilai slack-nya ($X = \theta * X_{ij} - S_i$). Pada variable *output* yang akan dilakukan perbaikan target dapat dilakukan dengan menambahkan nilai actual dengan nilai slack-nya ($Y = Y_{ij} + S_o$).

a. DMU 1

- Perbaikan target pada CRS dual

Perbaikan ini dilakukan hanya pada variable yang mempunyai slack pada model CRS dual.

1. Perbaikan target *output*, delivery (S_{o1})

$$\begin{aligned}
 \text{Perbaikan nilai target } S_{o1} &= Y + S_1 \\
 &= 98.89 + 0.008372 \\
 &= 98.90
 \end{aligned}$$

2. Perbaikan target *input, enable* (S_{i4})

$$\begin{aligned}
 \text{Perbaikan target } input &= (\theta \text{ CRS dual} * X_4) - S_4 \\
 &= (0.8377514 * 61.88) - 0.015716 \\
 &= 51.8243
 \end{aligned}$$

b. DMU 3

- Perbaikan target pada CRS dual

Perbaikan ini dilakukan hanya pada variable yang mempunyai slack pada model CRS dual.

1. Perbaikan target *output, delivery* (S_{o1})

$$\begin{aligned}
 \text{Perbaikan nilai target } S_{o1} &= Y + S_2 \\
 &= 35 + 0.015757 \\
 &= 35.015757
 \end{aligned}$$

2. Perbaikan target *input, enable* (S_{i2})

$$\begin{aligned}
 \text{Perbaikan target } input &= (\theta \text{ CRS dual} * X_2) - S_2 \\
 &= (0.5549848 * 28.08) - 0.034815 \\
 &= 15.54916
 \end{aligned}$$

c. DMU 4

- Perbaikan target pada CRS dual

Perbaikan ini dilakukan hanya pada variable yang mempunyai slack pada model CRS dual.

Perbaikan target *output*, delivery (S_{o1})

$$\begin{aligned}\text{Perbaikan nilai target } S_{o1} &= Y + S_1 \\ &= 84.23 + 0.011477 \\ &= 84.24115\end{aligned}$$

Perbaikan target *input*, enable (S_{i4})

$$\begin{aligned}\text{Perbaikan target } input &= (\theta \text{ CRS dual} * X_4) - S_4 \\ &= (0.9751256 * 44.85) - 0.021791 \\ &= 43.7126\end{aligned}$$

d. DMU 5

- Perbaikan target pada CRS dual

Perbaikan ini dilakukan hanya pada variable yang mempunyai slack pada model CRS dual.

Perbaikan target *output*, delivery (S_{o1})

$$\begin{aligned}\text{Perbaikan nilai target } S_{o1} &= Y + S_1 \\ &= 97.84 + 0.007795 \\ &= 97.8478\end{aligned}$$

Perbaikan target *input, source* (S_{i2})

$$\begin{aligned}\text{Perbaikan target input} &= (\theta \text{ CRS dual} * X_2) - S_2 \\ &= (0.7724128 * 56.79) - 0.017164 \\ &= 43.84816\end{aligned}$$

- Perbaikan target pada VRS

Perbaikan ini dilakukan pada perhitungan VRS yang memiliki nilai slack.

Perbaikan target *output, delivery* (S_{o1})

$$\begin{aligned}\text{Perbaikan nilai target } S_{o1} &= Y + S_1 \\ &= 97.84 + 0.004170 \\ &= 97.84417\end{aligned}$$

Perbaikan target *input, source* (S_{i2})

$$\begin{aligned}\text{Perbaikan target input} &= (\theta \text{ CRS dual} * X_2) - S_2 \\ &= (0.7727027 * 56.79) - 0.015716 \\ &= 43.866\end{aligned}$$

Berikut merupakan hasil rekapitulasi perbaikan target pada DMU 1

Tabel 4.14 Rekapitulasi Nilai Perbaikan Target DMU 1

Variabel	Simbol	Nilai Aktual	Target CRS dual	Improve Target VRS
<i>Plan</i>	X1	50.56	50.56	0
<i>Source</i>	X2	61.11	61.11	0
<i>Make</i>	X3	54.01	54.01	0
<i>Enable</i>	X4	61.88	51.8243	16.25%
<i>Deliver</i>	Y1	98.89	98.90	0.01%

Berikut merupakan hasil rekapitulasi perbaikan target pada DMU 3

Tabel 4.15 Rekapitulasi Nilai Perbaikan Target DMU 3

Variabel	Simbol	Nilai Aktual	Target CRS dual	Improve Target VRS
<i>Plan</i>	X1	70	70	0
<i>Source</i>	X2	28.08	15.54916	44.62%
<i>Make</i>	X3	56.11	56.11	0
<i>Enable</i>	X4	69.87	69.87	0
<i>Deliver</i>	Y1	35	35.015757	0.004%

Berikut merupakan hasil rekapitulasi perbaikan target pada DMU 4

Tabel 4.16 Rekapitulasi Nilai Perbaikan Target DMU 4

Variabel	Simbol	Nilai Aktual	Target CRS dual	Improve Target VRS
<i>Plan</i>	X1	48.89	48.89	0
<i>Source</i>	X2	60.62	60.62	0
<i>Make</i>	X3	72.37	72.37	0
<i>Enable</i>	X4	44.85	43.7126	2.5%
<i>Deliver</i>	Y1	84.23	84.24115	0.0013%

Berikut merupakan hasil rekapitulasi perbaikan target pada DMU 5

Tabel 4.17 Rekapitulasi Nilai Perbaikan Target DMU 5

Variabel	Simbol	Nilai Aktual	Target CRS dual	Improve Target VRS	Improve
<i>Plan</i>	X1	30	30	0	0
<i>Source</i>	X2	56.79	43.84816	22.78%	22.75%
<i>Make</i>	X3	82.14	82.14	0	0
<i>Enable</i>	X4	83.86	83.86	0	0
<i>Deliver</i>	Y1	97.84	97.8478	0.007%	0.006%

4.2.7 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan bertujuan untuk melihat perubahan efisiensi yang terjadi setelah dilakukan perbaikan target. Acuan dari perbaikan yang dilakukan yaitu

didapatkan dari nilai *dual price*, hal tersebut karena suatu fungsi pembatas akan mengikat fungsi tujuan. Berikut merupakan nilai *dual price* dan besarnya kontribusi perbaikan terhadap nilai efisiensi pada CRS dual seperti berikut ini:

Tabel 4. 18 Dual Price dan Kontribusi terhadap θ CRS Dual

DMU	Variabel	Dual Price	Improve	Kontribusi terhadap θ	Peningkatan θ
DMU 5	Y1	-0.007895	0.0078	-6.1581E-05	0.77235122
	X2	0.017264	12.94184	0.22342	0.99584073
$\emptyset$ CCR dual DMU5 = 0.7724128		$\sum$ Kontribusi terhadap $\emptyset$ = 0.223366		Efisiensi perbaikan = 0.9957788	

Berdasarkan tabel tersebut terdapat hasil dual price pada DMU 5 terdapat nilai positif (x_2) dan negative (y_1). Nilai *dual price* positif berarti setiap kenaikan 1 satuan pada variable tersebut akan meningkatkan nilai efisien DMU yang berkaitan sesuai dengan besar nilai *dual price* nya. Sedangkan untuk nilai *dual price* negatif berarti setiap kenaikan 1 satuan pada variable tersebut akan menurunkan nilai efisiensi DMU yang berkaitan sesuai dengan besar dual price nya. Pada nilai improve didapatkan dari selisih nilai actual dengan nilai target perbaikan. Sedangkan pada nilai kontribusi terhadap efisiensi didapatkan dari hasil perkalian antara nilai *improve* dan nilai *dual price* nya.

Total nilai kontribusi terhadap efisiensi 0.223366, nilai tersebut didapatkan dari akumulasi nilai kontribusi dari *variable* y_1 dan x_2 . Besarnya nilai perbaikan dijumlahkan dengan nilai efisiensi 0.7724128 akan menyebabkan DMU5 melakukan perbaikan sesuai dengan penetapan target, maka DMU 5 akan mengalami peningkatan efisiensi sebesar 0.995788.

Setelah itu dilakukan perhitungan terhadap analisis sensitivitas pada VRS

Tabel 4.19 Dual Price dan Kontribusi terhadap θ VRS

DMU	Variabel	Dual Price	Improve	Kontribusi terhadap θ	Peningkatan θ
DMU 5	Y1	-0.00427	0.00417	-1.78059E-05	0.77235122
	X2	0.017264	12.924	0.223119	0.99584073
<hr/>					
θ VRS DMU5 =		$\sum$ Kontribusi terhadap		Efisiensi perbaikan =	
0.7727027		$\theta = 0.22310213$		0.995804	

Berdasarkan tabel tersebut didapatkan total nilai kontribusi terhadap efisiensi 0.2231023, nilai tersebut didapatkan dari akumulasi nilai kontribusi dari variable y_1 dan x_2 . Besarnya nilai perbaikan dijumlahkan dengan nilai efisiensi 0.7727027 akan menyebabkan DMU5 melakukan perbaikan sesuai dengan penetapan target, maka DMU 5 akan mengalami peningkatan efisiensi sebesar 0.995804.



BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Constant Return to Scale (CRS) Primal

Perhitungan CRS Primal dilakukan untuk mengetahui nilai efisiensi relative dari setiap DMU yang diteliti. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui DMU mana yang memiliki nilai efisien dan inefisien. Hasil dari perhitungan model CRS primal didapatkan dengan cara membandingkan efisiensi IKM satu dengan IKM yang lain dimana menggunakan nilai efisiensi IKM lain sebagai batasan dalam perhitungan efisiensi relative pada IKM tersebut. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan hasil nilai kurang dari 1 (inefisien) yaitu CV Kay Nusa Bihaka, M.A.R.S Genuine Leather, Mario Rubini, dan Fanri Clllection. Adapun nilai efisiensi pada CV Kay Nusa Bihaka yaitu sebesar 0.841338, M.A.R.S Genuine Leather yaitu sebesar 0.562247, Mario Rubini sebesar 0.97827, dan Fanri Collection sebesar 0.777142 sedangkan Kingswood dan Daniella Art memiliki nilai 1 yang menunjukan bahwa IKM tersebut efisien.

Pada perhitungan CRS Primal juga didapatkan nilai bobot rata-rata pada tiap variable. Dari bobot tersebut dapat diketahui variable yang menjadi prioritas atau variable yang paling mempengaruhi nilai efisiensi dari semua IKM di Sleman. Nilai bobot yaitu nilai optimum variabel keputusan untuk mencapai fungsi tujuan. Variabel yang memiliki bobot rata-rata tertinggi yaitu variabel *deliver* dengan nilai 0.0107235. Variabel *deliver* menjadi variabel yang paling mempengaruhi dibanding dengan variabel lain. Hal tersebut berarti proses *deliver* merupakan proses yang penting secara relative di IKM kulit di Sleman. Selanjutnya yaitu variabel *enable* yang memiliki bobot rata-rata dengan nilai 0.010399, kemudian variabel *source* dengan bobot rata-rata 0.0092857 dan variabel *make* dengan bobot rata-rata 0.000068. Sedangkan pada variabel *plan* memiliki nilai bobot rata-rata sebesar 0. Hal tersebut berarti secara relative variabel *plan* tidak mempengaruhi nilai efisiensi di IKM Kulit Sleman.

5.2 Constant Return to Scale (CRS) Dual

Model dari CRS (*constant return to scale*) dual adalah lanjutan dari CRS primal dimana pada CRS dual tidak terdapat hubungan linear antara variabel *output* dan *input*. Pada CV Kay Nusa Bihaka memiliki nilai efisiensi CRS dual yaitu sebesar 0.8377514, hal tersebut berarti nilai pada CV Kay Nusa Bihaka belum optimal berdasarkan segi teknis dan skala secara bersamaan. Dari perhitungan CRS dual juga didapatkan nilai slack output pada *deliver* So_1 sebesar 0.008372 dan slack input pada *enable* Si_4 sebesar 0.015716. Pada IKM M.A.R.S memiliki nilai efisiensi CRS dual yaitu sebesar 0.5549848, hal tersebut berarti nilai pada M.A.R.S belum optimal berdasarkan segi teknis dan skala secara bersamaan. Dari perhitungan CRS dual juga didapatkan nilai slack output pada So_1 sebesar 0.015757 dan slack input pada Si_2 sebesar 0.034815. Pada IKM Mario Rubini memiliki nilai efisiensi CRS dual yaitu sebesar 0.9751256, hal tersebut berarti nilai pada Mario Rubini belum optimal berdasarkan segi teknis dan skala secara bersamaan. Dari perhitungan CRS dual juga didapatkan nilai slack output pada So_1 sebesar 0.0011477 dan slack input pada Si_4 sebesar 0.021791. Pada IKM Fanri Collection memiliki nilai efisiensi CRS dual yaitu sebesar 0.7724128, hal tersebut berarti nilai pada Fanri Collection belum optimal berdasarkan segi teknis dan skala secara bersamaan. Dari perhitungan CRS dual juga didapatkan nilai slack output pada So_1 sebesar 0.007795 dan slack input pada Si_2 sebesar 0.017164. sedangkan pada IKM Kingswood dan Daniella Art memiliki nilai CRS dual yang sudah efisien dan optimal yaitu 1 dari segi teknis dan skala bersamaan. DMU yang memiliki slack berfungsi untuk melakukan perbaikan dapat dengan cara menambah atau mengurangi nilai pada tiap variabel di DMU untuk mencapai fungsi tujuan yang optimal berdasarkan hasil dari CRS dual.

5.3 Variable Return to Scale

Model VRS merupakan penyempurnaan dari model CRS dual dengan menambahkan fungsi pembatas konvektivitas (*convexity constrain*) atau pembatas bobot DMU fungsi pembatas tersebut menunjukkan pengukuran efisiensi teknis secara murni. Perhitungan model VRS bertujuan untuk meningkatkan keabsahan perhitungan CRS melalui *Scale Efficiency* (SE).

Pada perhitungan VRS dilakukan untuk meminimumkan kesalahan pada perhitungan TECRS karena DMU yang beroperasi tidak bekerja secara optimal yang disebabkan karena ada faktor eksternal. Pada perhitungan VRS hanya terdapat 1 IKM yang tidak efisien yaitu Fanri Collection, dimana Fanri Collection memiliki nilai *slack output* pada *deliver* So_1 sebesar 0.004170 dan *slack input* pada *source* Si_2 sebesar 0.017164.

5.4 *Peer Group*

IKM yang memiliki nilai tidak efisien akan mengacu pada IKM yang efisien dalam perbaikan pada satu IKM atau lebih dapat dilakukan dengan *peer group*. *Peer group* dapat dilakukan menggunakan bantuan *software* SPSS dengan metode *Hierarchical Cluster Analysis* yaitu dengan melihat jarak *squared euclidean* terdekat antar IKM. Dimana kedekatan tersebut dilakukan untuk memberikan acuan pada IKM yang tidak efisien terhadap IKM yang efisien. Hasil dari *software* SPSS membahas nilai *squared euclidean*, dimana nilai terkecil terdapat antara CV Kay Nusa Bihaka dan Kingswood yaitu sebesar 327.683 sedangkan nilai terbesar terdapat antara Daniella Art dan M.A.R.S yaitu sebesar 8310.733.

5.5 *Perbaikan Target*

Perbaikan target dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dari tiap IKM, maka dari itu IKM yang dilakukan perbaikan target hanya pada IKM yang memiliki nilai tidak efisien. Nilai *slack* dari hasil pengolahan *software* LINDO menjadi informasi penting karena untuk mengetahui *variable* mana yang perlu dilakukan perbaikan untuk meningkatkan nilai efisiensi dari DMU tersebut. Perbaikan target yang dilakukan mengacu pada *input-output oriented*. Perbaikan target pada *variable input* dapat dilakukan dengan cara ($X = \theta * X_{ij} - Si$), sedangkan untuk perbaikan target pada variabel *output* diperoleh dari penambahan nilai *slack* pada nilai variabelnya ($Y = Y_{ij} - So$). Perbaikan target yang digunakan yaitu model CRSdual dan model VRS.

Pada model CRS dual DMU yang memiliki nilai tidak efisien yaitu CV Kay Nusa Bihaka, M.A.R.S, Fanri Collection dan Mario Rubini. Sedangkan pada model VRS DMU yang memiliki nilai inefisien hanya pada Fanri Collection. Maka dari itu Fanri Collection

menjadi IKM yang tidak efisien berdasarkan 2 model CRS dual dan VRS. Pada IKM Fanri Collection variabel yang mengalami perbaikan target yaitu y_1 dari nilai 97.84 menjadi 97.8478 dengan perbaikan sebesar 0,008% dan variabel x_2 dari nilai 56.79 menjadi 43.84816 dengan perbaikan sebesar 22.78%. Sedangkan berdasarkan perhitungan VRS Fanri Collection memiliki 2 variabel yang mengalami perbaikan target yaitu *deliver* dari nilai 97.84 menjadi 97.84417 dengan perbaikan sebesar 0.006% dan variabel *source* dari nilai 56.79 menjadi 43.866 dengan perbaikan sebesar 22.75%.

5.6 Analisis Sensitivitas

Hasil perhitungan dari model CRS dual dan VRS akan dilakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui model mana yang akan digunakan sebagai acuan dalam peningkatan efisiensi berdasarkan perbaikan target.

Berdasarkan perhitungan CRS dual, pada Fanri Collection memiliki 2 variabel yang tidak optimal, yaitu variabel output y_1 (*deliver*) dan variabel input x_2 (*source*). Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan software LINDO pada variabel y_1 memiliki nilai dual price -0.007895 sedangkan pada variabel x_2 memiliki nilai dual price 0.017264. Hal tersebut berarti variabel y_1 akan meningkatkan efisiensi Fanri Collection sebesar -6.158E-05 sehingga akan merubah nilai efisiensi pada IKM Fanri Collection sebesar 0.7723512. Sedangkan pada variabel x_2 akan meningkatkan efisiensi Fanri Collection sebesar 0.22342 sehingga akan merubah nilai efisiensi Fanri Collection sebesar 0.99584073.

Berdasarkan perhitungan pada model VRS, Fanri Collection memiliki 2 variabel yang tidak optimal yaitu variabel output y_1 (*deliver*) dan variabel input x_2 (*source*). Perhitungan dari software LINDO menghasilkan nilai dual price pada variabel y_1 (*output*) sebesar -0.00427 sedangkan pada variabel x_2 sebesar 0.017264. hal tersebut berarti variabel y_1 akan meningkatkan efisiensi DMU sebesar -1.7895E-05 sehingga akan meningkatkan efisiensi Fanri Collection sebesar 0.77235112. sedangkan pada variabel x_2 akan meningkatkan efisiensi Fanri Collection sebesar 0.223119 sehingga akan merubah nilai efisiensi DMU 5 sebesar 0.99584073. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas dapat diketahui bahwa nilai perbaikan belum mencapai nilai optimal. Dari kedua hasil tersebut menunjukkan bahwa

perbaikan akan mengacu pada model VRS karena nilai efisiensi lebih tinggi dari nilai efisiensi nilai CRS dual.

5.7 Solusi

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah peneliti lakukan, solusi yang akan diberikan hanya mengacu pada IKM yang memiliki nilai efisiensi tidak optimal atau inefisien. Pada model CRS dual terdapat 4 IKM yang inefisien yaitu CV Kay Nusa Bihaka, M.A.R.S, Mario Rubini, Fanri Collection sedangkan pada model VRS IKM yang memiliki nilai tidak optimal hanya pada Fanri Collection. Perbaikan yang dilakukan terdapat 2 solusi yaitu dengan menggunakan model CRS dual atau VRS. Mengacu pada hasil analisis sensitivitas bahwa perbaikan VRS lebih baik dibandingkan dengan CRS dual sehingga solusi yang akan diberikan mengacu pada model VRS. Pada perhitungan model VRS terdapat IKM Fanri Collection yang memiliki nilai tidak optimal. Fanri Collection memiliki 2 variabel yang mempengaruhi nilai efisiensi yaitu y_1 dan x_2 . Maka dari itu solusi perbaikan yang perlu dilakukan adalah untuk variabel y_1 (*deliver*) dan variabel x_2 (*source*).

Peningkatan perbaikan target dari DMU 5 atau IKM Fanri Collection juga mempertimbangkan hasil dari *peer group* seperti pada tabel 4.12 yang menunjukkan bahwa Fanri Collection dapat melakukan *benchmarking* mengacu pada IKM yang nilainya paling kecil dan mendekati yaitu DMU 1 atau CV Kay Nusa Bihaka. Peningkatan perbaikan juga mengacu pada matriks SCOR 12.0 yang mewakili proses bisnis dari tiap IKM.

Perbaikan pada proses *deliver* sebesar 0,007% dapat dilakukan oleh Fanri Collection. Akan tetapi skor pada proses *deliver* menunjukkan nilai yang tinggi yang berarti bahwa proses pengiriman pada IKM sudah dalam golongan baik. Hal tersebut disebabkan oleh pengiriman sesuai jadwal yang ditentukan serta biaya pengiriman yang rendah. Dari nilai *deliver* pada CV Kay Nusa Bihaka dengan Fanri Collection memiliki nilai yang tidak jauh beda yaitu secara berurutan 98.89 dan 97.84. Hal tersebut sesuai dengan rekapan hasil nilai SCOR 12.0 bahwa disetiap aktivitas pada proses *deliver* IKM Fanri collection dan CV kay Nusa Bihaka memiliki nilai yang sama dan optimal. Akan tetapi pada metrik CO 3.15 atau jumlah biaya yang dialokasikan untuk pengiriman produk terdapat perbedaan antara IKM

Fanri Collection dengan CV Kay Nusa Bihaka. Pada Fanri Collection biaya untuk pengiriman produk sebesar 15.300 sedangkan pada CV Kay Nusa Bihaka 10.200. maka dari itu IKM Fanri Collection dapat mengacu kepada CV Kay Nusa Bihaka dengan cara menurunkan biaya pengiriman produk agar dapat meningkatkan nilai pada variabel *deliver*. Penurunan biaya dilakukan dengan melakukan kerja sama dengan vendor jasa pengiriman yang menawarkan harga murah.

Pada proses *source* di Fanri Collection akan dilakukan peningkatan perbaikan sebesar 22.75% dengan mengacu kepada CV Kay Nusa Bihaka. Proses *source* pada CV kay Nusa Bihaka menjadi yang terbaik diantara IKM kulit lainnya. Hal tersebut dikarenakan IKM kulit lainnya tidak memiliki asset management pada proses *source*. Sedangkan proses *source* pada IKM Fanri Collection didapatkan skor akhir sebesar 8,776049. Hasil tersebut berdasarkan dari pengolahan data atribut *performance* yaitu *reliability*, *responsiveness*, dan *asset management*. Atribut *reliability* memiliki nilai sebesar 92,59 , *responsiveness* sebesar 79,49 dan *asset management* nilainya adalah 0. Pada *asset management* didapati skor 0 hal ini dikarenakan IKM tidak memiliki penyimpanan persediaan bahan baku. Maka dari itu dengan mengacu kepada CV Kay Nusa Bihaka proses *source* pada Fanri Collection dapat melakukan perbaikan dengan cara mengadakan penyimpanan bahan baku yang sebelumnya belum dilakukan oleh IKM Fanri Collection. Selain itu berdasarkan rekapitulasi data metrik SCOR 12.0 pada proses *source* terdapat perbedaan pada matriks RS 3.8 yaitu rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk proses pembayaran bahan baku ke *supplier*. CV Kay Nusa Bihaka membutuhkan waktu 1 hari sedangkan IKM Fanri Collection membutuhkan waktu 4 hari. Maka dari itu Fanri Collection dapat memperpendek waktu pembayaran ke *supplier*. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara negoisasi kembali terkait mekanisme waktu pembayaran, membayar pemasok pada batas akhir perjanjian pembayaran bahan baku, melakukan negoisasi kepada konsumen agar lebih cepat dalam membayar pesanan produk agar IKM mempunyai dana kembali untuk melakukan pembelian bahan baku ke *supplier*.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengukuran kinerja rantai pasok dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis* menunjukkan bahwa DMU 5 merupakan DMU yang memiliki nilai tidak efisien dengan nilai efisiensi sebesar 0.7727027.
2. Berdasarkan perhitungan dengan metode *Data Envelopment Analysis* menunjukkan bahwa IKM kulit yang menjadi target perbaikan yaitu Fanri Collection karena nilai yang diperoleh < 1 dengan variabel yang menjadi target perbaikan yaitu *source* dan *deliver*.
3. Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang dilakukan pada DMU 5 mengacu pada perhitungan model VRS. Pada variabel input yang belum memiliki nilai optimal yaitu variabel *source* sehingga fanri collection dapat melakukan perbaikan dengan memperpendek waktu pembayaran ke supplier dan mengadakan penyimpanan bahan baku yang sebelumnya belum dilakukan oleh IKM fanri collection. Pada variabel output yang belum optimal yaitu *deliver* sehingga dapat dilakukan perbaikan dengan cara menurunkan biaya pengiriman produk agar dapat meningkatkan nilai pada variabel *deliver*.

6.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan perhitungan DEA dengan parameter yang lebih spesifik sehingga menghasilkan data yang lebih baik dan

mewakili setiap proses rantai pasok. Serta menambahkan objek penelitian atau DMU yang lebih banyak. Hal tersebut karena semakin banyak pembanding maka akan semakin baik dalam hal memberikan perbaikan.



DAFTAR PUSTAKA

- Afifey, Z. (2008). Analisis Benchmarking Bisnis Kompetitif Steak (Studi Kasus Obonk Steak and Ribs di Bogor Jawa Barat). Bogor: Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Aji, S., Kusumaningrum, & Herni, F. (2014). Optimisasi Keuntungan Menggunakan Linear Programming di PT Pertamina Refinery Unit (RU) VI Balongan. *Jurnal Online Intituti Teknologi Nasional* 3(01): 232-242
- Buchari, C. (2009). *Usulan Kerangka Kerja Peningkatan Efisiensi Manajemen Relatif PT. Asuransi Umum Bumiputeramuda 1967 Terhadap Pesaing*. Skripsi. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Budi, D. S. 2010. Pengukuran Efisiensi Relatif : Tinjauan dan Literatur. Fakultas Ekonomi. Universitas Indonesia. Jakarta
- Bukhori, I. B., Widodo, K.H., & Ismoyowati, D. (2015). Evaluation of Poultry Supply Chain Performance in XYZ Slaughtering House Yogyakarta using SCOR and AHP Method. *The 2014 International Conference on Agro-Industry (ICoA) : Compepetitive and Sustaible Agro-industry for Human Welfare* 3=3 : 221-225. Yogayakarta: Elsevier.
- APICS. (2017). Quick Reference Guide SCOR (Supply Chain Operations Reference) 12.0. Chicago: APICS.
- Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1978). Mengukur Efisiensi Pengambilan Keputusan Unit. *Europen Journal of Operational Research* 2, 429-444.
- Duwimustaroh, S., Astuti, R., & Lestari, E. R. (2016). Analisis Kinerja Rantai Pasok Kacang Mete dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) di PT Supa Surya Niaga, Sidoarjo. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri* 5(3): 169-180
- Edwards, M. A. (2018). An Investigation into Establishing the Validity of the Supply Chain Operations Reference (SCOR) Model Within Aid and Development Initiatives. Thesis. University of Wollongong Thesis Collection.
- Fadhilah, A. F., Nurmalina, R. & Tinaprilla, N. (2017). Efisiensi Kinerja Rantai Pasok Gula Semut CV Menoreh Politan Di Kabupaten Kulon Progo. *JoFSA* 1(2): 60-70
- Farida, N. & Azhari M. (2018). Efficiency Measurement Using DEA Its Effect Towards Stock Return. *Jurnal Sistem Informasi Keuangan Auditing dan Perpajakan* (2): 112-121.
- Filardo, A., Negoro, N. P., & Kunaifi, A. (2017). Penerapan Data Envelopment Analysis dalam Pengukuran Efisiensi Retailer Produk Kednaraan Merek Toyota. *Jurnal Sains dan Seni ITS* (6): 73-77
- Heizer, J. dan B. Render. 2005. *Manajemen Operasi* (Terjemahan). Salemba Empat, Jakarta.

- Kuswandi, R.Y., Ridwan, A.Y., & Elhadi, R.M. (2018). Perancangan Sistem Monitoring Reverse Logistic Untuk Industri Penyamakan Kulit dengan Model SCOR. *E-Proceeding of Engineering* 5(3): 6912-6919.
- Maharani, S. 2014. *Analisis Efisiensi Distribusi Produk dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) (Studi Kasus pada UD Sabar Jaya Malang)*. Skripsi. Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Miradji, M. A. (2014). Analisis Supply Chain Management pada PT. Monier di Sidoarjo. *Balance Economics, Business, Management and Accounting Journal*, 10, 19.
- Mulyadi, & Setiawan, J. (2001). Sistem Perencanaan dan Pengendalian Manajemen. In *Sistem Pelipat Ganda Kinerja Perusahaan* (p. Edisi 2). Jakarta: Salemba Empat
- Niswati, Z. (2014). Analisis Efisiensi Kinerja Menggunakan Model Data Envelopment Analysis (DEA) Pada PT XYZ. *Faktor Exacta* 7 (2):113-125
- Nurnalina, R., Setiadi., & Suharno. (2018). Analisis Kinerja Rantai Pasok Ikan Nila pada Bandar Sriandoyo di Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Ilmiah Manajemen* VIII (1): 166-185
- Nurhasanah, S., & Lubis, D. (2017). Efisiensi Kinerja Baznas Bogor dan Sukabumi: Pendekatan Data Envelopment Analysis. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan Islam* Vol. 5, 101-120.
- Nurhayati, A., Yustiati., & Herawati, T. (2019). Kelembagaan Pemasaran Benih Nila Nirwana (*Oreochromis niloticus*) Berbasis Integrated Supply Chain Management. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada* 21(2): 65-72.
- Othman, F. M., Mohd-Zamli, N. A., Rasid, S. Z. A., & Vakilbashi, A. (2016). Data Envelopment Analysis: A Tool of Measuring Efficiency in Banking Sektor. *International Journal of Economics and Financial Issues* 6(3). 911-916
- Pujawan, I Nyoman. & Mahendrawati, E.R. 2010. *Supply Chain Management*. Guna Widya: Surabaya
- Rakhman, A., Machfud, & Arkeman, Y. (2018). Kinerja Manajemen Rantai Pasok Dengan Menggunakan Pendekatan Metode Supply Chain Operation Reference (SCOR). *Jurnal Aplikasi Manajemen dan Bisnis* 4 (1): 106-118
- Rezaei, A. H. & Adressi, A. (2015). Supply Chain Performance Evaluation using Data Envelopment Analysis. *International Journal of Supply and Operations Management* 2(2): 748-758
- Rosandy, W. M. (2016). Analisis Perbaikan Efisiensi Gudang Menggunakan Pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA). Yogyakarta: Skripsi. Universitas Islam Indonesia.
- Saparuddin, M. (2011). Dampak Industri Kecil dan Menengah pada Kesempatan Kerja dan Pendapatan per Kapita. *Jurnal Trikonomika* 10(2): 85-94
- Sari, S. W., Nuralina, R. & Setiawan, B. (2014). Efisiensi Kinerja Rantai Pasok Ikan Lele di Indramayu, Jawa Barat. *Jurnal Manajemen & Agribisnis* 11(1): 12-23

- Sindonews. 2018. Produk Kulit Lokal Mendunia. (online): <https://ekbis.sindonews.com/read/1305266/34/produk-kulit-lokal-mendunia-1526168644> (13 Mei 2018)
- Thanassoulis, E., 2001, *Introduction to the theory and application of Data Envelopment Analysis, A foundation text with integrated software*. (Norwell, Massachussetts: Kluwer Academic Publishers
- Wince, E. (2018). Benchmarking dalam Manajemen Sebuah Perpustakaan. *Jurnal Ilmu Perpustakaan dan Informasi* (2): 23-39.
- Warsito & Suparno. (2008). Evaluasi Efisiensi Supply Chain Dengan Model Data Envelopment Analysis (DEA) Studi kasus di PT Paramithatama Asriraya. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi VIII*. 261-268.



LAMPIRAN

Hasil CRS

DMU 1

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.8413385

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.008508	0.000000
X1	0.000000	29.669167
X2	0.000000	6.218994
X3	0.000411	0.000000
X4	0.015801	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.841338
3)	0.158662	0.000000
4)	0.000000	0.065500
5)	0.829343	0.000000
6)	0.021839	0.000000
7)	0.518576	0.000000
8)	0.000000	0.943015
9)	0.008508	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000411	0.000000
13)	0.015801	0.000000

NO. ITERATIONS= 2

DMU 2

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 3

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.010000	0.000000
X1	0.000000	0.000000
X2	0.000000	0.000000
X3	0.000483	0.000000
X4	0.018573	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	1.000000
3)	0.186489	0.000000
4)	0.000000	1.000000
5)	0.974801	0.000000
6)	0.025669	0.000000
7)	0.609529	0.000000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.010000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000483	0.000000
13)	0.018573	0.000000

NO. ITERATIONS= 3

DMU 3

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.5622467

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.016064	0.000000
X1	0.000000	35.782925
X2	0.035613	0.000000
X3	0.000000	15.995684
X4	0.000000	20.844128

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.562247
3)	0.587694	0.000000
4)	0.319507	0.000000
5)	0.437753	0.000000
6)	0.805745	0.000000
7)	0.450715	0.000000
8)	0.000000	0.357435
9)	0.016064	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.035613	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 1

DMU 4

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.9782699

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.011614	0.000000
X1	0.000000	3.606867
X2	0.000000	13.751138
X3	0.000000	14.085338
X4	0.022297	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.978270
3)	0.231175	0.000000
4)	0.000000	0.842300
5)	1.151360	0.000000
6)	0.021730	0.000000
7)	0.722300	0.000000
8)	0.013009	0.000000
9)	0.011614	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.022297	0.000000

NO. ITERATIONS= 1

DMU 5

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 4

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.7771423

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.007943	0.000000
X1	0.000000	13.322440
X2	0.017609	0.000000
X3	0.000000	20.360020
X4	0.000000	13.623305

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.777142
3)	0.290587	0.000000
4)	0.157981	0.000000
5)	0.216449	0.000000
6)	0.398403	0.000000
7)	0.222858	0.000000
8)	0.000000	0.999183
9)	0.007943	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.017609	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 4

DMU 6

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Y1	0.010212	0.000000
X1	0.000000	0.000000
X2	0.001218	0.000000
X3	0.000000	0.000000
X4	0.018341	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	1.000000
3)	0.199454	0.000000
4)	0.000000	0.000000
5)	0.958234	0.000000
6)	0.036230	0.000000
7)	0.598873	0.000000
8)	0.000000	1.000000
9)	0.010212	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.001218	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.018341	0.000000

NO. ITERATIONS= 3

Hasil VRS

DMU 1

OBJECTIVE FUNCTION VALUE		
1)	1.000000	
VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Z	1.000000	0.000000
O1	0.000000	0.213834
I1	0.000000	0.000322
I2	0.000000	0.000000
I3	0.000000	0.017793
I4	0.000000	0.000000
P1	1.000000	0.000000
P2	0.000000	0.000000
P3	0.000000	13.711532
P4	0.000000	3.462332
P5	0.000000	0.721053
P6	0.000000	0.000000
ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	-0.213934
3)	0.000000	0.000422
4)	0.000000	0.000100
5)	0.000000	0.017893
6)	0.000000	0.000100
7)	0.000000	20.155968
8)	1.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	0.000000
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	0.000000
17)	0.000000	0.000000
18)	0.000000	0.000000
NO. ITERATIONS=	1	

DMU 2

OBJECTIVE FUNCTION VALUE		
1)	1.000000	
VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Z	1.000000	0.000000
O1	0.000000	0.167476
I1	0.000000	0.000000
I2	0.000000	0.000000
I3	0.000000	0.011496
I4	0.000000	0.000000
P1	0.000000	0.035447
P2	1.000000	0.000000
P3	0.000000	10.820038
P4	0.000000	2.715539
P5	0.000000	0.560950
P6	0.000000	0.000000
ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	-0.168476
3)	0.000000	0.001000
4)	0.000000	0.001000
5)	0.000000	0.012496
6)	0.000000	0.001000
7)	0.000000	15.847629
8)	0.000000	0.000000
9)	1.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	0.000000
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	0.000000
17)	0.000000	0.000000
18)	0.000000	0.000000
NO. ITERATIONS=	0	

DMU 3

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Z	1.000000	0.000000
O1	0.000000	0.000000
I1	0.000000	0.000000
I2	0.000000	0.014537
I3	0.000000	0.000000
I4	0.000000	0.005263
P1	0.000000	0.377731
P2	0.000000	0.221338
P3	1.000000	0.000000
P4	0.000000	0.294809
P5	0.000000	0.456891
P6	0.000000	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	-0.001000
3)	0.000000	0.001000
4)	0.000000	0.015537
5)	0.000000	0.001000
6)	0.000000	0.006263
7)	0.000000	-0.965000
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	1.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	0.000000
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	0.000000
17)	0.000000	0.000000
18)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 2

DMU 4

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Z	1.000000	0.000000
O1	0.000000	0.000000
I1	0.000000	0.000000
I2	0.000000	0.000981
I3	0.000000	0.000000
I4	0.000000	0.015916
P1	0.000000	0.257696
P2	0.000000	0.092316
P3	0.000000	0.412861
P4	1.000000	0.000000
P5	0.000000	0.629567
P6	0.000000	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	-0.001000
3)	0.000000	0.001000
4)	0.000000	0.001981
5)	0.000000	0.001000
6)	0.000000	0.016916
7)	0.000000	-0.915770
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	1.000000	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.000000	0.000000
14)	0.000000	0.000000
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	0.000000
17)	0.000000	0.000000
18)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 2

DMU 5

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.7727027

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Z	0.777418	0.000000
O1	0.000000	0.004170
I1	13.246239	0.000000
I2	0.000000	0.017164
I3	20.321070	0.000000
I4	13.580993	0.000000
P1	0.000000	0.294437
P2	0.000000	0.168881
P3	0.001271	0.000000
P4	0.000000	0.348546
P5	0.000000	0.227297
P6	0.998729	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	-0.004270
3)	0.000000	0.000100
4)	0.000000	0.017264
5)	0.000000	0.000100
6)	0.000000	0.000100
7)	0.000000	-0.354901
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.001271	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	0.998729	0.000000
14)	0.000000	0.000000
15)	13.246239	0.000000
16)	0.000000	0.000000
17)	20.321070	0.000000
18)	13.580993	0.000000

NO. ITERATIONS= 0

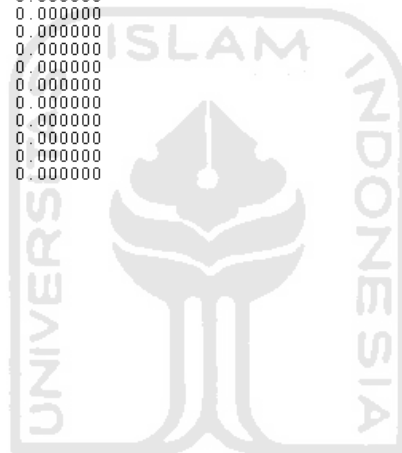
DMU 6

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Z	1.000000	0.000000
O1	0.000000	0.002737
I1	0.000000	0.000000
I2	0.000000	0.019260
I3	0.000000	0.000000
I4	0.000000	0.000000
P1	0.000000	0.400922
P2	0.000000	0.259816
P3	0.000000	0.000000
P4	0.000000	0.445435
P5	0.000000	0.346872
P6	1.000000	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	-0.003737
3)	0.000000	0.001000
4)	0.000000	0.020260
5)	0.000000	0.001000
6)	0.000000	0.001000
7)	0.000000	-0.634099
8)	0.000000	0.000000
9)	0.000000	0.000000
10)	0.000000	0.000000
11)	0.000000	0.000000
12)	0.000000	0.000000
13)	1.000000	0.000000
14)	0.000000	0.000000
15)	0.000000	0.000000
16)	0.000000	0.000000
17)	0.000000	0.000000
18)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 0





Tabel Rekapitulasi Nilai SCOR 12.0 di Tiap IKM (Sumber: Laporan Skripsi Teknik Industri tahun 2020)

Proses	Atribut	Metriks	IKM					
			CV. Kay Nusaka	Kingswood	Mario Rubini	M.A.R.S	Daniella Art	Fanri Collection
Plan	Reliability	RL.3.37	0%	0%	0%	53%	42%	0%
	Responsiveness	RS.3.29	1	1	1	1	1	1
		RS.3.13	1	1	2	1	1	1
		RS.3.28	1	4	2	1	3	1
		RS.3.27	1	1	1	1	1	1
		RS.3.26	1	0	0	1	-	-
Source	Reliability	RL.3.27	0.00%	19.44%	16.67%	39.00%	0.00%	33.33%
		RL.3.18	100.00%	100.00%	100.00%	61.00%	100.00%	100.00%
		RL.3.20	100.00%	80.56%	83.33%	61.00%	100.00%	100.00%
		RL.3.23	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
		RL.3.19	100.00%	100.00%	100.00%	61.00%	100.00%	100.00%
		RL.3.24	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Proses	Atribut	Metriks	IKM					
			CV. Kay Nusaka	Kingswood	Mario Rubini	M.A.R.S	Daniella Art	Fanri Collection
<i>Responsiveness</i>		RL.3.21	100.00%	100.00%	100.00%	61.00%	100.00%	100.00%
		RL.3.25	97.30%	80.56%	100.00%	61.00%	100.00%	100.00%
		RL.3.26	100.00%	100.00%	100.00%	61.00%	100.00%	100.00%
		RS.3.10	0	2	7	8	0	0
		RS.3.113	14	7	1	7	7	7
		RS.3.8	7	1	1	14	1	4
	<i>Asset Management</i>	AM.3.16	0	0	0	-	-	-
		AM.3.17	0	0	0	-	-	-
		AM.3.28	2.6	0	0	-	-	-
		AM.3.37	14%	0%	0%	24%	84.44%	-
		AM.3.44	0	0	0	-	-	-
		AM.3.45	0	100	0	-	-	-
<i>Make</i>	<i>Reliability</i>	RL.3.49	98%	90%	76%	82%	24%	70%

Proses	Atribut	Metriks	IKM					
			CV. Kay Nusaka	Kingswood	Mario Rubini	M.A.R.S	Daniella Art	Fanri Collection
Responsiveness		RL.3.56	100000	-	50000	210000	-	-
		RL.3.58	0,98	1	0.93	1	0.93	1.00
		RL.3.31	100.00	100	100.00	100	100.00	100.00
		RS.3.123	28	26	14.00	30	19	14
		RS.3.101	13	27	14.00	30	20	14
		RS.3.142	1	1	1	1	1	1
	Asset Management	AM.3.9 (Bahan Baku, Manusia, Mesin)	0.5	0.5333333	0.12	0.13	0.41	0.70
1			0.6666667	1.00	1	1.00	0.96	
1			0.75	1.00	1	1.00	1.00	
Deliver Reliability		RL.3.33	100%	100%	100%	82%	100%	100%
		RL.3.34	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		RL.3.35	98%	100%	100%	100%	100%	100%
		RL.3.32	98%	100%	100%	94%	100%	100%

			IKM					
Proses	Atribut	Metriks	CV. Kay Nusaka	Kingswood	Mario Rubini	M.A.R.S	Daniella Art	Fanri Collection
Return		RL.3.50	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		RL.3.41	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		RL.3.42	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		Cost	CO.3.15	50000	18000	0.00	460000	10200
	Responsiveness	RS.3.5	2	0	1	4	0	0
		RS.3.104	1	0	1	4	0	0
		RS.3.136	1	0	7	1	0	0
	Cost	CO.3.16	0	0	50000	210000	0	0
		CO.3.17	30000	0	15000	15000	0	0
Enable	sE2.1 Initiate Reporting	Reporting Requirements	2	2	3	0	3	3
		Risk Monitoring Requirement	0	0	0	0	0	2
		Customer Escalation	2	2	4	3	3	4

Proses	Atribut	Metriks	IKM					
			CV. Kay Nusaka	Kingswood	Mario Rubini	M.A.R.S	Daniella Art	Fanri Collection
sE2.2 Analyze Reports		Supplier Escalation	3	2	2	0	0	4
		Rata-Rata	1.75	1.5	2.25	0.75	1.5	3.25
		Weekly Reports	2	0	3	0	0	4
		Quarterly Reports	0	0	0	0	0	0
		Daily Reports	0	0	0	2	0	4
		Annual Reports	3	3	3	0	3	0
		Monthly Reports	3	3	3	2	3	4
	Rata-Rata	1.6	1.2	1.8	0.8	1.2	2.4	
sE2.3 Find Root Causes		Detailed Performance Gap	0	0	2	4	3	0
		Rata-Rata	0	0	2	4	3	0
sE2.4 Prioritize Root Causes		Root Cause	2	3	3	4	3	2
		Rata-Rata	2	3	3	4	3	2

Proses	Atribut	Metriks	IKM					
			CV. Kay Nusaka	Kingswood	Mario Rubini	M.A.R.S	Daniella Art	Fanri Collection
sE2.5 Develop Corrective Actions		<i>Prioritized Root Cause</i>	0	3	3	4	3	0
		<i>Skills/ Resource Change</i>	2	3	3	4	3	3
		<i>Network Configuration Change</i>	0	0	0	0	0	3
		Rata-Rata	0.666667	2	2	2.6666667	2	2
sE2.6 Approve & Launch		<i>Corrective Action</i>	0	3	4	4	3	3
		Rata-Rata	0	3	4	4	3	3
sE4.1 Identify Skills/ Resource Requirement		<i>Sourcing Plans</i>	5	3	3	3	4	4
		<i>Production Plans</i>	5	3	3	3	4	4
		<i>Distribution Plan</i>	5	0	3	3	4	4
		<i>Skills/ Resource Change</i>	3	0	0	0	0	4

Proses	Atribut	Metriks	IKM					Fanri Collection
			CV. Kay Nusaka	Kingswood	Mario Rubini	M.A.R.S	Daniella Art	
		<i>Return Plans</i>	3	0	3	3	0	3
		<i>Skill/ Resource Gap</i>	3	3	3	0	4	3
		<i>Rata-Rata</i>	4	1.5	2.5	2	2.66667	3.666667
sE4.2 Identify Available Skills/Resources		<i>Request for Skills/ Resource Data</i>	2	4	3	4	4	4
		<i>Rata-Rata</i>	2	4	3	4	4	4
sE4.3 Match Skills/Resources		<i>List of Available Skills/ Resources</i>	2	3	0	4	4	3
		<i>List of Available and Launch Skills/ Resources</i>	2	0	0	4	0	3
		<i>Hiring Plan</i>	0	0	3	4	4	4
		<i>Redeployment Plan</i>	0	0	0	0	0	4
		<i>Training Plan</i>	4	3	0	0	4	0

Proses	Atribut	Metriks	IKM					
			CV. Kay Nusaka	Kingswood	Mario Rubini	M.A.R.S	Daniella Art	Fanri Collection
		Rata-Rata	1.6	1.2	0.6	2.4	2.4	2.8
sE4.4 Determine Hiring/ Redeployment		<i>Skill/ Resource Gap</i>	2	0	0	0	0	4
		<i>Budget - Salaries</i>	4	3	0	4	0	4
		Rata-Rata	3	1.5	0	2	0	4
sE4.5 Determine Training/ Education		<i>Skill/ Resource Gap</i>	0	0	0	0	0	3
		<i>Budget - Training</i>	0	4	0	4	4	4
		Rata-Rata	0	2	0	2	2	3.5
sE4.6 Approve, Prioritize and Launch		<i>Proposed Training Plan</i>	0	0	0	0	4	3
		<i>Proposed Staffing Plan</i>	3	4	3	4	0	3
		Rata-Rata	1.5	2	1.5	2	2	3

Setelah dilakukan pengukuran kinerja rantai pasok pada IKM Kulit di Sleman menggunakan metode SCOR 12.0 pada tiap matrik, maka langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai level 1 di tiap IKM. Perhitungan menggunakan Snorm de boer sehingga dapat dihitung total skor masing-masing proses secara keseluruhan.

Berikut merupakan salah satu pengukuran untuk perhitungan pada level 1 atau pada tiap proses:

Tabel 4.4 Perhitungan SNorm pada Level 1

	Attribut	PROCESS ELEMENTS	Performance Indicator	Nilai Aktual (Si)	Nilai Minimal (Smin)	Nilai Maksimal (Smax)	Karakter	Snorm	Bobot	Snorm x Bobot	Skor Total	Total
Plan	Reliability	sP3. Plan Make	RL.3.37	0%	0%	53%	Larger is better	-	1	-	-	
		sP2. Plan Source	RS.3.29	1	1	1	Lower is better	100	0.2	20		
		sP3. Plan Make	RS.3.13	2	1	2	Lower is better	0	0.2	0		52.5
	Responsiveness	sP3. Plan Make	RS.3.28	2	1	4	Lower is better	62.5	0.2	12.5	52.5	
		sP4. Plan Deliver	RS.3.27	1	1	1	Lower is better	100	0.2	20		

Attribut e	PROCESS ELEMENTS	Performa nce Indicator	Nilai Aktua l (Si)	Nilai Minima l (Smin)	Nilai Maksim al (Smax)	Karakte r	Snor m	Bob ot	Snor m x Bobot	Sko r Tota l	Tota l
	<i>sP5.Plan Return</i>	RS.3.26	1	0	1	<i>Lower is better</i>	0	0.2	0		
<i>Sour ce</i>	<i>sS2.1.Schedule Product Deliveries</i>	RL.3.27	17%	0%	100%	<i>Lower is better</i>	16.67	0.11	1.85		
		RL.3.18	100%	20%	100%	<i>Larger is better</i>	100	0.11	11.11		
	<i>sS2.2.Receive Product</i>	RL.3.20	83%	61%	100%	<i>Larger is better</i>	57.25 6	0.11	6.36		
<i>Reliabili ty</i>		RL.3.23	100%	100%	100%	<i>Larger is better</i>	100	0.11	11.11	85.9 9	54.0 833
		RL.3.19	100%	61%	100%	<i>Larger is better</i>	100	0.11	11.11		
	<i>sS2.3.Verify Product</i>	RL.3.24	100%	83%	100%	<i>Larger is better</i>	100	0.11	11.11		
		RL.3.21	100%	61%	100%	<i>Larger is better</i>	100	0.11	11.11		

Attribute	PROCESS ELEMENTS	Performance Indicator	Nilai Aktual (Si)	Nilai Minimal (Smin)	Nilai Maksimal (Smax)	Karakter	Skor	Bobot	Skor x Bobot	Skor Total	Total
		RL.3.25	100%	61%	100%	Larger is better	100	0.11	11.11		
	sS2.4.Transfer Product	RL.3.26	100%	61%	100%	Larger is better	100	0.11	11.11		
	sS2.1. Schedule Product Deliveries	RS.3.10	7	0	9	Lower is better	84.783	0.33	28.26		
Responsiveness	sS2.2.Receive Product	RS.3.113	1	0	14	Lower is better	92.857	0.33	30.95	76.26	
	sS2.5.Authorize Supplier Payment	RS.3.8	1	1	27	Lower is better	100	0.33	33.33		
Asset Management	sS2.4.Transfer Product	AM.3.16	-	-	-	Lower is better	-	0.17	-		
		AM.3.17	-	-	-	Lower is better	-	0.17	-		

Attribute	PROCESS ELEMENTS	Performance Indicator	Nilai Aktual (Si)	Nilai Minimal (Smin)	Nilai Maksimal (Smax)	Karakter	Norm	Bobot	Norm x Bobot	Skor Total	Total
		AM.3.28	-	0	3	Lower is better	-	0.17	-		
		AM.3.37	-	0%	84%	Lower is better	-	0.17	-		
		AM.3.44	-	0	0	Lower is better	-	0.17	-		
		AM.3.45	-	0%	100%	Lower is better	-	0.17	-		
Make	sM2.1.Schedule Production Activities	RL.3.49	76%	24%	100%	Larger is better	67.66	0.25	16.91		
Reliability	sM2.3.Produce and Test	RL.3.56	50000	0	210000	Lower is better	76.19	0.25	19.05	60.96	67.33
		RL.3.58	0.93	0.93	1	Larger is better	0	0.25	0		
	sM2.4.Package	RL.3.31	100	0	100	Larger is better	100	0.25	25		

Attribut e	PROCESS ELEMENTS	Performa nce Indicator	Nilai Aktua l (Si)	Nilai Minima l (Smin)	Nilai Maksim al (Smax)	Karakte r	Snor m	Bob ot	Snor m x Bobot	Sko r Total	Tota l	
Respons iveness	sM2.1.Schedul e Production Activities	RS.3.123	14	3	30	Lower is better	58.4	0.33	19.46	74.36		
	sM2.3.Produce and Test	RS.3.101	14	4	30	Lower is better	61.54	0.33	20.51			
	sM2.4.Package	RS.3.142	1	1	1	Lower is better	100	0.33	0			
Asset Manage ment	sM2.1.Schedul e Production Activities	AM.3.9	0.12	0.12	1	Larger is better	0	0.33	0	66.67		
			1	0.67	1	Larger is better	100	0.33	33.33			
			1	0.75	1	Larger is better	100	0.33	33.33			
Deliv er	Reliabili ty	sD2.2.	RL.3.33	100%	82%	100%	Larger is better	100	0.14	14.29	100	100
		Receive, Configure,	RL.3.34	100%	100%	100%	Larger is better	100	0.14	14.29		

Attribute	PROCESS ELEMENTS	Performance Indicator	Nilai Aktual (Si)	Nilai Minimal (Smin)	Nilai Maksimal (Smax)	Karakter	Norm	Bobot	Norm x Bobot	Skor Total	Total
	<i>Enter and Validate Order</i>	RL.3.35	100%	98%	100%	<i>Larger is better</i>	100	0.14	14.29		
<i>sD2.3.</i>											
	<i>Reserve Inventory and Determine Delivery Date</i>	RL.3.32	100%	94%	100%	<i>Larger is better</i>	100	0.14	14.29		
<i>sD2.11.</i>											
	<i>Load Product & Generate Shipping Docs</i>	RL.3.50	100%	100%	100%	<i>Larger is better</i>	100	0.14	14.29		
<i>sD2.13.</i>											
	<i>Receive and Verify Product by Customer</i>	RL.3.41	100%	100%	100%	<i>Larger is better</i>	100	0.14	14.29		
		RL.3.42	100%	100%	100%	<i>Larger is better</i>	100	0.14	14.29		

Attribute	PROCESS ELEMENTS	Performance Indicator	Nilai Aktual (Si)	Nilai Minimal (Smin)	Nilai Maksimal (Smax)	Karakter	Snorm	Bobot	Snorm x Bobot	Skor Total	Total
Cost	sD2.4.Consolidate Orders	CO.3.15	0	0	460000	Lower is better	100	1	100	100	
Return	sDR1.1.Authorize Defective Product Return	RS.3.05	1	0	4	Lower is better	75	0.33	25		
Responsiveness	sDR1.3.Receive Defective Product (includes verify)	RS.3.104	1	0	4	Lower is better	75	0.33	25	50	56.55
	sDR1.4.Transfer Defective Product	RS.3.136	7	0	7	Lower is better	0	0.33	0		
Cost	sDR1.1.Authorize Defective	CO.3.16	50000	0	210000	Lower is better	76.19	0.5	38.1	63.1	

Attribute	PROCESS ELEMENTS	Performance Indicator	Nilai Aktual (Si)	Nilai Minimal (Smin)	Nilai Maksimal (Smax)	Karakter	Snorm	Bobot	Snorm x Bobot	Skor Total	Total
	Product Return	CO.3.17	15000	0	30000	Lower is better	50	0.5	25		
Enable	sE2.1 Initiate Reporting		2.25	0.5	3.25	Larger is better	63.636	0.17	10.61		
	sE2.2 Analyze Reports		1.8	0	2.4	Larger is better	75	0.17	12.5		
sE2 Manage Supply Chain Performance	sE2.3 Find Root Causes		2	0	4	Larger is better	50	0.17	8.33		
	sE2.4 Prioritize Root Causes		3	0	2.67	Larger is better	112.5	0.17	18.75	75.19	52.09
	sE2.5 Develop Corrective Actions		2	0	4	Larger is better	50	0.17	8.33		
	sE2.6 Approve & Launch		4	0	4	Larger is better	100	0.17	16.67		

Attribute	PROCESS ELEMENTS	Performance Indicator	Nilai Aktual (Si)	Nilai Minimal (Smin)	Nilai Maksimal (Smax)	Karakter	Snorm	Bobot	Snorm x Bobot	Skor Total	Total
sE4 Manage Supply Chain Human Resources	sE4.1 Identify Skills/Resource Requirement		2.5	1.5	4	Larger is better	40	0.17	6.67		
	sE4.2 Identify Available Skills/Resources		3	0	4	Larger is better	75	0.17	12.5		
	sE4.3 Match Skills/Resources		0.6	0	2.8	Larger is better	21.429	0.17	3.57	31.07	
	sE4.4 Determine Hiring/Redeployment		0	0	4	Larger is better	0	0.17	0		
	sE4.5 Determine Training/Education		0	0	3.5	Larger is better	0	0.17	0		

Attribute	PROCESS ELEMENTS	Performance Indicator	Nilai Aktual (Si)	Nilai Minimal (Smin)	Nilai Maksimal (Smax)	Karakter	Skor m	Bobot	Skor m x Bobot	Skor Total	Total
	<i>sE4.6 Approve, Prioritize and Launch</i>		1.5	0	3	<i>Larger is better</i>	50	0.17	8.33		



