ANALISIS BEBAN KERJA BERDASARKAN *TIME STUDY* DAN *WORK LOAD ANALYSIS* (WLA) (STUDI KASUS: PABRIK KERUPUK SUBUR)

TUGAS AKHIR

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

Nama : Sulthan Muhammad Armyn Mahendra
No. Mahasiswa : 20522184

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

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Yogyakarta, 16 April 2025



(Sulthan Muhammad Armyn Mahendra)

20522184

SURAT BUKTI PENELITIAN

Pabrik Kerupuk Subur

Jl. Gedongkuning Gg. Nuri, Wonocatur, Banguntapan, Kec. Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55198

SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR

Kepada:

Yth. Kepala Program Studi Teknik Industri

Universitas Islam Indonesia

Ditempat

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Auliyah Hamzah
Jabatan	: Pemilik Usaha

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	: Sulthan Muhammad Arnyn Mahendra
NIM	: 20522184
Program Studi	: Teknik Industri
Fakultas	: Fakultas Teknologi Industri
Perguruan Tinggi	: Universitas Islam Indonesia

Bahwa nama yang tersebut di atas telah melakukan pengambilan data Tugas Akhir di Pabrik Kerupuk Subur pada bulan September 2024 dan Januari 2025.

Demikianlah surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 15 April 2025

Hormat Kami

(Auliyah Hamzah)

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS BEBAN KERJA BERDASARKAN *TIME STUDY* DAN *WORK LOAD ANALYSIS* (WLA) (STUDI KASUS: PABRIK KERUPUK SUBUR)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Sulthan Muhammad Armyn Mahendra

No. Mahasiswa : 20522184

Yogyakarta, 20 Mei 2025

Dosen Pembimbing



(Chancard Basumerda, S.T., M.Sc .)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

ANALISIS BEBAN KERJA BERDASARKAN *TIME STUDY* DAN *WORK LOAD ANALYSIS* (WLA)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Sulthan Muhammad Armyn Mahendra

No. Mahasiswa : 20522184

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

Yogyakarta, *16 - Mei – 2025*

Tim Penguji

Chancard Basumerda, S.T., M.Sc .
Ketua

Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc.
Anggota I

Dr. Harwati, S.T., M.T.
Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

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

0521107701

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya, Bapak Abdul Aris Assa'ad dan Ibu Betha Afina yang telah memberikan dukungan sepenuh hati, motivasi, semangat, dan doa sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ini.

MOTTO

“Jangan pernah merasa tertinggal dengan pencapaian orang lain, hidup ini bukan perlombaan siapa lebih cepat maka ia pemenangnya, setiap orang memiliki waktunya masing-masing maka nikmatilah setiap proses-mu”

(Putri Fajriatin Qona’ah)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillahi Rabbil'Alamin segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan keberkahan dalam setiap detik sehingga peneliti dapat melaksanakan dan menyelesaikan penelitian ini. Shalawat serta salam tidak lupa kita panjatkan kepada Nabi besar Muhammad SAW beserta kerabat, sahabat, serta pengikutnya yang telah membimbing kita ke jalan yang terang ini.

Peneliti menyadari bahwa dengan laporan yang telah dibuat masih jauh dari kata sempurna baik dari segi penyusunan, bahasa, teori, dan penelitiannya. Oleh karena itu, peneliti meminta saran dan kritik untuk membangun semangat dan menjadikan motivasi dalam membuat laporan kedepannya. Serta dengan adanya laporan ini peneliti berharap semoga dapat menambah wawasan bagi pembaca dan bermanfaat untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dalam penelitian selanjutnya.

Dengan melakukan penelitian ini, peneliti banyak mendapatkan bantuan, dukungan, dan kemudahan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo., M.T., IPU, ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia
3. Bapak Chancard Basumerda, S.T., M.Sc . selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dalam pelaksanaan penyusunan tugas akhir.
4. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan doa serta dukungan sepenuh hati yang menjadi motivasi dan inspirasi bagi peneliti.
5. Teman-teman Teknik Industri 20 khususnya, Adrian, Akmal, Ardhi, Daffa, dan Farhan yang telah menemani dan memperindah kisah cerita selama masa kuliah. Sukses selalu kedepannya.
6. Pak Uli selaku pemilik Pabrik Kerupuk Subur serta pekerja-pekerja lainnya yang telah membantu memudahkan peneliti dalam pengambilan data.

ABSTRAK

Pabrik Kerupuk Subur yang berlokasi Jl. Gedongkuning, Kec. Banguntapan, Kab. Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan pabrik yang bergerak di bidang makanan dan termasuk ke dalam kategori makanan ringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu baku dan menganalisis beban kerja proses produksi kerupuk pada Pabrik Kerupuk Subur. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *stopwatch time study* dan *workload analysis*. Hasil penelitian menunjukkan waktu baku tiap staisun kerja yaitu 2010.65 detik, 2738.12 detik, 438.44 detik, 1208.96 detik, dan 97.07 detik. Serta hasil dari rata-rata beban kerja dari setiap masing-masing stasiun kerja yaitu 0.99, 1.30, 0.67, 0.84, dan 0.8. Berdasarkan hasil analisis, rekomendasi perbaikan pada proses produksi yaitu penambahan tenaga kerja pada stasiun pencetakan dari stasiun kerja lainnya yang mampu untuk mengatasi beban kerja yang tinggi sehingga dengan menurunnya beban kerja dapat meningkatkat produktifitas pekerja.

Kata Kunci: *Stopwatch Time Study, waktu baku, Workload Analysis*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ii
SURAT BUKTI PENELITIAN iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI v
HALAMAN PERSEMBAHAN v
MOTTO vii
KATA PENGANTAR viii
ABSTRAK ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
1.5 Batasan Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Kajian Literatur 5
2.2 Landasan Teori 20
2.2.1 Time Study 20
2.2.2 Pengukuran Waktu Kerja Stopwatch 20
2.2.3 Langkah-langkah Pengukuran Stopwatch 21
2.2.4 Workload Analysis 25
BAB III METODE PENELITIAN 26
3.1 Subjek Penelitian 26
3.2 Jenis Penelitian 26
3.3 Objek Penelitian 26
3.4 Metode Pengumpulan Data 26
3.5 Alur Penelitian 27
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 28
4.1 Pengumpulan Data 28
4.2 Pengolahan Data 32
BAB V PEMBAHASAN 51
5.1 Pembahasan Metode *Stopwatch Time Study* 51
5.2 Pembahasan Metode *Workload Analysis* 53
5.3 Usulan Perbaikan 53
BAB VI PENUTUP 56
6.1 Kesimpulan 56
6.2 Saran 56
DAFTAR PUSTAKA 57
LAMPIRAN A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Literatur 5
Tabel 2. 2 *Rating Factor* 22
Tabel 4. 1 Data Stasiun Kerja 28
Tabel 4. 2 Skena Lokasi Pekerja 28
Tabel 4. 3 Aktivitas Produksi 30
Tabel 4. 4 Waktu Proses Produksi 31
Tabel 4. 5 *Allowance* 42
Tabel 4. 6 Hasil Pengolahan Data 45
Tabel 4. 7 Tabel Index Beban Kerja 48
Tabel 4. 8 Standar Kebutuhan Tenaga Kerja 48
Tabel 4. 9 Kebutuhan pekerja 48
Tabel 5 1 Hasil Beban Kerja Usulan 54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Data Produksi Pabrik Subur 2023 2
Gambar 1. 2 Data Produksi Pabrik Subur 2024 2
Gambar 2. 1 *Allowance* 24
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....27
Gambar 4. 1 Grafik Uji Keseragaman Data 1 33
Gambar 4. 2 Grafik Uji Keseragaman Data 2 34
Gambar 4. 3 Grafik Uji Keseragaman Data 3 35
Gambar 4. 4 Grafik Uji Keseragaman Data 4 36
Gambar 4. 5 Grafik Uji Keseragaman Data 5 37
Gambar 4. 6 Diagram *Fishbone* 49

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

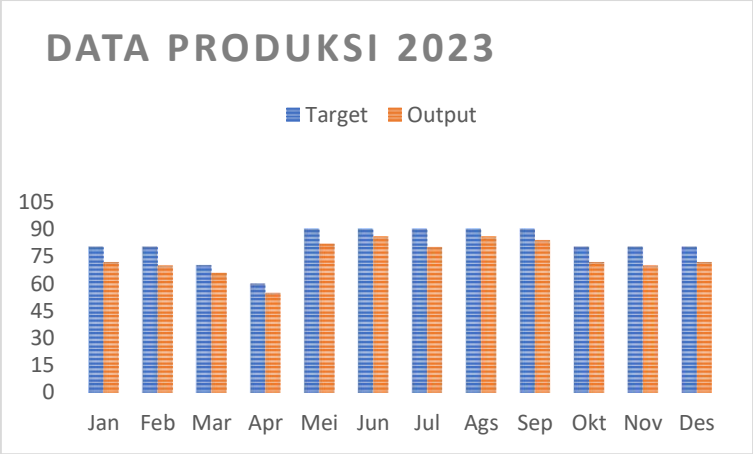
Menurut Hasibuan (2005), manajemen sumber daya manusia adalah ilmu dan seni menatur hubungan dan peranan tenaga kerja, agar efektif dan efisien membantu terwujudnya tujuan perusahaan, karyawan dan masyarakat. Dengan adanya pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa tenaga kerja pemilik faktor produksi yang menawarkan jasa dan memiliki peranan penting dalam proses produksi. Namun setiap tenaga kerja ada kaitannya dengan beban kerja, dan beban kerja seseorang pastinya sudah ditentukan dalam bentuk standar kerja perusahaan menurut jenis pekerjaannya. Beban kerja yang dibebankan pada pekerja dapat terjadi dalam tiga kondisi, yaitu beban kerja sesuai standar, beban kerja yang terlalu rendah (*under capacity*), dan beban kerja yang terlalu tinggi (*over capacity*). Pekerja yang memiliki beban kerja yang terlalu ringan atau berat akan berdampak terjadinya inefisiensi kerja, jika beban kerja terlalu ringan berarti jumlah pekerja berlebihan sedangkan beban kerja terlalu berat bisa jadi diakibatkan minimnya jumlah pekerja.

Berdasarkan data pemerintah kota Yogyakarta pada tahun 2023, tercatat Yogyakarta memiliki kurang lebih 32.917 UMKM salah satunya terdapat sektor industri pengolahan yaitu dengan mengolah bahan baku atau bahan mentah menjadi produk jadi atau setengah jadi. Pabrik Kerupuk Subur yang berlokasi di Jl. Gedongkuning, Kec. Banguntapan, Kab. Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan pabrik yang sudah berdiri sejak 1970 yang bergerak di bidang makanan dan termasuk ke dalam kategori makanan ringan. Dalam seharinya pabrik Subur menghasilkan kurang lebih 40 hingga 45 ribu keping kerupuk matang atau seberat 3-4 kuintal yang selanjutnya didistribusikan oleh beberapa *sales*. Pabrik Kerupuk Subur memiliki 5 stasiun kerja dengan total 14 tenaga kerja dan dalam proses produksinya terdapat 5 proses yaitu pengadonan, pencetakan, pengukusan, pengeringan, dan penggorengan. Seiring dengan meningkatnya permintaan dari konsumen, pabrik Kerupuk Subur harus menghadapi salah satu tantangan yaitu agar tetap untuk menjaga produktivitas kerja dengan memastikan kualitas produk tetap terjaga.

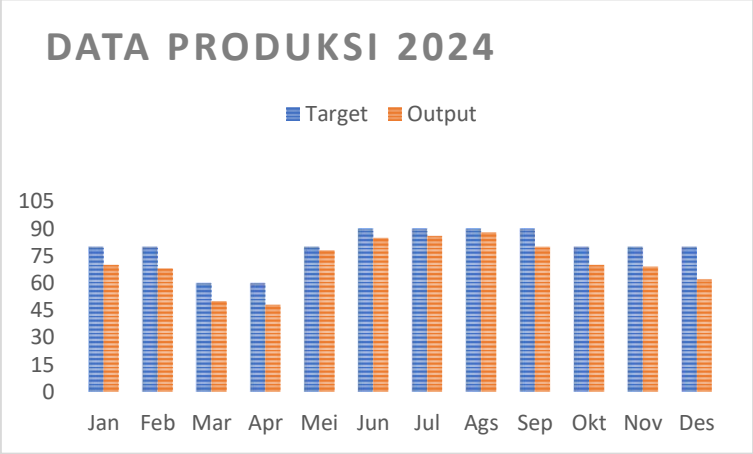
Setiap perusahaan dalam skala besar, menengah, maupun kecil pasti memiliki tujuan yaitu untuk mendapatkan laba, dan besar kecilnya laba tentunya diperoleh dari bagaimana perusahaan dapat mengoptimalkan tenaga kerja yang ada. Oleh karena itu dengan pengukuran

waktu kerja dan pengukuran beban kerja dapat diketahui lamanya waktu kerja dan beban kerja pada pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang spesifik pada tingkat kecepatan kerja normal dengan tujuan untuk mendapatkan waktu baku yang harus dicapai serta beban kerja yang normal pada pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan.

Dari hasil wawancara pada pabrik kerupuk tersebut terdapat permasalahan pada pabrik yaitu kurang efektifnya jam kerja pekerja yang bisa juga disebabkan oleh beban kerja pekerja yang tidak normal. Seperti saat jam istirahat pekerja pada stasiun kerja pencetakan sering kali masih beroperasi karena masih terdapat adonan yang masih belum tercetak. Sehingga terjadi adanya waktu *delay* pada pekerja yang dapat menghambat proses produksi dan menyebabkan penuruan hasil produksi.



Gambar 1. 1 Data Produksi Pabrik Subur 2023



Gambar 1. 2 Data Produksi Pabrik Subur 2024

Pada grafik di atas dapat dilihat pada tahun 2024 terjadi penurunan produksi sebesar 4,58% dikarenakan beban kerja yang belum merata. Serta dengan kurangnya mesin pada proses pencetakan yang saat ini hanya menggunakan satu mesin pencetakan menjadi salah satu penyebab menurunnya kuantitas produksi di tahun 2024, karena di pencetakan memakan waktu proses yang lama sehingga para pekerja di stasiun selanjutnya banyak waktu menganggur untuk menunggu di proses pencetakan. Maka dari itu penelitian ini memberikan rekomendasi berupa pengukuran waktu kerja yang diperlukan pekerja dan beban kerja yang optimal. Serta perusahaan juga memperhatikan beban kerja pada setiap stasiun kerja yang bertujuan agar tidak terulang lagi terjadinya penurunan hasil produksi yang menyebabkan kerugian pada perusahaan. Oleh karena itu, perlu adanya pengukuran waktu baku pekerja dan beban kerja sehingga dapat diketahui waktu yang diperlukan dalam produksi dan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk setiap stasiun kerja.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang terdapat pada latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Berapa waktu baku yang dibutuhkan karyawan pada Pabrik Kerupuk Subur dalam memproduksi kerupuk?
2. Bagaimana menentukan jumlah tenaga kerja yang optimal pada setiap stasiun kerja?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui waktu baku yang dibutuhkan oleh karyawan di Pabrik Kerupuk Subur.
2. Menentukan jumlah tenaga kerja optimal tiap stasiun kerja pada proses produksi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi pembaca, dapat mengembangkan teori terkait ergonomic dengan memberikan wawasan baru tentang bagaimana teori tersebut dapat diintegrasikan untuk meningkatkan efisiensi pekerjaan.
2. Bagi UMKM, dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat langsung bagi umkm serta dapat menjadi bahan masukan untuk kedepannya.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan di Pabrik Kerupuk Subur.
2. Pengambilan data dilakukan hanya berfokus pada perhitungan waktu kerja dan beban kerja fisik.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Tabel 2. 1 Kajian Literatur

No.	Penulis	Judul	Metode	Hasil
1.	(Yoda & Handy, 2023)	Optimasi Waktu Standar Kerja Menggunakan Metode *Stopwatch Time Study*	*Stopwatch Time Study*	Dengan menggunakan metode *Stopwatch Time Study* didapatkan waktu standar untuk membuat 1 produk alat pemarut kelapa adalah 48,07 menit, untuk alat penggiling daging waktu standarnya 42,46 menit, dan untuk alat pemeras santan waktu standarnya 38,25 menit dan dari hasil perhitungan biaya peusahaan cukup menyewa tenaga kerja 1 atau 2 orang lebih agar bisa meningkatkan produksi serta tidak perlu melakukan penambahan tenaga kerja atau *overtime*, dikarenakan biaya yang lebih murah adalah dengan menyewa tenaga kerja dengan biaya sebesar 37.920.000 per bulan
2.	(Fajar, Ayudyah,	Penentuan Waktu Baku pada Produksi Sabuk *Jumbo Bag*	Metode *Time Study*	Dari penelitian ini menghasilkan waktu standar/waktu baku yang

No.	Penulis	Judul	Metode	Hasil
	Otyajati, Purwati, 2022)	Menggunakan Metode *Time Study* Pada PT. Sami Surya Perkasa		dihitung setiap tahap, pada tahap menyiapkan bahan bahan adalah 99,04 detik, mengolah benang selama 16,07 detik, penggulungan sabuk selama 12,98 detik, memotong sabuk selama 8,64 detik, dan menjahit seluruh *jumbo bag* (merakit) selama 4,93 detik dan total waktu baku pembuatan 1 sabuk *jumbo bag* adalah 141,66 detik atau 2,3 menit.
3.	(Marchelino & Herwanto, 2022)	Penentuan target produksi *paint roller* berdasarkan perhitungan waktu baku menggunakan metode *stopwatch time study*	Metode *stopwatch time study*	Target produksi sebelum dilakukan perhitungan waktu baku yaitu sebanyak 216 *pcs* per hari yang menyebabkan pekerja melakukan aktivitas non produktif dan saat permintaan meningkat lalu target produksi dinaikkan menjadi 288 *pcs* per hari mengakibatkan pekerja merasakan lelah yang berlebihan, setelah dilakukan penelitian diketahui waktu baku proses produksi *paint roller* jenis BS yaitu

No.	Penulis	Judul	Metode	Hasil
				selama 116,55 detik atau 1,94 menit sehingga didapatkan *output* baku sebanyak 0,00858 produk per detik atau 0,5148 produk/menit. Dengan waktu kerja karyawan selama 8 jam atau 480 menit maka didapatkan target produksi optimal per hari yaitu sebanyak 247 *pcs*. Target produksi dapat dikatakan optimal karena telah dihitung dengan mempertimbangkan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran sehingga *output* sebanyak itu dapat dihasilkan tanpa mengurangi produktivitas serta tidak menimbulkan kelelahan yang berlebihan bagi pekerja.
4.	(Iqbal Nurjaman, 2020)	Analisis Pengukuran Kerja Produksi dengan Menggunakan Metode *Time Study* di UKM Sandal Camel	Metode *Time Study*	Berdasarkan hasil uji keseragaman data untuk semua proses mendapatkan data seragaram, untuk uji kecukupan data memiliki hasil N'>N yang artinya data dikatakan cukup dan hasil perhitungan waktu

No.	Penulis	Judul	Metode	Hasil
		Mangkubumi Tasikmalaya		siklus pembuatan sandal mendapatkan waktu sebesar 158,33 detik atau 2,638833 menit untuk waktu normal sebesar 169,8591 detik atau 2,83098 menit dan untuk waktu baku 221,9224 /detik atau 3,69870 menit.
5.	(Sukma Bagas Prayuda, 2020)	Analisis Pengukuran Kerja dalam Menentukan Waktu Baku untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja pada Produksi Kerudung Menggunakan Metode *Time Study* pada UKM Lisna *Collection* di Tasikmalaya	Metode *Time Study*	Untuk hasil uji keseragaman data proses pembuatan kerudung dikatakan seragam karena data yang dihasilkan tidak melebihi batas control atas maupun bawah, untuk uji kecukupan data hasilnya N'>N yang artinya data dikatakan cukup, untuk hasil perhitungan hasil waktu siklus pembuatan kerudung sebesar 917,4 detik atau 15,29 menit, waktu normal sebesar 990,79 detik atau 16,51 menit dan waktu baku sebesar 1347,474 detik atau 22,45 menit.

No.	Penulis	Judul	Metode	Hasil
6.	(Syafri, Rahmat, Dewi, 2019)	Pengukuran Waktu Kerja dengan Metode *Stopwatch Time Study*	Metode *stopwatch time study*	Berdasarkan hasil pada penelitian didapatkan nilai waktu siklus total pada semua kegiatan di Pondok Neubel adalah 2400 detik, dimana waktu yang dibutuhkan oleh pekerja dengan bantuan *performance rating* untuk menormalkan waktu siklus pada setiap kegiatan dengan *performance rating* 10 sebesar 24000 detik, lalu 24720 detik untuk mengergaji merupakan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaannya dengan mempertimbangkan *allowance* sebesar 3 % dan menghasilkan *output* standar sebanyak 15 unit setiap 1 jam, kemudian waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan membuat rangka dan memaku yaitu 25920 detik dengan mempertimbangkan *allowance* sebesar 8 % dan menghasilkan *output* standar sebanyak 14 unit

No.	Penulis	Judul	Metode	Hasil
				setiap 1 jam, dan 26640 detik untuk kegiatan memasang busa dan menghekter (*finishing*) dengan mempertimbangkan *allowance* sebesar 10 % dan menghasilkan *output* standar sebanyak 14 unit setiap 1 jam.
7.	(Dea, Handy, 2023)	Analisis Waktu Standar dalam Penentuan Jumlah Tenaga Kerja pada Produksi *Cage Wheel* dengan Metode *Stopwatch Time Study* (Studi Kasus: Cv. Lancar Jaya)	Metode *Stopwatch Time Study*	Hasil dari penelitian ini pada pengukuran Waktu Kerja pengambilan data menggunakan tingkat ketelitian (S) 5% dengan tingkat kepercayaan sebesar (CL) 95%, sehinngga didapatkan nilai konstanta (K) = 2, pada perhitungan uji keseragaman dan kecukupan data dapat disimpulkan bahwa semua data dianggap seragam dan cukup serta pada hasil penetapan waktu normal dengan *allowance* dan perhitungan waktu standar maka didapatkan waktu standar untuk menyelesaikan satu unit

No.	Penulis	Judul	Metode	Hasil
				sparepart cage wheel yaitu, *Cage Wheel* 900*16 *Flangein* 20% selama 20,48 menit, *Cage Wheel* 900*14 *Flangein* 20% selama18,25 menit, dan *CageWheel* 800*12 *Flangein* 20% selama 17,10 menit, berdasarkan hasil perhitungan dari kapasitas masing-masing pekerja didapatkan, kebutuhan tenaga kerja berkisar 1-4 orang pekerja
8.	(Fortunata, Mundari, 2023)	Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Optimal untuk Memenuhi Permintaan Produk Percetakan dari Mesin Cetak *Offset*	*Stopwatch Time Study* dan *Workload Analysis*	Dari hasil penelitian waktu standar untuk pembuatan 1 produk undangan adalah 8,55 menit, kalender 8,46 menit, dan brosur 8,41 menit. *workload analysis* menunjukkan bahwa dibutuhkan 9 tenaga kerja tanpa lembur, dengan biaya senilai Rp 21.598.920. dengan 1 tenaga kerja untuk pencetakan, 2 tenaga kerja untuk sortir/*tracking*, 2 tenaga kerja untuk buku/jilid, 2 tenaga kerja untuk pemotongan, 2 tenaga kerja untuk

No.	Penulis	Judul	Metode	Hasil
				pengemasan. Serta perencanaan kapasitas menemukan bahwa jumlah tenaga kerja optimal adalah 6 orang dengan tambahan lembur, yang dapat menurunkan biaya menjadi sebesar Rp 17.132.614
9.	(Saputra, Elisa, Musri, 2021)	Pengukuran Waktu Kerja Berbasis *Stopwatch Time Study* dan Analisis Keselamatan Kesehatan Kerja pada Pabrik Tahu Sukri Bukit Batrem Dumai	*Stopwatch Time Study* dan JSA	Waktu standar yang dibutuhkan untuk menyelelesaikan satu siklus perebusan tahu yaitu 507,03 detik atau 8,45 menit dengan rincian 4,88 detik untuk menuang adonan, 7,4 detik untuk menuang air, 2,03 detik untuk memasukkan pipa uap, 485 detik untuk adonan mengembang dan 7,85 detik untuk menuang air setelah adonan mengembang serta beberapa upaya pengendalian bahaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja yaitu, mengajari pekerja cara mengangkat beban kerja yang benar agar tidak nyeri

No.	Penulis	Judul	Metode	Hasil
				tulang punggung belakang, mengatur jarak antara ember dan tong perebusan saat penuangan adoan agar tidak terjepit, menggunakan APD agar tidak mengalami luka bakar dan menjaga jarak saat menuang air dan menuangnya secara perlahan agar tidak terkena percikan adonan yang panas.
10.	(Rahayu & Sutresna, 2020)	Pengukuran Waktu Baku Perakitan Pena dengan Menggunakan Waktu Jam Henti saat Praktikum Analisa Perancangan Kerja.	Metode *Stopwatch Time Study*	Rata-rata waktu siklus untuk perakitan pena yaitu sebesar 10,95 detik yang didapat dari perhitungan langsung dengan menggunakan *stopwatch*, lalu terdapat waktu normal sebesar 12,15 detik dan waktu baku sebesar 13,61 detik. Selanjutnya dilakukan simulasi perakitan pena saat praktikum dengan melakukan 20 kali pengamatan dimana waktu perakitan yang dibutuhkan adalah 272,2 detik dan total waktu untuk rancangan

No.	Penulis	Judul	Metode	Hasil
				alokasi praktikum modul *time study* sebesar 2432,2 detik atau 40,54 menit.
11.	(Ibnu & Usman, 2024)	Analisis Waktu Standar Guna Meningkatkan Produktivitas Operator Parut Kelapa pada Produksi Minyak VCO Menggunakan Metode *Time Study* dan *Reba* (Studi Kasus: Umkm Sinergi Coco Minyak Vco)	Metode *Time Study* dan *Reba*	Untuk hasil pengukuran waktu kerja setelah adanya *improvement* didapatkan total waktu kerja tetap 8 jam, waktu standar menjadi 0.099 jam, produk yang dihasilkan menjadi 81 produk/hari, waktu/produk menurun menjadi 357.26 detik, standar produktivitas kerja meningkat menjadi 11 produk/jam, serta dengan adanya *improvement* sudah pasti rasio produktivitas kerja meningkat menjadi 16.79%. Untuk metode *Reba* diketahui faktor yang dapat membuat pekerja mengalami kelelahan yang berkepanjangan yaitu postur pekerja yang salah maka perbaikan dilakukan dengan menambahkan fasilitas tempat duduk yang dapat memudahkan pekerja dalam melakukan aktivitas.

No.	Penulis	Judul	Metode	Hasil
12.	(Nataya, Dian, Prita, 2012)	Perbandingan Pengukuran Waktu Baku dengan Metode *Stopwatch Time Study* dan Metode *Ready Work Factor* (RWF) Pada Departemen *Hand Insert* PT. Sharp Indonesia	*Stopwatch Time Study* dan *Ready Work Factor* (RWF)	Setelah dilakukan penelitian diketahui bahwa pengukuran waktu kerja langsung memiliki hasil yang lebih besar dibandingkan dengan menggunakan metode RWF dikarenakan pengukuran secara langsung penyesuaian dan kelonggara ditetapkan berdasarkan kondisi lapangan sedangkan RWF sudah ditetapkan oleh *holding company*. Lalu didapatkan perbedaan waktu baku antara metode langsung dan RWF berkurang sebesar 5% untuk stasiun 1 dan 1% untuk stasiun 2 dan dapat diketahui dalam seharinya operator dapat menyelesaikan sebesar 1557 unit/hari dengan waktu kerja selama 25500 detik atau 8.5 jam kerja dan 85 menit istirahat. Oleh karena itu berdasarkan hasil perhitungan jumlah produk yang dihasilkan per

No.	Penulis	Judul	Metode	Hasil
				hari menunjukkan bahwa target produksi yang ditetapkan terlalu besar dibandingkan dengan kemampuan operator bekerja sehingga perlu dilakukan perbaikan.
13.	(Reynaldi & Puspitasari, 2024)	Perhitungan *Standard Time* Menggunakan Metode *Stopwatch Time Study* pada Sistem Produksi *Just in Time* (JIT)	*Stopwatch Time Study*	Pada *performance rating* yang menggunakan metode *Westing's House* mendapatkan nilai sebesar 1,26 yang menunjukan bahwa operator bekerja lebih baik dari standar, untuk *Standard Time with Irregular* (STWI) pada Jig 1 adalah 86,13 dan Jig 2 84,83 s, untuk STWI Rocker Panel Innova pada Jig 1 adalah 88,25 s dan pada Jig 2 78,49 s. Dari waktu tersebut dapat diketahui *cycle time* pada Rocker Panel Fortuner adalah 86,13 s dan Rocker Panel Innova 88,25 s. *Idle Time* pada Rocker Panel Fortuner yaitu 1,3 detik dan Rocker Panel Innova yaitu 9,76 detik.

No.	Penulis	Judul	Metode	Hasil
14.	(Aisyah Syifa Ramadhani, 2020)	Pengukuran Waktu Baku dan Analisis Beban Kerja untuk Menentukan Jumlah Optimal Tenaga Kerja pada Proses Cetak Produk Lipstick	*Standard Time and Workload Analysis*	Beban kerja rata-rata karyawan dalam proses cetak lipstik di PT Astoria Prima adalah 104,52%, yang menunjukkan beban kerja yang masih dalam batas wajar, tetapi cenderung mendekati batas maksimal. Berdasarkan waktu baku yang diukur dari setiap operator, diperoleh hasil bahwa jumlah operator yang diperlukan untuk menyelesaikan proses cetak lipstik adalah 7 orang. Sebelumnya, perusahaan menggunakan 8 operator, dan penelitian ini menemukan bahwa 1 operator dapat dihilangkan dengan penyesuaian pada deskripsi pekerjaan. Yang dapat disimpulkan bahwa beban kerja yang diterima oleh operator dalam proses cetak lipstik sudah cukup normal, meskipun terdapat ruang untuk efisiensi, serta jumlah karyawan optimal yang direkomendasikan

No.	Penulis	Judul	Metode	Hasil
				untuk proses cetak lipstik adalah 7 orang yang berarti satu karyawan dapat dialihkan atau dipindahkan ke bagian lain tanpa mengurangi produktivitas.
15.	(Hilman & Tiopan, 2019)	Penentuan Waktu Baku Proses *Outbound* di Sentral Pengolahan Pos (Spp) Jakarta Menggunakan Metode *Time and Motion Study*	*Time and Motion Study*	Hasil dari pengukuran dan pencatatan waktu kerja dengan melakukan pengamatan sebanyak 20 kali memiliki total rata-rata 139,08 menit atau 2 jam 19 menit, untuk perhitungan batas kontrol atas adalah 71,07 menit sedangkan batas kontrol bawah 67,14 menit, lalu pada penentuan waktu siklus mendapat sebesar 69,31 menit, waktu normal 59,26 menit, dan waktu baku selama 65,29 menit. Terdapat perbandingan waktu dari data hasil pengamatan dengan analisis waktu baku terdapat selisih lebih cepat 6,59 menit. Perbedaan terlihat pada perhitungan waktu baku yaitu dengan penambahan faktor kelonggaran untuk pekerja

No.	Penulis	Judul	Metode	Hasil
				dimana terdapat 3 faktor yaitu untuk kebutuhan pribadi, faktor *fatigue*, dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Time Study

Pengukuran waktu kerja (*Time Study*) merupakan metode untuk mengukur waktu kerja yang diperlukan oleh operator dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Jika dalam sebuah proses produksi memiliki waktu kerja yang seimbang maka operator dapat bekerja secara normal atau optimal sehingga produktivitas kerja tetap konsisten, sebaliknya jika waktu kerja belum seimbang dapat menjadi hambatan dalam prosesnya. Pengukuran waktu kerja (*time study*) pada dasarnya merupakan suatu usaha untuk menentukan lamanya waktu kerja yang diperlukan oleh seorang operator untuk menyelesaikan suatu pekerjaan (Malinda,2009).

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melaksanakan pengukuran waktu kerja dengan jam henti (Wignjosoebroto, 2006):

1. Menentukan pekerjaan yang akan diteliti dan mengomunikasikan dengan supervisor dan pekerja terkait.
2. Mencatat semua informasi di stasiun kerja termasuk hal-hal yang berkaitan dengan kondisi lingkungan.
3. Membagi operasi ke dalam elemen-elemen kerja sedetail mungkin.
4. Menentukan jumlah pengamatan dan menguji apakah jumlah tersebut memenuhi data atau tidak.
5. Menguji keseragaman data.
6. Menentukan *performance rating* dari pekerja ketika pengamatan itu dilakukan, waktu pengamatan dikali dengan *performance rating* akan menghasilkan waktu normal.
7. Menentukan *allowance time* sebagai faktor fleksibilitas dan diperoleh waktu baku (*Standard Time*).

2.2.2 Pengukuran Waktu Kerja *Stopwatch*

Frederick W Taylor pada awal abad 19 pertama kali memperkenalkan pengukuran waktu dengan Stopwatch time study. Metode pengukuran waktu kerja dengan jam henti dapat diaplikasikan pada pengukuran waktu secara singkat dan berulang atau *repetitive* terhadap suatu pekerjaan yang sedang berlangsung (Rizani, Et al., 2012). Pengukuran waktu dengan membaca dan mencatat waktu kerja dari pekerjaan secara berulang-ulang dilakukan dengan mengembalikan jarum pada angka nol. Hasil pengukuran kerja dapat digunakan untuk

melakukan perencanaan produksi dengan perolehanwaktu baku serta output standart pekerjaan. (Sutalaksanadan Iftikar, 2006).

Menurut Barnes (1980), pembacaan stopwatch yang sering digunakan terdapat tiga model:

1. *Continuous Timming*, pengukuran dilakukan dengan memulai *stopwatch* secara terus menerus selama pengamatan, lalu *stopwatch* dihentikan saat pengamatan telah selesai berserta waktu yang telah dicatat hingga akhir pengamatan.
2. *Repetitive Timming*, pengukuran dilakukan menggunakan *stopwatch* yang dijalakan selama proses berlangsung lalu dikembalikan lagi ke angka nol atau di *reset* setelah proses telah berakhir.
3. *Accumulative Timming*, pengukuran dilakukan dengan menggunakan dua atau lebih stopwatch dimana ketika *stopwatch* pertama berhenti kemudian *stopwatch* kedua mulai dijalankan dan ketika stopwatch kedua berhenti maka *stopwatch* ketiga dijalankan.

2.2.3 Langkah-langkah Pengukuran *Stopwatch*

1. Pengukuran pendahuluan

   Melakukan pengamatan awal pada proses kerja supaya mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan untuk tingkat-tingkat ketelitian dan keyakinan yang didapat dari hasil pengamatan awal.
2. Uji kecukupan data

   Merupakan uji yang berguna untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan sudah cukup memadai untuk menjawab dari penelitian.

$$\mathrm{N}' = \left[\frac{\frac{k}{s}\sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x^2)}}{\sum x}\right]^2$$

   Dimana:

   N’ = banyaknya jumlah data

   S = tingkat ketelitian yang digunakan dalam angka desimal. (1-10%)

   K = tingkat kepercayaan
3. Uji keseragaman data

   Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari pengamatan tersebut berada dalam batas kontrol

a. Batas kontrol atas (UCL) = $\bar{X} + k\sigma$

b. Batas kontrol bawah (LCL) = $\bar{X} - k\sigma$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

Dimana:

K = jumlah pengamatan

$\bar{X}$ = rata-rata waktu elemen kerja

k = tingkat keyakinan

σ = standar deviasi

4. *Rating Factor*

Dalam *time study, rating factor* digunakan untuk menyesuaikan waktu yang diukur dengan tingkat kinerja operator. Berikut tabel nilai-nilai faktor yang dikembangkan oleh *Westinghouse Electric Corporation*:

Tabel 2. 2 *Rating Factor*

SKILL			**EFFORT**		
+0,15	A1	Superskill	+0,13	A1	Superskill
+0,13	A2		+0,12	A2	
+0,11	B1	Excellent	+0,10	B1	Excellent
+0,08	B2		+0,08	B2	
+0,06	C1	Good	+0,05	C1	Good
+0,03	C2		+0,02	C2	
0,00	D	Average	0,00	D	Average
-0,05	E1	Fair	-0,04	E1	Fair
-0,10	E2		-0,08	E2	
-0,16	F1	Poor	-0,12	F1	Poor
-0,22	F2		-0,17	F2	
CONDITION			**CONSISTENCY**		
+0,06	A	Ideal	+0,04	A	Ideal
+0,04	B	Excellent	+0,03	B	Excellent
+0,02	C	Good	+0,01	C	Good

0,00	D	Average	0,00	D	Average
-0,03	E	Fair	-0,02	E	Fair
-0,07	F	Poor	-0,04	F	Poor

5. *Allowance*

Menurut Freivalds (2009) Allowance dapat diterapkan pada total waktu siklus yang dinyatakan dalam persen dari waktu siklus, dan pengimbangan penundaan seperti kebutuhan personal kelelahan, membersihkan tempat kerja, dan lain sebagainya (library.binus.ac.id, 2020).

Macam-macam *Allowance* menurut (Wignjosoebroto, 1995), adalah:

a. *Allowance* untuk kebutuhan pribadi, yaitu *allowance* yang diberikan kepada operator untuk memenuhi kebutuhan pribadinya.
b. *Allowance* untuk kebutuhan yang tidak terhindarkan, yaitu *allowance* yang diberikan kepada operator untuk memenuhi kebutuhan yang mendesak
c. *Allowance* untuk menghilangkan kelelahan, yaitu *allowance* yang diberikan untuk menghilangkan rasa lelah karena bekerja

Berikut merupakan tabel *allowance* berdasarkan ILO (*International Labour Organizations*):

Faktor	Contoh Pekerjaan		Kelonggaran (%)	
A. Tenaga yang dikeluarkan		Ekivalen beban (kg)	Pria	Wanita
1. Dapat diabaikan	bekerja dimeja, duduk	tanpa beban	0.0 – 6.0	0.0 – 6.0
2. Sangat ringan	bekerja dimeja, berdiri	0.00 – 2.25	6.0 – 7.5	6.0 – 7.5
3. Ringan	menyekop, ringan	2.25 – 9.00	7.5 – 12.0	7.5 – 16.0
4. Sedang	mencangkul	9.00 – 18.00	12.0 – 19.0	16.0 – 30.0
5. Berat	mengayun palu yang berat	18.00 – 27.00	19.0 – 30.0	
6. Sangat berat	memanggul beban	27.00 – 50.00	30.0 – 50.0	
7. Luar-biasa berat	memanggul karung berat	diatas 50		
B. Sikap kerja				
1. Duduk	bekerja duduk, ringan		0.0 – 1.0	
2. Berdiri diatas dua kaki	badan tegak, ditumpu dua kaki		1.0 – 2.5	
3. Berdiri diatas satu kaki	satu kaki mengerjakan alat kontrol		2.5 – 4.0	
4. Berbaring	pada bagian sisi, belakang atau depan badan		2.5 – 4.0	
5. Membungkuk	badan dibungkukkan bertumpu pada kedua kaki		4.0 – 10.0	
C. Gerakan kerja				
1. Normal	ayunan bebas dari palu		0	
2. Agak terbatas	ayunan terbatas dari palu		0 - 5	
3. Sulit	membawa beban berat dengan satu tangan		0 - 5	
4. Pada anggota-anggota badan terbatas	bekerja dengan tangan diatas kepala		5 - 10	
5. Seluruh anggota badan terbatas	bekerja di lorong-lorong pertambangan yang sempit		10 - 15	

Faktor	Contoh Pekerjaan	Kelonggaran (%)	
D. Kelelahan mata *)		Pencahayaan baik	Buruk
1. Pandangan yang terputus-putus	membaca alat ukur	0	1
2. Pandangan yang hampir terus-menerus	pekerjaan-pekerjaan yang teliti	2	2
3. Pandangan terus-menerus dengan fokus berubah-ubah	memeriksa cacat-cacat pada kain	2	5
4. Pandangan terus-menerus dengan fokus tetap	pemeriksaan yang sangat teliti	4	8
E. Keadaan temperatur tempat kerja **)	Temperatur (^{O}C)	Kelemahan normal	Berlebihan
1. Beku	dibawah 0	diatas 10	diatas 12
2. Rendah	0 - 13	10 - 0	12 - 5
3. Sedang	13 - 22	5 - 0	8 - 0
4. Normal	22 - 28	0 - 5	0 - 8
5. Tinggi	28 - 38	5 - 40	8 - 100
6. Sangat tinggi	diatas 38	diatas 40	diatas 100
F. Keadaan atmosfer *)**			
1. Baik	ruangan yang berventilasi baik, udara segar	0	
2. Cukup	ventilasi kurang baik, ada bau-bauan (tidak berbahaya)	0 - 5	
3. Kurang baik	adanya debu beracun, atau tidak beracun tetapi banyak	5 - 10	
4. Buruk	adanya bau-bauan berbahaya yangmengharuskan menggunakan alat-alat pernafasan	10 - 20	

(Sumber: Sutalaksana, dkk. 2006)

Gambar 2. 1 *Allowance*

6. Waktu baku

   a. Waktu siklus

      Waktu siklus (WS) merupakan rata-rata adalah waktu penyelesaian dari suatu elemen kerja (Yuliarto, 2009).

$$Ws\frac{\sum X}{N}$$

      Dimana:

      $\sum X$ = jumlah waktu pengukuran

      N = jumlah pengamatan elemen kerja yang diukur

   b. Waktu normal

Waktu normal merupakan waktu siklus yang telah dikalikan dengan penyesuaian operator (Yuiarto, 2009)

= Ws x *Rating factor*

c. Waktu baku

Waktu baku merupakan waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem kerja terbaik. (Sutalaksana, dkk. 2006:131). Berikut rumus perhitungan waktu baku:

= waktu normal + (*Allowance* x waktu normal)

Atau

$= waktu\ normal \times \frac{100}{100-All}$

2.2.4 *Workload Analysis*

Berdasarkan Peraturan Mentri Dalam Negeri nomor 12 tahun 2008 menyatakan bahwa analisis beban kerja adalah suatu teknik manajemen yang dilakukan secara sistematis untuk memperoleh informasi mengenai tingkat efektivitas dan efisiensi kerja organisasi. Informasi tersebut diperoleh dengan menggunakan teknik job analysis metode *Workload Analysis* (WLA) atau teknik-teknik manajemen lainnya. Adapun manfaat dari analisis beban kerja, yang dapat digunakan organisasi antara lain (Hendrayanti, 2008):

1. Untuk menghitung load pekerjaan seseorang dalam satu periode waktu tertentu.
2. Untuk menghitung kebutuhan jumlah tenaga kerja dalam suatu proses atau departemen.
3. Untuk proses pengajuan penambahan/pengurangan tenaga kerja.
4. Sebagai sarana pendukung untuk pengajuan kenaikan gaji/insentif.
5. Sebagai alat evaluasi aplikasi teknologi yang dapat mengurangi beban kerja. Menurut Wakui (2000), aktivitas yang dilakukan oleh tiap posisi atau jabatan dalam rangka untuk melaksanakan tugasnya seperti tercantum dalam deskripsi pekerjaannya memberikan suatu beban kerja pada posisi/jabatan tersebut, sehingga perhitungan workload dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{Beban Kerja} = \frac{siklus\ kerja\ \times waktu\ baku}{jam\ kerja} \times jumlah\ pekerja$$

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah Pabrik Kerupuk Subur yang termasuk dalam kategori usaha kecil dan menengah (UKM) yang terletak di Kec. Banguntapan, Kab. Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini dengan menerapkan metode deskriptif kuantitatif menggunakan metode *Stopwatch Time Study* dan *Workload Analysis* dimana melakukan observasi secara langsung di lapangan sehingga didapat data yang kemudian dilakukan analisis berdasarkan kondisi langsung yang ada di lapangan yang berhubungan dengan waktu kerja dan beban kerja pekerja sehingga mendapatkan hasil berapa waktu yang dibutuhkan oleh operator dan berapa pekerja yang dibutuhkan oleh perusahaan serta memberi saran atau rekomendasi terhadap penelitian yang sudah dilaksanakan.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah jumlah pekerja pada perusahaan dan waktu kerja yang diperlukan pada proses produksi.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Berikut metode pengumpulan data pada penelitian ini:

1. Observasi

   Metode ini melakukan observasi yaitu dengan mengamati lebih dalam dengan detail situasi pada lapangan serta mengamati proses produksi pada Pabrik Kerupuk Subur.
2. Wawancara

   Metode wawancara ini mencari informasi lebih dalam mengenai perusahaan melalui tanya jawab atau diskusi secara langsung dengan pihak perusahaan sehingga didapat data pada perusahaan tersebut yang kemudian dapat diolah dari hasil wawancaara tersebut.
3. Kajian literatur

   Metode ini digunakan untuk mencari inspirasi atau referensi pada penelitian sebelumnya yang sudah terlaksanakan untuk membantu penelitian yang sedang dijalankan.

3.5 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Deskripsi Perusahaan

Pabrik kerupuk subur merupakan usaha kecil menengah yang berdiri sejak tahun 1970 yang terletak di Jl. Gedongkuning, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Perusahaan ini sudah berjalan selama 54 tahun yang beroperasi dari jam 5 pagi sampai 6 sore dengan hasil produksi seharinya kurang lebih 3 kuintal kerupuk dan sudah memiliki 5 cabang di Yogyakarta. Untuk pemasarannya pabrik kerupuk subur ini mengandalkan sekitar 27 *sales* yang mendistribusikan dalam kemasan kaleng namun seiring berjalannya waktu kini semakin banyak yang menggunakan kemasan plastik dengan harga 500 rupiah perkepingnya.

4.1.2 Data Stasiun Kerja

Tabel 4. 1 Data Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	**Pekerjaan**	**Jumlah Operator**	***Available Time***
1	Penyiapan bahan dan pegadonan	1	25200
2	Pencetakan kerupuk	3	25200
3	Pengukusan kerupuk	2	25200
4	Pengeringan kerupuk	4	25200
5	Penggorengan kerupuk	4	14400

Tabel 4. 2 Skena Lokasi Pekerja

Area Lokasi	**Keterangan**
Area penyimpanan bahan baku	Tempat penyimpanan bahan seperti tepung, bumbu, dan bahan tambahan lainnya.
Area pengolahan adonan	Lokasi tempat pekerja mencampur bahan baku untuk membuat adonan kerupuk.

Area Lokasi	Keterangan
	Dilengkapi dengan mesin mixer dan rolling.
Area pencetakan	Lokasi pekerja mencetak kerupuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan menggunakan mesin cetak.
Area pengukusan	Tempat pekerja mengukus adonan kerupuk sebelum dijemur menggunakan mesin kukus tenaga uap.
Area penjemuran	Kerupuk setengah jadi dijemur di area terbuka atau di bawah terik matahari. Pekerja memastikan kerupuk ditata dengan rapi pada alas bambu.
Area penyimpanan kerupuk kering dan area pengeringan	Kerupuk yang sudah dijemur hingga kering selanjutnya disimpan pada area penyimpanan kerupuk dan dilakukan pengeringan menggunakan mesin oven.
Area penggorengan	Setelah kering kerupuk digoreng di area ini menggunakan 2 wajan besar.
Area penyimpanan produk jadi dan pengemasan	Setelah matang kerupuk disimpan ke dalam plastik besar dan dikemas sesuai dengan permintaan.

4.1.3 Aktivitas Produksi

Berikut merupakan tabel aktivitas produksi di Pabrik Kerpuk Subur yang terdiri dari 5 stasiun kerja dan memiliki 15 aktivitas proses kerja:

Tabel 4. 3 Aktivitas Produksi

Stasiun Kerja	Proses	Aktivitas	Kode
1	Pengadonan	Persiapan bahan	A1
		Pengadonan	A2
		Penghalusan adonan	A3
2	Pencetakan	Pemindahan adonan ke mesin cetak	B1
		Pencetakan kerupuk	B2
		Memindahkan adonan ke area pengukusan	B3
		Pembersihan sisa adonan pada mesin	B4
3	Pengovenan	Pengukusan kerupuk	C1
		Pendinginan kerupuk	C2
		Pemindahan ke area alas penjemuran	C3
4	Pengeringan	Memindahkan kerupuk ke alas anyaman	D1
		Memisahkan kerupuk yang sudah kering	D2
		Menimbang kerupuk yang sudah kering	D3
5	Penggorengan	Penggorengan kerupuk	E1
		Penirisan	E2

4.1.4 Waktu Proses

Di bawah ini merupakan waktu proses produksi yang diambil dari Pabrik Kerupuk Subur dengan jumlah pengamatan sebanyak 5 kali menggunakan *stopwatch*.

Tabel 4. 4 Waktu Proses Produksi

No	Kode	Waktu (s)					Rata-rata	Waktu siklus
		1	2	3	4	5		
1	A1	28.4	31.2	30.6	47	51.4	37.72	1512.44
2	A2	1407.6	1222.2	1341.6	1459.8	1594.8	1405.2	
3	A3	67.8	75.6	87.6	69	47.6	69.52	
4	B1	55.4	59.5	60.9	58.5	60.4	58.94	1972.38
5	B2	1748.4	1872	1804.2	1698.6	1764	1777.44	
6	B3	18.2	16.4	17	12.7	18.3	16.52	
7	B4	121.1	109.4	114.7	137.2	115	119.48	
8	C1	241.6	246	301.8	300.6	275.4	273.08	361.82
9	C2	62.3	52.5	65	55.2	70.9	61.18	
10	C3	34.3	32.4	20.3	28.3	22.5	27.56	
11	D1	40.1	26.6	19.7	23.8	22.6	26.56	823.96
12	D2	263.4	193.2	195.6	187.8	151.2	186.24	
13	D3	613.8	574.8	636	609	622.2	611.16	
14	E1	37.6	44.9	50.8	52.8	41.4	45.5	66.54
15	E2	17.5	21.2	18.7	21.5	26.3	21.04	

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Pengolahan Data *Stopwatch Time Study*

4.2.1.1 Uji Kecukupan Data dan Uji Keseragaman Data

Uji kecukupan data pada penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan (*confidence level*) yaitu 95% dengan tingkat ketelitian 10%. Berikut merupakan uji kecukupan dan keseragaman data dari setiap stasiun kerja:

1. Stasiun kerja 1

   Uji kecukupan data

   Dimana, $N' = \left[\frac{\frac{k}{s}\sqrt{N(\sum x^2)-(\sum x^2)}}{\sum x}\right]^2$

   Maka, $N'\left[\frac{\frac{2}{0,1}\sqrt{5(11510775.56)-(1512.44)^2}}{1512.44}\right]^2 = 2.56 < 5$

   Dari perhitungan uji kecukupan data di atas didapatkan data tersebut cukup untuk dilakukan perhitungan selanjutnya karena nilai n' < n yaitu 2.56 < 5

   Uji Keseragaman Data

   Dimana, $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}} = 121.16$

   Maka:

   UCL $= \bar{X} + \mathrm{k}\sigma$

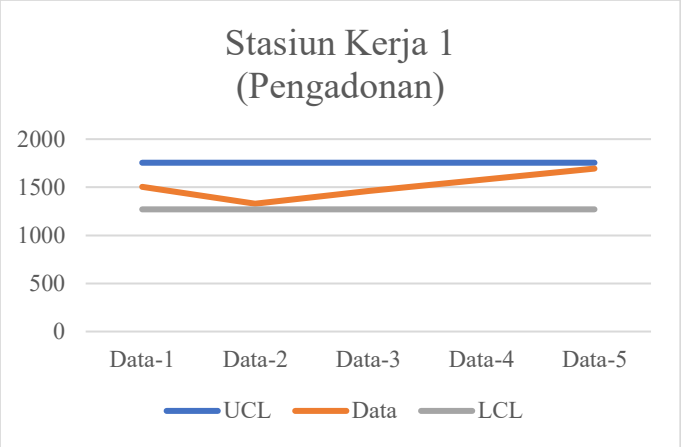
   $= 1512.44 + 2(121.16)$

   $= 1754.77$ detik

   LCL $= \bar{X} - \mathrm{k}\sigma$

   $= 1512.44 - 2(121.16)$

   $= 1270.11$ detik



Gambar 4. 1 Grafik Uji Keseragaman Data 1

Data diatas dinyatakan seragam karena tidak ada satupun data yang melewati batas kontrol atas dan batas kontrol bawah, dengan nilai UCL = 1754.77 dan LCL = 1270.11

2. Stasiun kerja 2

Uji Kecukupan Data

Dimana, $N' = \left[\frac{\frac{k}{s}\sqrt{N(\sum x^2)-(\sum x^2)}}{\sum x}\right]^2$

Maka, $N' = \left[\frac{\frac{2}{0,1}\sqrt{5(19464569.43)-(1972.38)^2}}{1972.38}\right]^2 = 0.27 < 5$

Dari perhitungan uji kecukupan data diatas di dapatkan data tersebut cukup untuk dilakukan perhitungan selanjutnya karena nilai n' < n yaitu 0.27 < 5

Uji Keseragaman Data

Dimana, $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}} = 51.29$

Maka:

UCL $= \bar{X} + k\sigma$

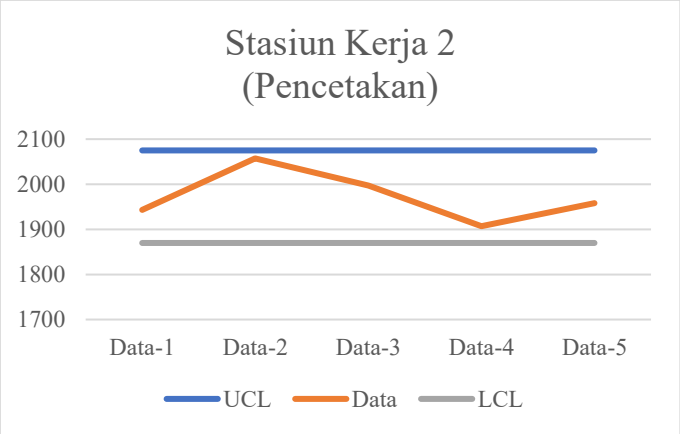
$= 1972.38 + 2(51.29)$

$= 2074.96$ detik

LCL $= \bar{X} - k\sigma$

$= 1972.38 - 2(51.29)$

$= 1869.79$ detik



Gambar 4. 2 Grafik Uji Keseragaman Data 2

Data diatas dinyatakan seragam karena tidak ada satupun data yang melewati batas kontrol atas dan batas kontrol bawah, dengan nilai UCL = 2074.96 dan LCL = 1869.79

3. Stasiun kerja 3

Uji Kecukupan Data

Dimana, $N' = \left[\frac{\frac{k}{s}\sqrt{N(\sum x^2)-(\sum x^2)}}{\sum x}\right]^2$

Maka, $N' = \left[\frac{\frac{2}{0,1}\sqrt{5(657266.71)-(361.82)^2}}{361.82}\right]^2 = 1.64 < 5$

Dari perhitungan uji kecukupan data diatas di dapatkan data tersebut cukup untuk dilakukan perhitungan selanjutnya karena nilai n' < n yaitu 1.64 < 5

Uji Keseragaman Data

Dimana, $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}} = 23.22$

Maka,

UCL $= \bar{X} + k\sigma$

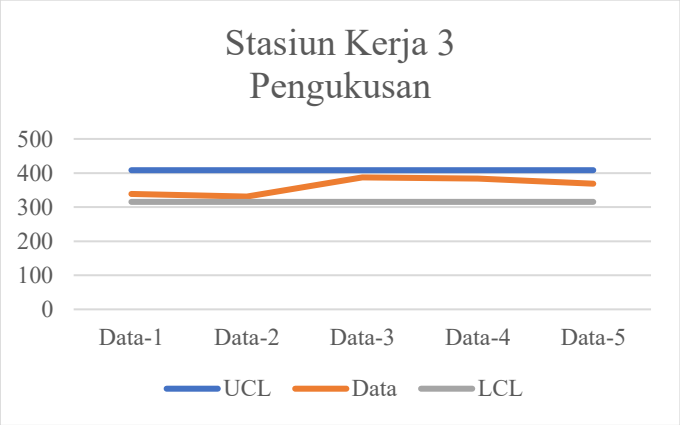
$= 361.82 + 2(23.22)$

$= 408.27$ detik

LCL $= \bar{X} - k\sigma$

$= 361.82 - 2(23.22)$

$= 315.36$ detik



Gambar 4. 3 Grafik Uji Keseragaman Data 3

Data diatas dinyatakan seragam karena tidak ada satupun data yang melewati batas kontrol atas dan batas kontrol bawah, dengan nilai UCL = 408.27 dan LCL = 315.36

4. Stasiun kerja 4

Uji Kecukupan Data

Dimana, $N' = \left[\frac{\frac{k}{s}\sqrt{N(\sum x^2)-(\sum x^2)}}{\sum x}\right]^2$

N' $= \left[\frac{\frac{2}{0,1}\sqrt{5(4155075.74)-(909.4)^2}}{909.4}\right]^2 = 0.41 < 5$

Dari perhitungan uji kecukupan data diatas di dapatkan data tersebut cukup untuk dilakukan perhitungan selanjutnya karena nilai n' < n yaitu 0.41 < 5

Uji Keseragaman Data

Dimana, $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}} = 26.51$

UCL $= \bar{X} + k\sigma$

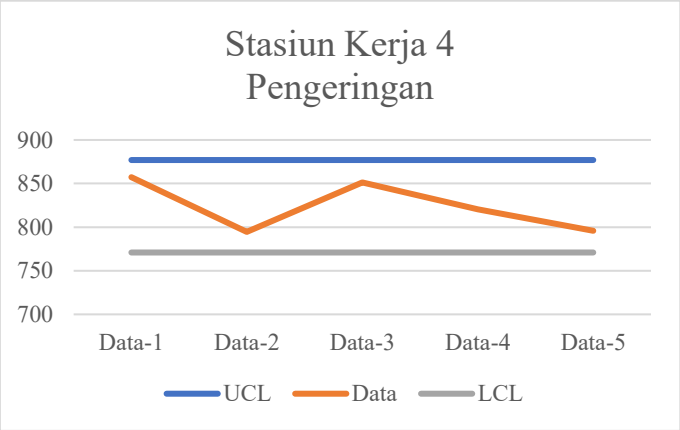
$= 823.96 + 2(26.51)$

$= 876.98$ detik

LCL $= \bar{X} - k\sigma$

$= 823.96 - 2(26.51)$

$= 770.94$ detik



Gambar 4. 4 Grafik Uji Keseragaman Data 4

Data diatas dinyatakan seragam karena tidak ada satupun data yang melewati batas kontrol atas dan batas kontrol bawah, dengan nilai UCL = 876.98 dan LCL = 770.94.

5. Stasiun Kerja 5

Uji Kecukupan Data

N' $= \left[\frac{\frac{2}{0,1}\sqrt{(22339.25)-(66.54)^2}}{66.54}\right]^2 = 3.63 < 5$

Dari perhitungan uji kecukupan data diatas di dapatkan data tersebut cukup untuk dilakukan perhitungan selanjutnya karena nilai n' < n yaitu 3.63 < 5

Uji Keseragaman Data

Dimana, $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}} = 6.34$

UCL $= \bar{X} + k\sigma$

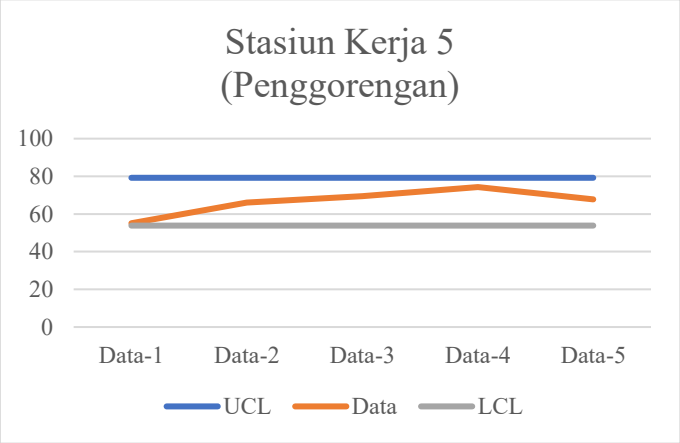
$= 66.54 + 2(6.34)$

$= 79.23$ detik

LCL $= \bar{X} - k\sigma$

$= 66.54 - 2(6.34)$

= 53.84 detik



Gambar 4. 5 Grafik Uji Keseragaman Data 5

Data diatas dinyatakan seragam karena tidak ada satupun data yang melewati batas kontrol atas dan batas kontrol bawah, dengan nilai UCL = 79.23 dan LCL = 53.84

4.2.1.2 Perhitungan *Rating Factor*

Berikut merupakan perhitungan *Rating Factor*:

1. *Rating Factor* Stasiun Kerja 1:

   Rating Factor merupakan suatu nilai yang digunakan untuk menyesuaikan waktu yang diamati (waktu siklus) dengan waktu normal yang dicapai oleh seorang pekerja dalam melakukan suatu tugas. Di bawah ini merupakan rincian nilai *rating factor* untuk stasiun kerja 1:

   - *Excellen skill* (B2) : +0,08
   - *Average* (D) : 00
   - *Excellent condition* (B) : +0,04
   - *Good consistency* (C) : +0,01
     : +0,13
     1+0,13 = 1,13

   a. *Skill Excellent*

      Menggunakan nilai ini karena dilihat dari cara kerja operator sudah terlatih dengan baik dan tidak ada keraguan dalam menggunakan mesin dalam prosesnya.

   b. *Average Effort*

      Menggunakan nilai ini karena dilihat dari operator seimbang antara bekerja dan menunggu proses kerja, karena pekerjaan dibantu menggunakan mesin sehingga tidak sepenuhnya tenaga manusia.

   c. *Excellent Condition*

      Menggunakan nilai ini karena operator berada dalam kondisi yang sangat sehat dalam melakukan pekerjaannya.

   d. *Good Consistency*

      Menggunakan nilai karena operator memiliki konsistensi kerja yang baik dalam melakukan pekerjaannya.

2. *Rating Factor* Stasiun Kerja 2:

   Rating Factor merupakan suatu nilai yang digunakan untuk menyesuaikan waktu yang diamati (waktu siklus) dengan waktu normal yang dicapai oleh seorang pekerja dalam melakukan suatu tugas. Di bawah ini merupakan rincian nilai *rating factor* untuk stasiun kerja 2:

- *Excellent skill* (B1) : +0,11
- *Good Effort* (C2) : +0,02
- *Excellent condition* (B) : +0,04
- *Good consistency* (C) : +0,01+
  : +0,18
  1+0,18 = 1,18

a. *Excellent Skill*

Menggunakan nilai ini karena dilihat dari cara kerja operator sudah terlatih dengan baik dan tidak ada keraguan dalam menggunakan mesin dalam prosesnya serta selalu fokus pada hasil mesin.

b. *Good Effort*

Menggunakan nilai ini karena dilihat dari operator tidak banyak menganggur, bekerja terus menerus hingga adonan habis, penuh perhatian pada pekerjaan.

c. *Excellent Condition*

Menggunakan nilai ini karena operator berada dalam kondisi yang sangat sehat dalam melakukan pekerjaannya.

d. *Good Consistency*

Menggunakan nilai karena operator memiliki konsistensi kerja yang baik dalam melakukan pekerjaannya.

3. *Rating Factor* Stasiun Kerja 3

Rating Factor merupakan suatu nilai yang digunakan untuk menyesuaikan waktu yang diamati (waktu siklus) dengan waktu normal yang dicapai oleh seorang pekerja dalam melakukan suatu tugas. Di bawah ini merupakan rincian nilai *rating factor* untuk stasiun kerja 3:

- *Good skill* (C1) : +0,06
- *Fair Effort* (E2) : -0,08
- *Excellent condition* (B) : +0,04
- *Good consistency* (C) : +0,01+
  : +0,03
  1+0,03 = 1,03

a. *Good Skill*

Menggunakan nilai ini karena dilihat dari cara kerja operator sudah terlatih dengan baik dan tidak ada keraguan dalam prosesnya menggunakan mesin bersuhu tinggi serta selalu fokus pada pekerjaan.

b. *Fair Effort*

Menggunakan nilai ini karena dilihat dari operator banyak menganggur, bekerja hanya menunggu proses sebelumnya telah selesai, serta penuh perhatian pada pekerjaan.

c. *Excellent Condition*

Menggunakan nilai ini karena operator berada dalam kondisi yang sangat sehat dalam melakukan pekerjaannya.

d. *Good Consistency*

Menggunakan nilai karena operator memiliki konsistensi kerja yang baik dalam melakukan pekerjaannya.

4. *Rating Factor* Stasiun Kerja 4

Rating Factor merupakan suatu nilai yang digunakan untuk menyesuaikan waktu yang diamati (waktu siklus) dengan waktu normal yang dicapai oleh seorang pekerja dalam melakukan suatu tugas. Di bawah ini merupakan rincian nilai *rating factor* untuk stasiun kerja 4:

-	*Good Skill*	(C1)	: +0,06
-	*Good*	(D)	: 0,02
-	*Excellent condition*	(B)	: +0,04
-	*Good consistency*	(C)	: +0,01
			: +0,13
			1+0,13 = 1,13

a. *Good Skill*

Menggunakan nilai ini karena dilihat dari cara kerja operator sudah terlatih dengan baik dan tidak ada keraguan dalam prosesnya serta selalu fokus pada pekerjaan.

b. *Good Effort*

Menggunakan nilai ini karena dilihat dari operator yang tidak banyak menganggur, namun bekerja menunggu proses sebelumnya selesai serta penuh perhatian pada pekerjaan.

c. *Excellent Condition*

Menggunakan nilai ini karena operator berada dalam kondisi yang sangat sehat dalam melakukan pekerjaannya.

d. *Good Consistency*

Menggunakan nilai karena operator memiliki konsistensi kerja yang baik dalam melakukan pekerjaannya.

5. *Rating Factor* Stasiun Kerja 5

Rating Factor merupakan suatu nilai yang digunakan untuk menyesuaikan waktu yang diamati (waktu siklus) dengan waktu normal yang dicapai oleh seorang pekerja dalam melakukan suatu tugas. Di bawah ini merupakan rincian nilai *rating factor* untuk stasiun kerja 5:

- *Excellent Skill* (B1) : +0,11
- *Excellent Effort* (B2) : +0,8
- *Excellent condition* (B) : +0,04
- *Good consistency* (C) : +0,01+

: +0,24

1+0,24 = 1,24

a. *Super Skill*

Menggunakan nilai ini karena dilihat dari cara kerja operator sudah terlatih dengan baik dan tidak ada keraguan dalam prosesnya meskipun bekerja pada suhu yang tinggi serta selalu fokus pada pekerjaan.

b. *Excellent Effort*

Menggunakan nilai ini karena dilihat dari operator hampir tidak ada waktu menganggur, serta penuh perhatian pada pekerjaan.

c. *Excellent Condition*

Menggunakan nilai ini karena operator berada dalam kondisi yang sangat sehat dalam melakukan pekerjaannya.

d. *Good Consistency*

Menggunakan nilai karena operator memiliki konsistensi kerja yang baik dalam melakukan pekerjaannya.

4.2.1.3 *Allowance*

Allowance merupakan kelonggaran atau waktu tambahan yang diberikan kepada pekerja untuk meringankan beban kerja serta mendapatkan waktu baku. Di bawah ini merupakan skor *allowance* pada proses produksi di Pabrik Kerupuk Subur:

Tabel 4. 5 *Allowance*

Klasifikasi	Score (%)
Tenaga yang dikeluarkan	5
Sikap kerja	2
Gerakan kerja	0
Kelelahan mata	2
Keadaan temperature tempat kerja	4
Keadaan atmosfer	0
Keadaan lingkungan yang baik	1
Kelonggaran pribadi	2
Total	**16**

4.2.1.4 Perhitungan Waktu Siklus, Waktu Normal, dan Waktu Baku

Di bawah ini merupakan hasil perhitungan dari waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku:

1. Stasiun Kerja 1

$$Ws = \frac{\sum X}{N} = \frac{7562.2}{5} = 1512.44$$

$$Wn = Ws \times Rating\ Factor$$

$$Wn = 1512.44 \times 1.13 = 1709.05$$

$$Wb = Wn \times \frac{100}{100 - Allowance}$$

$$Wb = 1709.05 \times \frac{100}{100 - 16} = 2010.65$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa pekerja pada proses pengadonan dalam melakukan aktivitas pekerjaannya tidak boleh melewati standar waktu baku yang diberikan yaitu 2010.65 detik atau 33.5 menit.

2. Stasiun Kerja 2

$$Ws = \frac{\sum X}{N} = \frac{9861.9}{5} = 1972.38$$

$$Wn = Ws \times Rating\ Factor$$

$$Wn = 1972.38 \times 1.18 = 2327.40$$

$$Wb = Wn \times \frac{100}{100 - Allowance}$$

$$Wb = 2327.40 \times \frac{100}{100 - 16} = 2738.12$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa pekerja pada proses pencetakan dalam melakukan aktivitas pekerjaannya tidak boleh melewati standar waktu baku yang diberikan yaitu 2738.12 detik atau 45.6 menit.

3. Stasiun Kerja 3

$$Ws = \frac{\sum X}{N} = \frac{1809.1}{5} = 361.82$$

$$Wn = Ws \times Rating\ Factor$$

$$Wn = 361.82 \times 1.03 = 372.67$$

$$Wb = Wn \times \frac{100}{100 - Allowance}$$

$$Wb = 372.67 \times \frac{100}{100 - 16} = 438.44$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa pekerja pada proses pengukusan dalam melakukan aktivitas pekerjaannya tidak boleh melewati standar waktu baku yang diberikan yaitu 438.44 detik atau 7.3 menit.

4. Stasiun Kerja 4

$$Ws = \frac{\sum X}{N} = \frac{4119.8}{5} = 823.96$$

$$Wn = Ws \times Rating\ Factor$$

$$Wn = 832.96 \times 1.13 = 931.07$$

$$Wb = Wn \times \frac{100}{100 - Allowance}$$

$$Wb = 931.07 \times \frac{100}{100 - 16} = 1095.38$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa pekerja pada proses pengeringan dalam melakukan aktivitas pekerjaannya tidak boleh melewati standar waktu baku yang diberikan yaitu 1208.96 detik atau 20.1 menit.

5. Stasiun Kerja 5

$$Ws = \frac{\sum X}{N} = \frac{332.7}{5} = 66.54$$

$$Wn = Ws \times Rating\ Factor$$

$$Wn = 66.54 \times 1.24 = 82.50$$

$$Wb = Wn \times \frac{100}{100 - Allowance}$$

$$Wb = 82.50 \times \frac{100}{100 - 16} = 97.07$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa pekerja pada proses penggorengan dalam melakukan aktivitas pekerjaannya tidak boleh melewati standar waktu baku yang diberikan yaitu 97.07 detik atau 1.6 menit.

Tabel 4. 6 Hasil Pengolahan Data

No	Stasiun Kerja	Rerata Waktu	*Rating Factor*	Waktu Normal	Waktu Baku
1	Penyiapan bahan dan pegadonan	1512.44	1.13	1709.05	2010.65
2	Pencetakan kerupuk	1972.38	1.18	2327.40	2738.12
3	Pengukusan kerupuk	361.82	1.03	372.67	438.44
4	Pengeringan kerupuk	909.4	1.13	1027.62	1095.38
5	Penggorengan kerupuk	66.54	1.24	82.50	97.07
Total Waktu (Detik)				**5422.72**	**6379.67**
Total Waktu (Menit)				**90.37**	**106.32**

4.2.2 Pengolahan Data *Workload Analysis*

4.2.2.1 Perhitungan Beban Kerja

Setelah diketahui *performance rating*, *allowance*, dan waktu baku maka selanjutnya dapat menghitung beban kerja untuk mengetahui tenaga kerja yang dibutuhkan pada setiap masing-masing stasiun kerja.

1. Proses penyiapan bahan dan pegadonan

   $$Workload = \frac{siklus\ kerja \times waktu\ baku}{jam\ kerja} \times pekerja\ tiap\ stasiun$$

   $$\frac{12\ kali \times 2090.42\ \text{detik}}{25.200\ detik} \times 1\ orang = 0.99$$

2. Pencetakan kerupuk

   $$Workload = \frac{siklus\ kerja \times waktu\ baku}{jam\ kerja} \times pekerja\ tiap\ stasiun$$

   $$\frac{12\ kali \times 2738{,}12\ \text{detik}}{25.200\ detik} \times 3\ orang = 3.91$$

3. Pengukusan kerupuk

   $$Workload = \frac{siklus\ kerja \times waktu\ baku}{jam\ kerja} \times pekerja\ tiap\ stasiun$$

   $$\frac{39\ kali \times 438.44\ \text{detik}}{25.200\ detik} \times 2\ orang = 1{,}35$$

4. Pengeringan kerupuk

   $$Workload = \frac{siklus\ kerja \times waktu\ baku}{jam\ kerja} \times pekerja\ tiap\ stasiun$$

   $$\frac{20 \times 1095.38\ \text{detik}}{25.200\ detik} \times 4\ orang = 3.47$$

5. Penggorengan kerupuk

   $$Workload = \frac{siklus\ kerja \times waktu\ baku}{jam\ kerja} \times pekerja\ tiap\ stasiun$$

   $$\frac{104\ kali \times 97.07\text{detik}}{14.400\ detik} \times 4\ orang = 2.80$$

4.2.2.2 Perhitungan Rata-Rata Beban Kerja

Setelah dilakukan perhitungan beban kerja pada tiap stasiun kerja maka langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan rata-rata beban kerja setiap stasiun kerja untuk menentukan kebutuhan tenaga kerja.

1. Stasiun Kerja 1

   Rata-rata beban kerja $= \frac{beban\ kerja}{jumlah\ pekerja} \times 100\%$

   $$= \frac{0.99}{1} \times 100\% = 0.99$$

   Jumlah tenaga kerja dari perhitungan WLA pada proses penyiapan bahan dan pengadonan sebesar 0.99 yaitu tetap 1 orang pekerja dengan rata-rata beban kerja 0.99.

2. Stasiun Kerja 2

   Rata-rata beban kerja $= \frac{beban\ kerja}{jumlah\ pekerja} \times 100\%$

   $$= \frac{3.91}{3} \times 100\% = 1.30$$

   Jumlah tenaga kerja dari perhitungan WLA pada proses pencetakan sebesar 3.91 yaitu tetap 3 orang pekerja dengan rata-rata beban kerja 1.30.

3. Rata-rata beban kerja $= \frac{beban\ kerja}{jumlah\ pekerja} \times 100\%$

   $$= \frac{1.35}{2} \times 100\% = 0.67$$

   Jumlah tenaga kerja dari perhitungan WLA pada proses pengukusan sebesar 1.35 yaitu tetap 2 orang pekerja dengan rata-rata beban kerja 0.67.

4. Rata-rata beban kerja $= \frac{beban\ kerja}{jumlah\ pekerja} \times 100\%$

   $$= \frac{3.47}{4} \times 100\% = 0.86$$

   Jumlah tenaga kerja dari perhitungan WLA pada proses pengeringan sebesar 3.47 yaitu tetap 4 orang pekerja dengan rata-rata beban kerja 0.86.

5. Rata-rata beban kerja $= \frac{beban\ kerja}{jumlah\ pekerja} \times 100\%$

$$= \frac{2.80}{4} \times 100\% = 0.7$$

Jumlah tenaga kerja dari perhitungan WLA pada proses penggorengan sebesar 2.80 yaitu tetap 4 orang pekerja dengan rata-rata beban kerja 0.7.

Tabel 4. 7 Tabel Index Beban Kerja

Index Beban Kerja	Keterangan
0.9 - 1	Tinggi
0.75 - 0.89	Menengah
0.6 – 0.74	Rendah

Tabel 4. 8 Standar Kebutuhan Tenaga Kerja

Index	Kebutuhan Tenaga Kerja
0 – 1.0	1 Orang
1 – 2.0	2 Orang
2 – 3.0	3 Orang
3 – 4.0	4 Orang
4 – 5.0	5 Orang

Tabel 4. 9 Kebutuhan pekerja

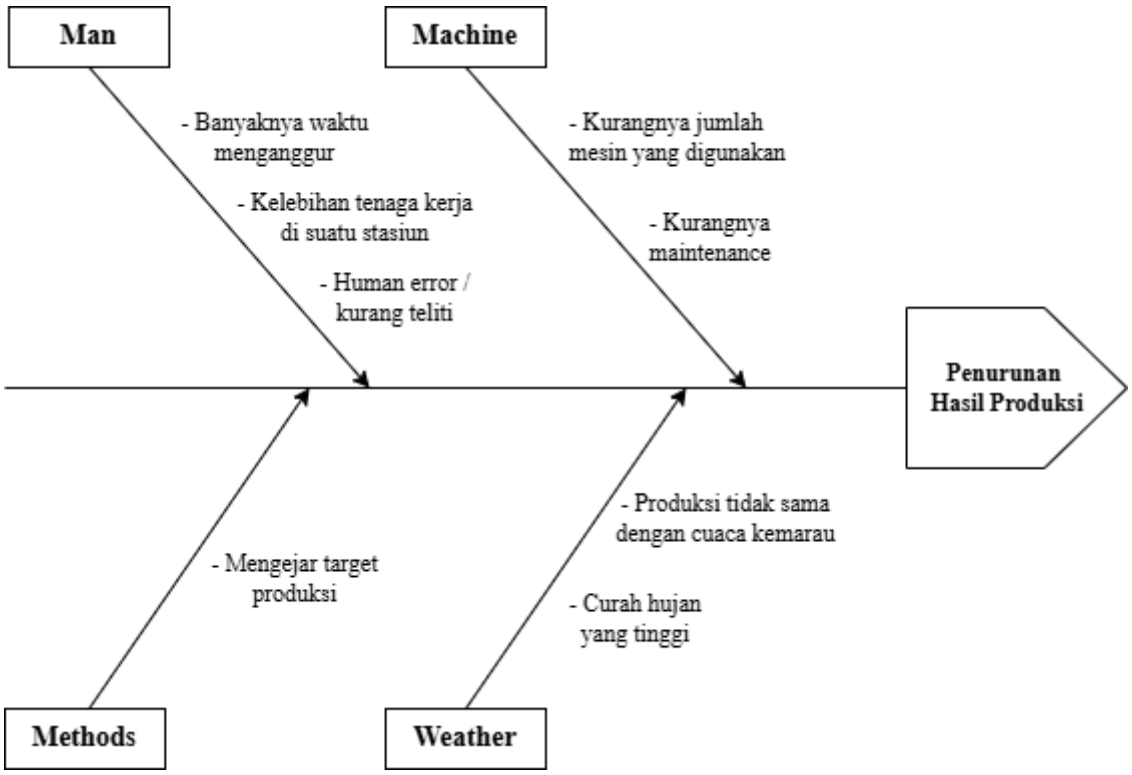
No.	Stasiun Kerja	Jumlah Tenaga Kerja	WLA	Rata-rata beban kerja	Keterangan
1	Penyiapan Bahan dan Pengadonan	1 Orang	0.99	0.99	Tinggi
2	Pencetakan	3 Orang	3.91	1.30	Tinggi
3	Pengukusan	2 Orang	1.35	0.67	Rendah
4	Pengeringan	4 Orang	3.47	0.86	Menengah
5	Penggorengan	4 Orang	2.80	0.7	Rendah

Berdasarkan tabel di atas, terdapat dua stasiun kerja yang memperoleh beban kerja dengan kategori tinggi yaitu penyiapan bahan dan pengadonan serta pencetakan. Menurut jurnal Azemil dan Wahyuni (2017:83) jika rata-rata beban kerja lebih dari 0.9

tetapi kurang dari 1 maka tidak melebihi index beban kerja. Sehingga perhitungan dengan metode *Workload Analysis* ini hanya difokuskan untuk stasiun kerja pencetakan karena rata-rata beban kerja lebih dari 1.

4.2.2.3 Diagram Sebab Akibat (*Fishbone*)

Dari hasil perhitungan beban kerja karyawan Pabrik Kerupuk Subur menggunakan metode *Workload Analysis* didapatkan 1 stasiun yang masuk kedalam indeks beban kerja yang tinggi sehingga berdampak dengan menurunnya hasil produksi atau tidak tercapainya target. Penjelasan mengenai karyawan mengalami beban kerja yang tinggi, peneliti menggunakan metode *Fishbone* Diagram. Menurut Sulistyaningrum & Nurkertamanda (2022) Diagram *Fishbone* (Diagram Tulang Ikan) yang merupakan konsep analisis sebab akibat yang dikembangkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa untuk mendeskripsikan suatu permasalahan dan penyebabnya dalam sebuah kerangka tulang ikan.



Gambar 4. 6 Diagram *Fishbone*

Terdapat 4 faktor yang menyebabkan karyawan masuk kedalam kategori indeks beban kerja yaitu *Man*, *Machine*, *Methods* dan *Weather*.

1. *Man*

   Manusia disini merupakan salah satu faktor yang menyebabkan beban kerja tidak ideal sehingga berdampak dengan penurunan produksi. Yaitu dengan terdapat pekerja yang masih banyak waktu menganggurnya dengan tidak menambah nilai tambah pada produk. Lalu dengan tidak seimbangnya antara stasiun kerja satu sama lain serta seringnya terjadi kesalahan pada pekerja yang menjadikan kinerja pekerja berkurang yang menyebabkan menurunnya hasil produksi.

2. *Machine*

   Faktor mesin termasuk faktor yang menyebabkan menurunnya produksi dikarenakan jumlah mesin yang kurang memadai sehingga para pekerja harus menunggu proses produksi dengan mesin yang hanya berjumlah satu mesin. Selain itu dengan kurangnya *maintenance* pada mesin dengan teratur menyebabkan kinerja mesin semakin melemah dan mesin menjadi cepat rusak sehingga menjadikan salah satu faktor menurunnya produksi.

3. *Methods*

   Faktor metode yang diterapkan pada Pabrik Kerupuk Subur ini yaitu dengan berusaha agar tercapainya target yang sudah ditentukan, namun dibalik target yang ingin dicapainya pabrik ini belum memperhatikan aspek-aspek apa saja yang membuat target itu belum tercapai.

4. *Weather*

   Faktor cuaca sangat mempengaruhi pada proses pembuatan kerupuk karena dengan semakin besar curah hujan maka akan semakin sedikit pula kerupuk yang diproduksi dikarenakan tempat pengovenan yang tidak dapat menampung banyak kerupuk dibanding dengan musim kemarau.

BAB V
PEMBAHASAN

5.1 Pembahasan Metode *Stopwatch Time Study*

Pabrik kerupuk subur memiliki 5 tahap stasiun kerja dalam proses produksinya dengan 5 data percobaan. Pada uji kecukupan data di stasiun kerja 1 memiliki nilai N' sebesar 2.56 dimana nilai tersebut cukup karena kurang dari nilai N, lalu nilai dari uji keseragaman data stasiun kerja 1 tidak ada nilai yang kurang dari LCL ataupun melebihi UCL. Selanjutnya untuk stasiun kerja 2 memiliki nilai N' sebesar 0.27 dimana nilai tersebut cukup karena kurang dari nilai N, lalu untuk nilai dari uji keseragaman data stasiun kerja 2 tidak terdapat nilai yang kurang dari LCL ataupun melebihi UCL. Selanjutnya untuk stasiun kerja 3 memiliki nilai N' sebesar 1.64 dimana nilai tersebut cukup karena kurang dari nilai N, lalu untuk nilai dari uji keseragaman data stasiun kerja 3 tidak terdapat nilai yang kurang dari LCL ataupun melebihi UCL. Untuk stasiun kerja 4 memiliki nilai N' sebesar 0.41 dimana nilai tersebut cukup karena kurang dari nilai N, untuk nilai dari uji keseragaman data stasiun kerja 4 tidak terdapat nilai yang kurang dari LCL ataupun melebihi UCL. Dan untuk stasiun kerja 5 memiliki nilai N' sebesar 3.36 dimana nilai tersebut cukup karena kurang dari nilai N, lalu untuk nilai dari uji keseragaman data stasiun kerja 5 tidak terdapat nilai yang kurang dari LCL ataupun melebihi UCL. Berdasarkan uraian di atas semua stasiun kerja memiliki nilai N' yang kurang dari nilai N yaitu 5 serta tidak terdapat nilai yang kurang dari LCL ataupun melebihi UCL dan dikatakan nilai seragam maka perhitungan selanjutnya dapat dilakukan.

Perhitungan selanjutnya yaitu *rating factor*, untuk skill terdapat 3 stasiun kerja yang memperoleh *excellent ski*ll yaitu stasiun kerja 1, 2, dan 5 karena 3 stasiun ini pekerja harus percaya diri tanpa adanya keraguan serta memiliki *skill* yang sudah terlatih dan teliti dalam bekerja. Lalu untuk *skill* pada stasiun kerja 3 dan 4 mendapatkan *good skill* karena pekerja harus memiliki kemampuan standar yang sudah ditetapkan serta tidak ada keraguan dan berusaha untuk mempertahankan kualitas kerjanya. Lalu *effort*, untuk stasiun 5 memiliki nilai *effort* tertinggi yaitu *excellent* karena pekerja hampir tidak ada waktu menganggur serta penuh dengan ketelitian. Stasiun 2 dan 4 memperoleh nilai *good* dikarenakan operator tidak banyak menganggur dan penuh perhatian pada pekerjaan, untuk stasiun 1 mendapatkan nilai *average* karena pekerja seimbangan antara bekerja dengan menunggu

proses kerja dan tidak sepenuhnya tenaga manusia, lalu stasiun 3 memiliki nilai *fair* karena pekerja banyak waktu menunggu namun teliti dalam bekerja.

Allowance diberikan kepada pekerja karena untuk 3 hal ini yaitu, kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa lelah, serta gangguan yang tak terduga. Setiap pekerja pastinya membutuhkan *allowance* dalam pekerjaannya dan dengan adanya *allowance* pekerja dapat menyelesaikan tugasnya dengan kualitas yang baik tanpa terlalu terbebani. Faktor yang pertama yaitu tenaga yang dikeluarkan 5% atau berat karena hampir semua pekerja bekerja dengan posisi berdiri, lalu untuk sikap kerja 2% karena pekerja berdiri di atas dua kaki dengan badan tegak. Selanjutnya untuk faktor gerakan kerja 0 dan termasuk normal, untuk kelelahan mata 2% yaitu pekerja harus memandang objek yang hampir terus menerus namun dengan pencahayaan yang baik, keadaan temperature tempat kerja 4% karena tempat produksi memiliki sirkulasi udara yang terbuka dan udara panas mudah untuk keluar dari ruangan. Keadaan atmosfer 0 atau baik memiliki tempat kerja yang luas dan terbuka, keadaan lingkungan yang baik yaitu 1%, serta kelonggaran pribadi khusunya untuk pekerja kebanyakan laki-laki memperoleh sebesar 2%.

Waktu siklus merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu siklus proses atau waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu tugas namun setiap stasiun kerja memiliki tingkat kesulitan masing-masing. Pada stasiun kerja 1 mendapatkan waktu siklus sebesar 1512.44 detik, stasiun kerja 2 mendapatkan waktu siklus sebesar 1972.38 detik, stasiun kerja 3 mendapatkan waktu siklus sebesar 361.82 detik, stasiun kerja 4 mendapatkan waktu siklus sebesar 823.96 detik, dan terakhir stasiun kerja 5 mendapatkan waktu siklus sebesar 66.54 detik.

Lalu terdapat waktu normal, yaitu rata-rata waktu yang dibutuhkan pekerja untuk menyelesaikan sesuatu dengan cara mengkalikan waktu siklus dengan rating factor. Seperti pada stasiun kerja 1 memperoleh nilai waktu normal sebesar 1709.05 detik, stasiun kerja 2 dengan waktu normalnya selama 2327.40 detik, lalu stasiun kerja 3 memperoleh waktu normal sebesar 372.67 detik, kemudian stasiun kerja 4 sebesar 931.70 detik, dan yang terakhir stasiun kerja 5 memperoleh waktu normal selama 82.50 detik.

Kemudian untuk perhitungan terakhir pada metode *stopwatch time study* ini adalah waktu baku yaitu waktu yang dibutuhkan pekerja untuk menyelesaikan tugasnya dengan memperhitungkan berbagai faktor seperti perhitungan sebelumnya yaitu waktu normal dan

allowance. Pada stasiun kerja 1 memperoleh waktu baku sebesar 2010.65 detik, stasiun kerja 2 sebesar 2738.12 detik, kemudian stasiun kerja 3 mendapatkan waktu baku selama 438.44 detik, lalu stasiun kerja 4 sebesar 1095.38 detik, dan stasiun kerja 5 memperoleh waktu baku sebesar 97.07 detik.

5.2 Pembahasan Metode *Workload Analysis*

Pengukuran beban kerja ini menggunakan metode *Workload Analysis* untuk mengetahui beban kerja yang diberikan pada proses produksi di pabrik kerupuk Subur. Setelah melakukan perhitungan waktu produksi dengan menghitung *performance rating* dan *allowance* untuk menentukan waktu baku maka dapat melanjutkan perhitungan *Workload Analysis*.

Hasil dari perhitungan *Workload Analysis* yaitu dimulai dari menghitung beban kerja, rata-rata beban kerja, dan perbaikan beban kerja. Berikut hasil perhitungan beban kerja dari masing-masing stasiun kerja secara berurutan: 0.99, 3.91, 1.35, 3.47, 2.80. Kemudian langkah selanjutnya yaitu menghitung rata-rata beban kerja dengan rumus beban kerja dibagi jumlah pekerja dikalikan 100% dan ditemukanlah hasil dari rata-rata beban kerja pada stasiun kerja masing-masing. Berikut hasil untuk stasiun kerja 1 mendapatkan rata-rata beban kerja sebesar 0.99, stasiun kerja 2 sebesar 1.30, stasiun kerja 3 sebesar 0.67, stasiun kerja 4 sebesar 0.86, dan stasiun kerja 5 memperoleh rata-rata sebesar 0.7. Dari hasil tersebut dapat diketahui jika nilai beban kerja lebih dari yang diperoleh maka pekerja akan menerima lebih banyak jam kerja atau lembur yang menjadikan beban kerja tidak ideal. Namun permasalahan yang menyebabkan adanya beban kerja yang tidak ideal juga disebabkan kurangnya mesin yang beroperasi, sehingga pekerja yang seharusnya dapat dipekerjakan pada 2 mesin dengan terpaksa dipindahkan di stasiun kerja yang lain dan menyebabkan tidak idealnya beban kerja pada satu stasiun kerja. Berdasarkan index beban kerja maka yang termasuk beban kerja yang tidak normal adalah stasiun kerja 2 karena nilai lebih dari 1 atau tinggi dan perlu menambah pekerja untuk mencukupi kebutuhan tenaga kerja agar pekerja bekerja dengan keadaan beban kerja yang normal.

5.3 Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan ini dilakukan untuk memberikan usulan dari perhitungan yang telah dilakukan. Berdasarkan tabel kebutuhan pekerja diketahui terdapat dua stasiun kerja yang memperoleh beban kerja dengan kategori tinggi yaitu penyiapan bahan dan pengadonan

serta pencetakan, namun usulan ini hanya dikhususkan pada stasiun kerja pencetakan. Dapat dilihat pada tabel standar kebutuhan tenaga kerja, untuk stasiun pencetakan mendapatkan rata-rata beban kerja sebesar 1.30 yang termasuk golongan index 1 - 2.0 dengan penambahan pekerja sebanyak 2 orang. Sehingga usulan jumlah tenaga kerja pada proses pencetakan mengalamai penambahan 2 orang pekerja dengan nilai beban kerja sebesar 3.91 dan beban kerja rata-rata 1.30 menjadi 0,84 tidak melebihi acuan index beban kerja. Jadi penambahan 2 orang pekerja sudah optimal sehingga total keseluruhan menjadi 5 orang pekerja pada proses pencetakan. Namun agar perusahaan tidak mengalami pelonjakan finansial dengan adanya 2 pekerja baru, sebaiknya salah satu pekerja diambil dari stasiun yang memiliki rata-rata beban kerja yang rendah yaitu pada proses penggorengan.

Tabel 5 1 Hasil Beban Kerja Usulan

No.	Stasiun Kerja	WLA	Rata-rata beban kerja	Jumlah tenaga kerja usulan	Rata-rata beban kerja usulan
1	Penyiapan Bahan dan Pengadonan	0.99	0.99	1 orang	0.99
2	Pencetakan	3.91	1.30	5 orang	0.84
3	Pengukusan	1.35	0.67	2 orang	0.67
4	Pengeringan	3.47	0.86	3 orang	0.84
5	Penggorengan	2.80	0.8	3 orang	0.8

Setelah beban kerja merata maka pekerja akan lebih cepat menyelesaikan suatu pekerjaannya dapat dibuktikan dengan perhitungan berikut:

$$Workload = \frac{siklus\ kerja \times waktu\ baku}{jam\ kerja}$$

$$0.84 = \frac{12 \times waktu\ baku}{25.200}$$

$$0.84 = 0.0004 \times waktu\ baku$$

$$\frac{0.84}{0.0004} = 2.100\ detik$$

Pada proses pencetakan dengan adanya penambahan 2 orang pekerja waktu baku penyelesaian pekerjaan menjadi lebih cepat yang semula 2738.12 detik menjadi 2.100 detik. Sehingga berdasakan usulan pekerjaan pada proses pencetakan dengan 2 orang pekerja menghasilkan waktu baku lebih singkat.

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Waktu baku merupakan waktu yang ditetapkan sebagai standar untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan memperhitungkan berbagai faktor seperti *rating factor* dan *allowance*, dengan demikian waktu baku menjadi dasar penting dalam perencanaan produksi, penentuan karyawan, dan evaluasi kinerja. Dari perhitungan yang sudah dilakukan pabrik kerupuk Subur memiliki total waktu selama 106.32 detik atau 6379.67 menit dengan waktu baku setiap stasiunnya yaitu 2010.65 detik untuk proses penyiapan bahan dan pengadonan, 2738.12 detik untuk proses pencetakan, 438.44 detik untuk proses pengukusan, 1095.38 detik untuk proses pengeringan, dan 97.07 detik untuk proses penggorengan.
2. Berdasarkan perhitungan *Workload Analysis* dimana besarnya beban kerja pada bagian proses pencetakan yaitu sebesar 3.91 dengan rata-rata beban kerja dari 3 pekerja sebesar 1.30 yang termasuk dalam kategori tinggi pada index beban kerja. Dengan penambahan 2 orang pekerja dari stasiun kerja yang lainnya sehingga jumlah tenaga kerja optimal menjadi 5 orang, rata-rata beban kerja dari 1.30 menjadi 0.84 sehingga dengan menurunnya beban kerja dapat meningkatkan produktifitas kerja.

6.2 Saran

1. Karyawan pada stasiun kerja yang memiliki frekuensi kerja rendah dapat dipindahkan ke stasiun kerja yang frekuensi kerjanya tinggi agar meminimalisir biaya penambahan pekerja.
2. Perusahaan dapat melakukan penelitian terkait waktu baku pada setiap departemen sehingga jumlah karyawan optimal dapat ditentukan

DAFTAR PUSTAKA

Akmal, M. F. (2024). Penentuan Waktu Baku Proses Produksi (Studi Kasus: UMKM “My Kripick”). *Universitas Islam Indonesia*.

Alfiannur, Muchsin, I., & Nugroho, A. J. (2024). ANALISIS WAKTU STANDAR GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS OPERATOR PARUT KELAPA PADA PRODUKSI MINYAK VCO MENGGUNAKAN METODE TIME STUDY DAN REBA. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro dan Komputer*, 123-133.

Andris, Maharani, D. A., & Satoto, H. F. (2023). ANALISIS WAKTU STANDAR DALAM PENENTUAN JUMLAH TENAGA KERJA PADA PRODUKSI CAGE WHEEL DENGAN METODE STOPWATCH TIME STUDY. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 371-380.

Azemil, Nur, & Wahyun, H. C. (2017). Analisis Beban Kerja Pegawai Dengan Metode National Aeronautics and Space Administration–Task Load Index (Nasa-Tlx). *Dinamika Rekayasa*, 81.

Farahdiansari, Putri, A., Khoirina, A. S., & Anang, C. (2024). Efisiensi Sumber Daya Manusia Dalam Pengelolaan Zakat dan Infaq: Pendekatan Dengan Metode Work Load Analisys (WLA) Dan Work Force Analysis (WFA). *Jurnal Sains dan Teknolog*, 9-18.

Fortunata, Argadya, A., & Mundari, S. (2023). PENENTUAN JUMLAH TENAGA KERJA OPTIMAL UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN PRODUK PERCETAKAN DARI MESIN CETAK OFFSET: Studi Kasus: Percetakan Exodus House of Printing. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 329-338.

Notopramono, & Hanna. (2016). Analisis Beban Kerja dengan Metode Stopwatch Time Study Untuk Penentuan Jumlah Operator Optimal. *Universitas Brawijaya*.

Nurdiansyah, Anugrah, Y., & Satoto, H. F. (2023). Optimasi Waktu Standar Kerja Menggunakan Metode Stopwatch Time Study. *JURMATIS (Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Industri)*, 59-68.

Nurjaman, & Iqbal. (2020). Analisis Pengukuran Kerja Produksi Dengan Menggunakan Metode Time Study di Ukm Sandal Camel Mangkubumi Tasikmalaya. *Jurnal Media Teknologi*, 49-62.

Prayuda, & Bagas, S. (2020). Analisis Pengukuran Kerja dalam Menentukan Waktu Baku untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja pada Produksi Kerudung Menggunakan Metode Time Study pada UKM Lisna Collection di Tasikmalaya. *Jurnal Mahasiswa Industri Galuh*, 120-126.

Rahayu, Monita, & Juhara, S. (2020). Pengukuran Waktu Baku Perakitan Pena Dengan Menggunakan Waktu Jam Henti Saat Praktikum Analisa Perancangan Kerja. *Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri* , 93-97.

Ramadhani, & Syifa, A. (2020). Pengukuran waktu baku dan analisis beban kerja untuk menentukan jumlah optimal tenaga kerja pada proses cetak produk lipstick. *Operations Excellence*, 177-188.

Ramadhani, & Syifa, A. (2020). Pengukuran waktu baku dan analisis beban kerja untuk menentukan jumlah optimal tenaga kerja pada proses cetak produk lipstick. *Operations Excellence*, 177-188.

Reynaldi, Aji, P., & Puspitasari, N. B. (2024). Perhitungan Standard Time Menggunakan Metode Stopwatch Time Study Pada Sistem Produksi Just In Time (JIT. *Industrial Engineering Online Journal*.

Santoso, Fajar, M., Apsari, A. E., & Otyajati, N. (2022). PENENTUAN WAKTU BAKU PADA PRODUKSI SABUK JUMBO BAG MENGGUNAKAN METODE TIME STUDY PADA PT. SAMI SURYA PERKASA. *Prosiding*, 378-388.

Saputra, Juni, Hafrida, E., & Musri., M. (2021). Pengukuran Waktu Kerja Berbasis Stopwatch Time Study dan Analisis Keselamatan Kesehatan Kerja Pada Pabrik Tahu Sukri Bukit Batrem Dumai. *Jurnal ARTI (Aplikasi Rancangan Teknik Industri)*, 86-93.

Septian, Marchelino, & Herwanto, D. (2022). Penentuan target produksi paint roller berdasarkan perhitungan waktu baku menggunakan metode stopwatch time study. *Journal Industrial Servicess*, 206-210.

Setiadi, Hilman, & Parulian, T. (2019). Penentuan Waktu Baku Proses Outbound Di Sentral Pengolahan Pos (SPP) Jakarta Menggunakan Metode Time And Motion Study. *Jurnal Logistik Bisnis*, 26-30.

Syafar, Syafril, Hidayat, R., & Apriyanti, D. (2019). PENGUKURAN WAKTU KERJA DENGAN METODE STOP WATCH TIME STUDY. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 32-36.

Wahyudin, & Soleh, G. (2023). PENGUKURAN BEBAN KERJA UNTUK MENENTUKAN JUMLAH TENAGA KERJA PADA UNIT PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE WORK LOAD ANALYSIS (WLA) DI SJP INDUSTRI KONVEKSI DEMAK. *Universitas Islam Sultan Agung*.

LAMPIRAN









