

**ANALISA BEBAN KERJA MENGGUNAKAN METODE *WORKLOAD*
ANALYSIS (WLA) UNTUK OPTIMASI JUMLAH TENAGA KERJA
(STUDI KASUS PT CDS ASIA ELECTRONICS)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MEMPEROLEH GELAR SARJANA STRATA SATU (S1) PADA PROGRAM
STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG



Disusun Oleh:

LUTHFI HUDAYA

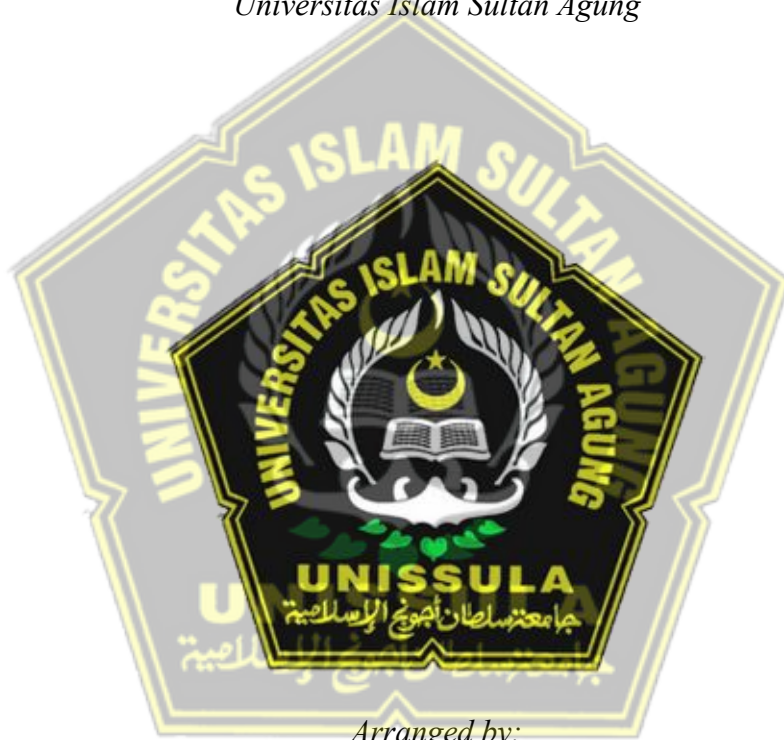
NIM.31602000041

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

FINAL PROJECT

***WORKLOAD ANALYSIS (WLA) METHOD IN DETERMINING THE
OPTIMAL NUMBER OF WORKERS
(CASE STUDY AT PT CDS ASIA ELECTRONICS)***

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S1) at
Departement of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Technology,
Universitas Islam Sultan Agung*



Arranged by:

LUTHFI HUDAYA

NIM.31602000041

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY
SEMARANG**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan Judul “ANALISIS BEBAN KERJA MENGGUNAKAN METODE *WORKLOAD ANALYSIS* (WLA) UNTUK OPTIMASI JUMLAH TENAGA KERJA (STUDI KASUS PT CDS ASIA ELECTRONICS)” ini disusun oleh:

Nama : Luthfi Hudaya

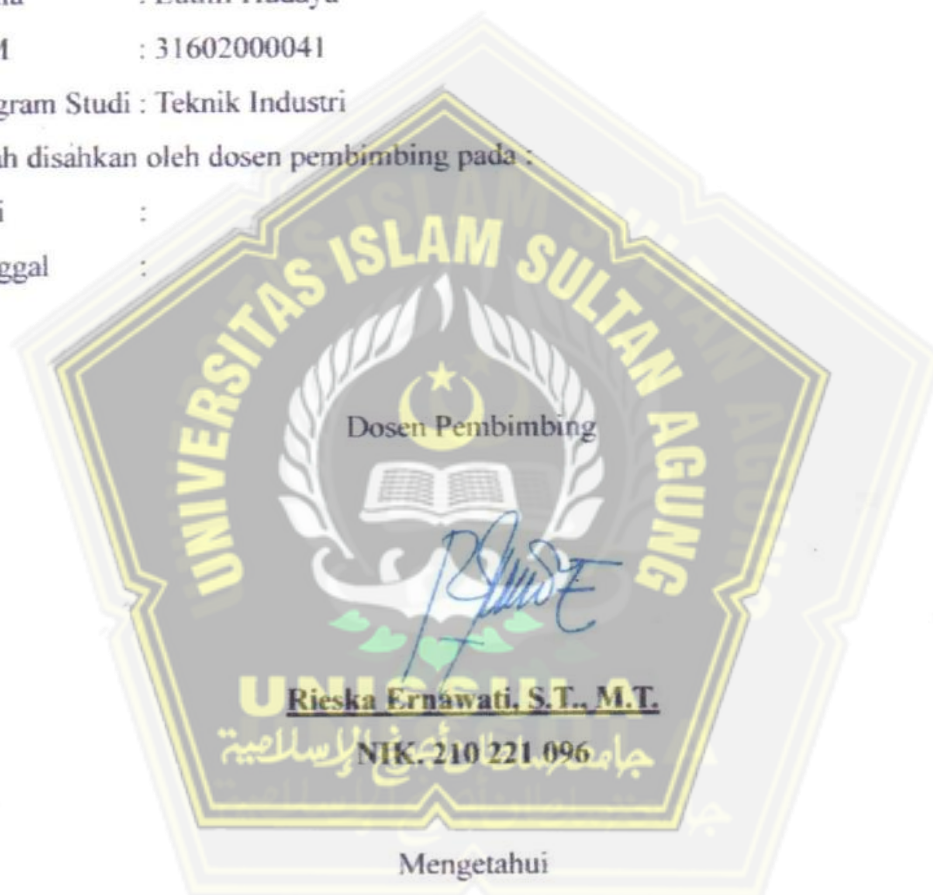
NIM : 31602000041

Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

Hari :

Tanggal :



Ketua Program Studi Teknik Industri

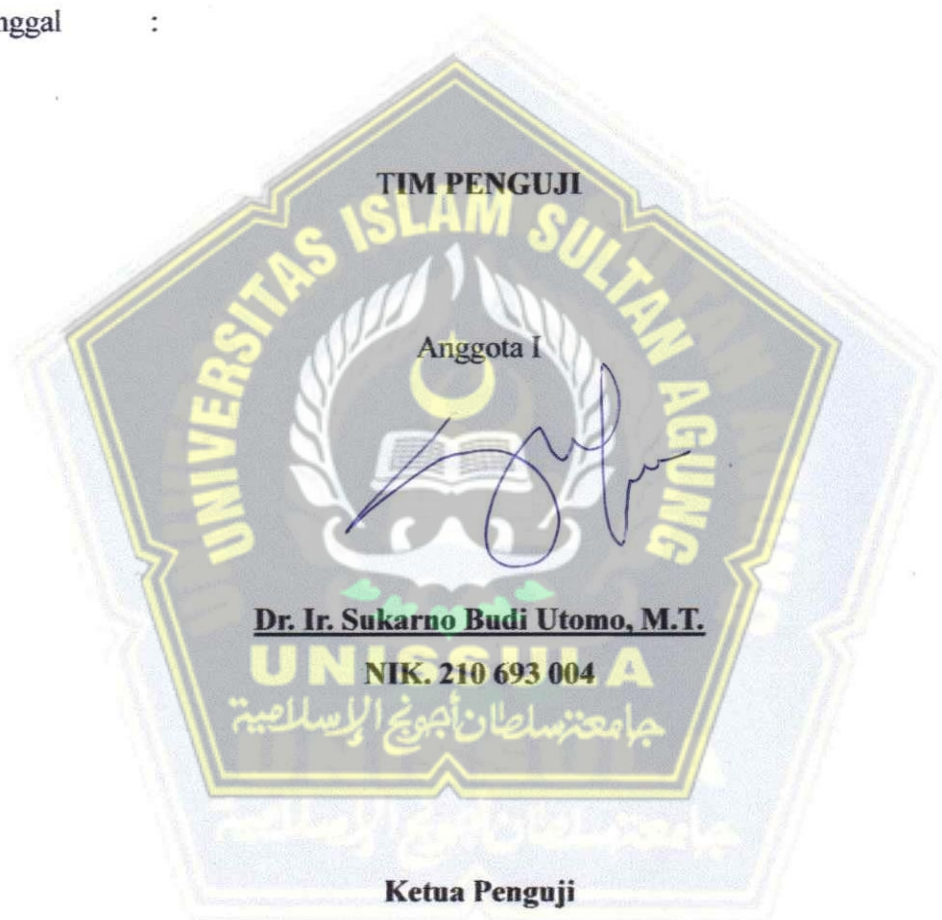


LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan Judul “ANALISIS BEBAN KERJA MENGGUNAKAN METODE *WORKLOAD ANALYSIS* (WLA) UNTUK OPTIMASI JUMLAH TENAGA KERJA (STUDI KASUS PT CDS ASIA ELECTRONICS)” ini telah dipertahankan oleh dosen penguji Tugas Akhir pada:

Hari :

Tanggal :



Muhammad Sagaf, ST., MT.

NIK.210 621 055

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Luthfi Hudaya

NIM : 3160000041

Judul Tugas Akhir : ANALISIS BEBAN KERJA MENGGUNAKAN
METODE *WORKLOAD ANALYSIS* (WLA) UNTUK
OPTIMASI JUMLAH TENAGA KERJA (STUDI KASUS
PADA PT CDS ASIA ELECTRONICS)

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Industri tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang,

Agustus 2025

Yang Menyatakan



Luthfi Hudaya

PERSYARATAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Luthfi Hudaya

NIM : 31602000041

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul:

ANALISIS BEBAN KERJA MENGGUNAKAN METODE *WORKLOAD ANALYSIS* (WLA) UNTUK OPTIMASI JUMLAH TENAGA KERJA (STUDI KASUS PT CDS ASIA ELECTRONICS)

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan hak bebas royalti noneksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola, dan pengkalan data dan dipublikasikan di internet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai pemilih hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila di kemudian hari terbukti ada pelanggaran. Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, Agustus 2025

Yang menyatakan



Luthfi Hudaya
NIM. 31602000041

HALAMAN PERSEMBAHAN



Dengan segala puji dan syukur kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* serta doa dan dukungan dari orang-orang terkasih, akhirnya tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis ucapkan dengan bangga dan bahagia rasa syukur dan terima kasih penulis kepada :

1. Allah SWT, tuhan yang maha esa pemilik segala anugerah di dunia karena hanya dengan izin dan karunianya penyelesaian tugas akhir ini dapat dibuat.
2. Kedua orang tua dan Keluarga Besar yang selalu menyertai langkah penulis dengan doa tiada henti serta memberikan segala bentuk dukungan dan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Rieska Ernawati, S.T., M.T., yang dengan sabar memberikan nasehat, motivasi, bimbingan dan ilmu yang bermanfaat dalam setiap tahap penyusunan tugas akhir ini.
4. PT CDS Asia Electronics yang telah memberikan izin serta menerima penulis dengan baik untuk melakukan penelitian tugas akhir.
5. Teman-teman dekat penulis yang selalu memberikan semangat serta dukungan kepada penulis.
6. Teman-teman mahasiswa Teknik Industri terkhusus angkatan 2020.

HALAMAN MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan lain).”

(QS. Al-Insyirah : 6-7)



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatu

Puji serta syukur kita panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu wa ta'ala*, yang telah memberikan berkat dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Beban Kerja Menggunakan Metode *Workload Analysis* (WLA) Untuk Optimalisasi Jumlah Tenaga Kerja”

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Allah *Subhanahu wa ta'ala*, atas limpahan rahmat dan hidayah-nya sehingga dapat terselesaikannya laporan ini.
2. Kedua Orang tua yang telah banyak memberikan doa, bantuan, semangat, dorongan, dan perhatian kepada penulis.
3. Ibu Dr. Ir. Novi Marlyana, S.T., M.T., IPU., ASEAN.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri (FTI).
4. Ibu Wiwiek Fatmawati, ST., M.Eng, selaku Kepala Program Studi Teknik Industri FTI Universitas Islam Sultan Agung Semarang dan selaku dosen wali Teknik Industri B angkatan 2020.
5. Ibu Rieska Ernawati, S.T., M.T., selaku koordinator kerja praktek di Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang Dan selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penyusun selama penulisan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini di Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
6. Bapak Muhammad Sagaf, S.T., M.T., dan Bapak Dr. Ir. Sukarno Budi Utomo M.T., selaku dosen penguji Tugas Akhir penulis yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran untuk perbaikan tugas akhir ini.

7. Bapak/Ibu dosen dan staff Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
8. Bapak Ari Prasetyo, selaku pembimbing lapangan di PT CDS Asia Electronics yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian tugas akhir ini.
9. Para karyawan PT CDS Asia Electronics yang telah membantu penulis dalam memberikan dukungan selama pelaksanaan penelitian tugas akhir ini.
10. Seluruh rekan-rekan Teknik Industri angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan dan bantuan.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyampaikan permintaan maaf apabila dalam penulisan laporan ini masih terdapat kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan karya lainnya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, 20 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR	i
<i>FINAL PROJECT</i>	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
PERSYARATAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6

2.1	Tinjauan Pustaka	6
2.2	Landasan Teori	20
2.2.1	Beban Kerja.....	20
2.2.2	<i>Work Sampling</i>	20
2.2.3	<i>Rating Factor</i>	21
2.2.4	<i>Allowance</i>	23
2.2.5	Metode <i>Workload Analysis</i> (WLA).....	26
2.3	Hipotesis dan Kerangka Teoritis	27
2.3.1	Hipotesis.....	27
2.3.2	Kerangka Teoritis	27
BAB III METODE PENELITIAN.....		29
3.1	Objek Penelitian.....	29
3.2	Pengumpulan Data	29
3.3	Pengujian Hipotesa.....	30
3.4	Metode Analisa.....	30
3.5	Pembahasan.....	30
3.6	Penarikan Kesimpulan	30
3.7	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Pengumpulan Data	33
4.1.1	Identifikasi Elemen Kerja	34
4.1.2	Penentuan Titik Waktu	34
4.1.3	<i>Rating Factor</i>	37
4.1.4	<i>Allowance</i>	40
4.2	Pengolahan Data.....	40

4.2.1	Perhitungan Presentase Produktif dan Non Produktif.....	41
4.2.2	Uji Keseragaman Data	42
4.2.3	Uji Kecukupan Data	44
4.2.4	Perhitungan Waktu Standar	44
4.2.5	Perhitungan Beban Kerja dengan <i>Workload Analysis</i>	45
4.2.6	Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja.....	47
4.3	Analisa Data dan Pembahasan	47
4.4	Pembuktian Hipotesa	49
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran.....	51

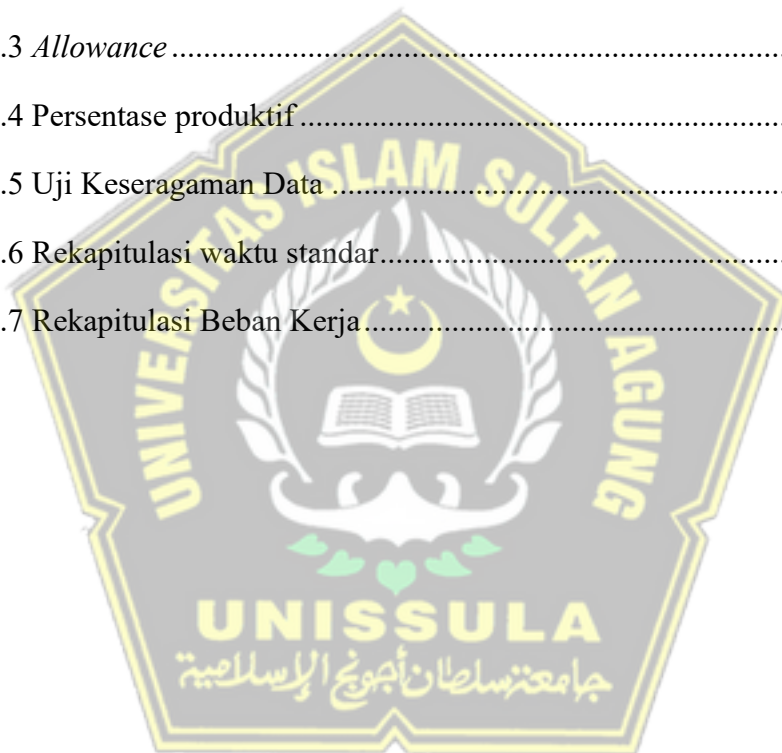
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 <i>Pre-work sampling</i>	2
Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	11
Tabel 2.2 Tabel <i>Rating Factor</i>	22
Tabel 2.3 Tabel <i>Allowance</i>	24
Tabel 4.2 Penentuan <i>rating factor</i>	38
Tabel 4.3 <i>Allowance</i>	40
Tabel 4.4 Persentase produktif	41
Tabel 4.5 Uji Keseragaman Data	43
Tabel 4.6 Rekapitulasi waktu standar.....	45
Tabel 4.7 Rekapitulasi Beban Kerja.....	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Teoritis	28
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> penelitian	32
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> penelitian (lanjutan)	32
Gambar 4.1 <i>Software Design Tools</i>	35
Gambar 4.2 <i>Software Design Tools</i>	35
Gambar 4.3 <i>Software Design Tools</i>	36
Gambar 4.4 <i>Software Design Tools</i>	37
Gambar 4.5 Grafik uji keseragaman	43



DAFTAR LAMPIRAN

- A. Makalah Tugas Akhir
- B. Hasil Turnitin
- C. Log Book Bimbingan Pra Seminar Proposal
- D. Log Book Bimbingan Pra Sidang Tugas Akhir
- E. Lembar Revisi Seminar Proposal
- F. Lembar Revisi dan Tugas Ujian Sarjana
- G. Lembar Pengamatan



ABSTRAK

Faktor utama yang menjadi kunci dalam meningkatkan daya saing dan produktivitas perusahaan dalam persaingan industri manufaktur adalah efisiensi operasional. PT CDS Asia Electronics adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur lampu LED yang berfokus pada produksi lampu tenaga surya. Pengukuran kebutuhan tenaga kerja belum pernah dilakukan pada bagian *warehouse* BSB 2, keadaan ini menjadi tantangan yang dihadapi bagian *warehouse* di BSB 2 untuk segera melakukan optimalisasi agar efektifitas perusahaan dapat terjaga. Ketidakseimbangan tenaga kerja yang terjadi dapat menyebabkan penurunan efisiensi karena pemborosan sumber daya, waktu, dan biaya operasional. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi beban kerja dan menentukan jumlah tenaga kerja yang optimal. Berdasarkan perhitungan beban kerja pada *operator warehouse*, nilai rata-rata beban kerja sebesar 83%. Dengan rekomendasi usulan pengurangan tenaga kerja menjadi 8 orang, beban kerja akan berkurang sebesar 21% yaitu menjadi sebesar 104%. Kelebihan beban kerja diatas angka optimal sebesar 4% perlu diberi kompensasi berupa insentif kepada pekerja yaitu sebesar Rp. 48.000,00. Rekomendasi yang diberikan dapat mengoptimalkan beban kerja dan mengurangi biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan.

Kata Kunci : Beban Kerja, Insentif, Tenaga kerja, *Workload Analysis*, *Work Sampling*



ABSTRACT

The primary factor in enhancing competitiveness and productivity in the manufacturing industry is operational efficiency. PT CDS Asia Electronics is a company engaged in the manufacturing of LED lamps, specializing in the production of solar-powered lamps. The measurement of workforce requirements has never been conducted in the BSB 2 warehouse division, which poses a challenge for the warehouse department to immediately optimize operations in order to maintain the company's effectiveness. An imbalance in workforce allocation can lead to decreased efficiency due to wasted resources, time, and operational costs. This study aims to evaluate workload levels and determine the optimal number of workers. Based on workload calculations for warehouse operators, the average workload value was found to be 83%. By implementing the recommended reduction in the number of workers to eight, the workload would increase by 21%, reaching 104%. The excess workload above the optimal level (4%) should be compensated with an incentive of IDR 48,000 per worker. The proposed recommendation can optimize workload distribution and reduce overall operational costs by company.

Keywords: *Incentive, Workforce, Workload, Workload Analysis, Work Sampling*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Faktor utama yang menjadi kunci dalam meningkatkan daya saing dan produktivitas perusahaan dalam persaingan industri manufaktur adalah efisiensi operasional. Manajemen tenaga kerja yang optimal merupakan aspek penting yang mendukung kelancaran proses manufaktur. Elemen-elemen utama yang berperan penting dalam industri terdiri dari manusia, mesin, material, uang, metode dan informasi. Kemajuan perusahaan membutuhkan peran manusia untuk mencapainya. Oleh sebab itu, produktivitas, efisiensi dan efektifitas dari sumber daya manusia dipengaruhi oleh manajemen yang baik (Anggraini and M Imron Mas'ud, 2023).

Efisiensi Sumber Daya Manusia adalah hal yang harus diperhatikan. Efisiensi dapat dilakukan dengan menganalisis aktivitas-aktivitas yang terjadi dan memberikan tanggung jawab yang sesuai kepada pekerja atau dengan pengoptimalan jumlah tenaga kerja sesuai dengan aktivitasnya (Ernawati, Fauziyyah and Widhiarso, 2022). Sumber daya yang dimiliki perusahaan berpengaruh pada produktivitas perusahaan. Sumber daya yang berlebihan akan berdampak pada pemborosan dan begitu juga dengan sebaliknya. (Bangun, 2012)

PT CDS Asia Electronics adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur lampu LED yang berfokus pada produksi lampu tenaga surya. PT CDS Asia Electronics memiliki 3 pabrik dan *warehouse* di lokasi yang berbeda. Dua diantaranya berada di kawasan industri BSB Kota Semarang dan yang satu berada di Kelurahan Tambakaji, Kota Semarang. Setelah manajemen bagian produksi melakukan *line balancing*, hal tersebut berdampak pada *output* produksi yang kemudian memengaruhi kebutuhan dan kapasitas *warehouse*. Site BSB 2 adalah tempat di mana lini produksi untuk *packaging* dan sebagian dari *finished goods* disimpan dan siap untuk diekspor. Pengukuran kebutuhan tenaga kerja belum pernah dilakukan khususnya pada bagian *warehouse* BSB 2 sejak dibuka cabang ini, keadaan ini menjadi tantangan yang dihadapi bagian *warehouse* di site BSB 2 untuk segera melakukan optimalisasi agar efektifitas perusahaan dapat terjaga.

Ketidakseimbangan tenaga kerja yang terjadi dapat menyebabkan penurunan efisiensi karena pemborosan sumber daya, waktu, dan biaya operasional.

Produktivitas *warehouse* dipengaruhi dari beberapa faktor, salah satunya adalah produktivitas para pekerja. Efisiensi tenaga menjadi faktor kunci efisiensi dalam memastikan pekerjaan menjadi optimal. Untuk mengidentifikasi tingkat produktivitas pekerja dan memahami pola kerjanya, *pre work sampling* atau juga disebut *preliminary study* dilakukan sebagai langkah awal penelitian. *Pre work sampling* dilakukan bertujuan untuk mengukur presentase produktivitas pekerja berdasarkan observasi acak terhadap aktivitas yang dilakukan. *Pre work sampling* dilakukan sebanyak 240 kali pada empat operator *warehouse* berdasarkan waktu random yang dilakukan pada pukul 08:00 WIB – 12:00 WIB.

Tabel 1.1 *Pre-work sampling*

Pre-Work Sampling		
Pekerja	Produktif	Non-produktif
<i>Operator 1</i>	73,3%	26,7%
<i>Operator 2</i>	78,3%	21,7%
<i>Operator 3</i>	85%	15%
<i>Operator 4</i>	81,6%	18,3%
Rata-rata	79,55%	20,45%

Berdasarkan hasil *pre work sampling* dapat diketahui bahwa presentase kegiatan produktif yang memiliki nilai rata-rata produktif sebesar 79,55% dan non-produktif dengan nilai rata-rata sebesar 20,45%. Hal ini mengacu pada *standard performance* atau kinerja standar yang disebutkan dalam (Freivalds and Niebel, 2009) yaitu patokan kinerja kerja standar yang harus dipenuhi oleh pekerja dimana patokan yang telah ditetapkan dalam hal ini adalah satu shift waktu kerja, artinya dari 8 jam kerja hanya 79,55% digunakan untuk bekerja secara produktif dan 20,45% sisanya terbuang sia-sia. Pengamatan awal menunjukkan adanya kerugian sumber daya yang digunakan, maka dalam penelitian ini akan dilakukan analisis beban kerja dan pengoptimalan sumber daya yang digunakan oleh bagian *warehouse*. Penelitian ini diharapkan dapat merekomendasikan solusi yang tepat dalam mengoptimalkan tenaga kerja di PT CDS Asia Electronics. Dengan adanya

penelitian ini, PT CDS Asia Electronics dapat memperoleh strategi pengelolaan tenaga kerja yang lebih efektif sehingga memberikan peningkatan efisiensi *warehouse* dan menekan biaya operasional.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, perumusan dari masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat beban kerja pada tenaga kerja yang ada di bagian *warehouse* PT CDS Asia Electronics?
2. Berapa jumlah tenaga kerja yang optimal untuk bagian *warehouse* PT CDS Asia Electronics?
3. Berapa jumlah biaya tenaga kerja optimal untuk bagian *warehouse* PT CDS Asia Electronics?

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya akan difokuskan pada analisis beban kerja tenaga kerja pada bagian *operator warehouse* PT CDS Asia Electronics BSB 2.
2. Penelitian tidak mencakup pemasaran, produksi atau aspek lain di luar fokus *warehouse*.

1.4 Tujuan

1. Menganalisis dan mengevaluasi beban kerja tenaga kerja di bagian *warehouse* PT CDS Asia Electronics BSB 2.
2. Menentukan jumlah tenaga kerja yang optimal berdasarkan hasil analisa beban kerja pada bagian *warehouse* PT CDS Asia Electronics BSB 2.
3. Menentukan jumlah biaya tenaga kerja pada bagian *warehouse* PT CDS Asia Electronics BSB 2.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini diharapkan membantu perusahaan dalam pengoptimalan efisiensi operasional khususnya pada bagian *warehouse*.
2. Penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan bagi industri sejenis dalam menerapkan analisis beban kerja untuk mengoptimalkan distribusi tenaga kerja.
3. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan solusi praktis yang dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi di PT CDS Asia Electronics melalui optimasi tenaga kerja.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk lebih mudah dipahami oleh penulis dan pembaca dalam melihat penelitian ini, maka secara singkat akan disusun dalam 5 bab yang akan berkaitan antara satu dengan yang lainnya, demikian sistematika penulisan dalam penelitian.

BAB I PENDAHULUAN

Meliputi penjelasan mengenai latar belakang permasalahan yang akan dibahas pada penelitian yang terdiri dari belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan masalah, tujuan penelitian manfaat penelitian dan sistematika penyusunan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Landasan teori menguraikan berbagai metode yang akan diterapkan serta berbagai teori pendukung yang diperlukan sebagai dasar untuk menyelesaikan masalah yang terdapat pada penelitian yang akan dilaksanakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian menguraikan proses yang terlibat dalam proses penelitian yang akan dilaksanakan demi menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan tujuan penelitian.

BAB IV PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

Pengolahan dan analisis data menyajikan data yang berhubungan dengan penelitian serta penyelesaian masalah yang muncul dalam penelitian dan menggambarkan hasil evaluasi dari perolehan data yang dikumpulkan dari objek penelitian.

BAB V PENUTUP

Penutup mencakup ringkasan dari temuan penelitian yang dilaksanakan serta rekomendasi yang direkomendasikan kepada perusahaan berdasarkan hasil yang telah didapatkan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Analisa beban kerja terdapat beberapa metode diantaranya metode *work sampling*. Pada tinjauan pustaka ini akan diuraikan mengenai temuan dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu penelitian yang dilaksanakan oleh (Hermanto and Widiyarini, 2020) yang berjudul “Analisis Beban Kerja Menggunakan Metode *Workload Analysis* Dalam Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Yang Optimal Di CV. Jaya Perkasa Teknik, Kota Pasuruan”. Tujuan dari penelitian ini untuk menetapkan jumlah karyawan yang optimal untuk digunakan agar beban kerja yang dijalani oleh karyawan tidak berlebihan. Hasil perhitungan yang dilakukan menggunakan metode WLA menunjukkan bahwa perlu dilakukan penambahan jumlah tenaga kerja dari 5 karyawan menjadi 8 karyawan pada bagian produksi, yang akan mengurangi beban kerja rata-rata dari 108,12% menjadi 67,58%, sehingga dapat mendorong peningkatan produktivitas karyawan.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Hermanto and Widiyarini, 2020b) dengan judul “Analisis Beban Kerja Dengan Metode *Workload Analysis* (WLA) Dalam Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Di PT INDOJT” permasalahan yang umum terjadi saat pelaksanaan proyek adalah kekurangan tenaga kerja, yang berpengaruh pada keterlambatan penyelesaian proyek dan juga menambah biaya pelaksanaan. Dari hasil analisis kebutuhan tenaga kerja, terlihat bahwa setiap beban kerja yang ada pada tenaga kerja sudah melebihi 100%, sehingga diperlukan penambahan satu orang untuk masing-masing Tower. Presentase kegiatan produktif tertinggi sebesar 88% dengan beban kerja 135%. Sementara itu, lainnya memiliki presentase produktif sebesar 84% dengan beban kerja 124%. Dan lainnya menunjukkan presentase produktif mencapai 81% dengan beban kerja 119%.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Widhiarso, Zein and Jatningsih, 2022) dengan judul “Analisis Beban Kerja Menggunakan Metode *Workload Analysis* (WLA) Untuk Menentukan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal” yang selama proses produksi mengalami ketidakseimbangan beban kerja yang dialami karyawan.

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu tugas dalam fase produksi secara tepat. Penelitian ini menilai beban kerja guna menentukan kebutuhan jumlah tenaga kerja yang paling efektif berdasarkan beban kerja yang dialami oleh pekerja. Hasil perhitungan *Workload Analysis* pada penggilingan jahe beban kerja sebesar 105% sehingga diusulkan 1 pekerja tambahan dan menurunkan beban kerja menjadi 52%. Pada proses labeling dan pengemasan ditambah 1 pekerja dan beban kerja menjadi 53%.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh (Suryaningrat, Kuswardhani and Hastuti, 2021) dengan judul “Optimalisasi Beban Kerja Pada Industri Makanan Menggunakan Metode *Workload Analysis*” dengan studi kasus UD. MR Yang sedang mengalami kekurangan tenaga kerja karena beberapa karyawan mundur dari posisi mereka. Para karyawan terlihat kelelahan saat menyelesaikan tugas mereka karena jumlah pekerjaan yang semakin meningkat. Ini menunjukkan adanya tingkat beban kerja yang tinggi yang dihadapi oleh para karyawan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi beban kerja karyawan dan menentukan jumlah tenaga kerja yang ideal. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa menurut *Workload Analysis*, beban kerja tergolong dalam kategori overload. Sementara itu, karyawan di pengemasan 1 berada dalam kategori beban kerja yang normal. Jumlah karyawan yang optimal untuk pengemasan 1 adalah 10 orang, pengemasan 2 sebanyak 6 orang dengan tambahan insentif Rp 20.200 per orang per bulan, pemasakan sebanyak 2 orang dengan insentif tambahan Rp 477.490 per orang per bulan, pencetakan 1 orang dengan besaran insentif Rp 202.150 per orang per bulan, dan pemotongan sebanyak 2 orang dengan tambahan insentif Rp 85.150 per orang per bulan.

Penelitian lain yang dilakukan (Aldiansyah and Kusnadi, 2023) dengan judul “Analisis Beban Kerja dan Jumlah Pekerja Menggunakan Metode *Workload Analysis* (Studi Kasus: PT. Metal Stamping)” dimana terjadi kelebihan beban kerja yang dirasakan oleh para *operator* produksi di Departemen Produksi 2. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat beban kerja fisik yang dirasakan oleh *operator* serta menentukan jumlah *operator* optimal untuk produksi. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat kelebihan beban kerja yang masih

dirasakan para *operator*, dengan beban kerja yang paling tinggi terjadi pada *operator* mencapai 118,11%.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Ernawati, Fauziyyah and Widhiarso, 2022) yang berjudul “Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Berdasarkan Beban Kerja Pada PT X.” Terdapat tingkat kerja yang tinggi, namun jumlah karyawan yang terlibat terbilang sedikit, sehingga menunjukkan adanya kelebihan beban kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis apakah tenaga kerja yang tersedia perlu ditambah atau dikurangi untuk mencapai jumlah yang paling efektif. Temuan dari studi ini menunjukkan bahwa perhitungan beban kerja pada elemen kerja seperti pengarsipan berkas dari unit lain, pembuatan laporan dan surat pernyataan untuk dana yang digunakan, serta proses lainnya mengalami kelebihan beban, sehingga perlu ditambah satu karyawan untuk setiap elemen kerja. Setelah penambahan satu tenaga kerja, tingkat beban kerja pun berkurang dan masing-masing elemen kerja tidak lagi mengalami kelebihan beban.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Prangawayu, Anto and Simangunsong, 2021) (Prangawayu, Anto and Simangunsong, 2021) dengan judul “Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal dengan Metode Work Load Analysis (WLA) pada Extruder Technician I di Departemen Produksi” yang mana beban kerja yang belum merata dari zona produksi yang ada pada departemen produksi. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengoptimalkan beban kerja secara maksimal. Setelah analisis dilakukan, diperoleh hasil berupa saran kebijakan untuk pengoptimalan beban kerja yang memberikan insentif berdasarkan beban kerja, tanpa menambah jumlah staf. Rekomendasi ini dipilih karena memiliki tingkat efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan menambah jumlah karyawan, di mana perusahaan memberikan dana insentif sebesar Rp. 5.032.575,- untuk tiga pekerja, alih-alih mengeluarkan Rp. 6.000.000,- untuk satu karyawan tambahan.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Anggraini and M. Imron Mas’ud, 2023a) dengan judul “Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Untuk Peningkatan Produktifitas Kerja (Studi Kasus : UD.Rekayasa Wangdi W)” dimana perusahaan tidak bisa memenuhi seluruh permintaan setiap tahunnya. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengetahui jumlah staf yang paling efisien, agar dapat memenuhi

kebutuhan. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah staf yang ideal adalah 49 orang, namun pekerja saat ini hanya memiliki 34 orang. Maka diperlukan penambahan 15 orang. Dengan tambahan 15 orang, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan produktivitas dan memenuhi pesanan yang ada.

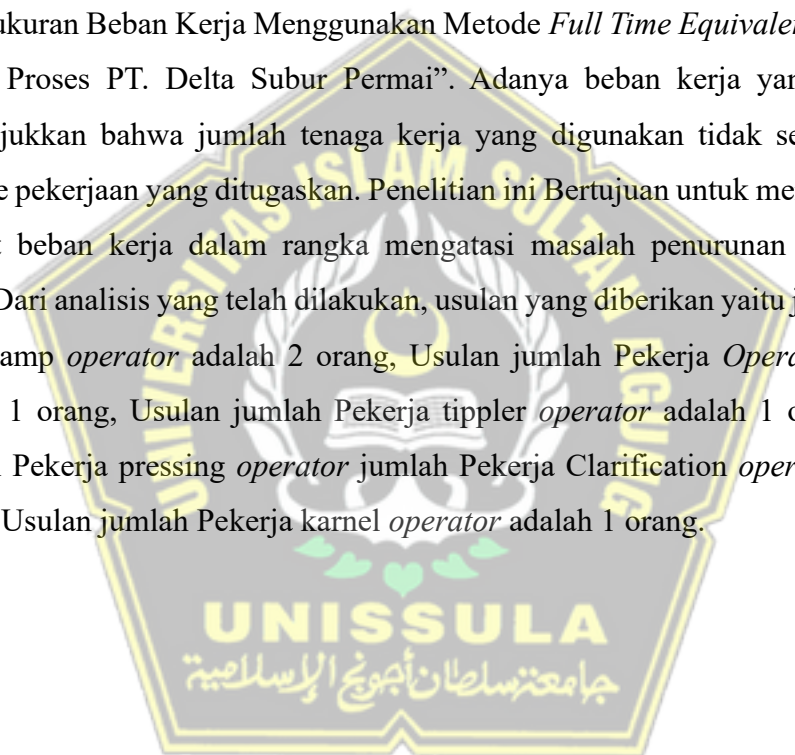
Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Anggraini and M Imron Mas'ud, 2023) dengan judul “Penentuan Jumlah Pekerja Optimal Menggunakan Metode Work Load Analysis (WLA) Pada Industri Pengolahan Tembakau” dengan observasi awal menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara input dan output setiap shift sehingga masih banyak terjadi waktu menunggu dan banyak proses yang dilalui serta mengakibatkan beban kerja yang menumpuk. Tujuan dari studi ini adalah untuk memahami tingkat beban kerja yang dihadapi oleh pekerja. Studi ini menerapkan metode *Workload Analysis* (WLA) untuk mengukur waktu kerja yang ideal, tingkat beban kerja, serta jumlah karyawan yang optimal. Temuan dari studi ini menunjukkan adanya dua aktivitas yang mengalami kelebihan beban, yaitu aktivitas 6 pekerja dengan persentase 220% dan aktivitas 7 pekerja dengan persentase 158%. Oleh karena itu, diperlukan pengurangan jumlah karyawan yang bekerja di area prebatch dari semula 19 orang menjadi 16 orang yang diperlukan.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Widodo, Fardiansyah and Wiharta, 2020) dengan judul “Analisis Beban Kerja Untuk Mengetahui Jumlah Pekerja Optimal Karyawan Polishing 3 Dengan Menggunakan Metode *Workload Analysis* Di PT Surya Toto Indonesia, Tbk” dimana perusahaan masih mengandalkan tenaga kerja yang kurang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi presentasi produktivitas karyawan melalui pengamatan langsung, untuk mengukur waktu baku berdasarkan data observasi yang dikumpulkan, serta untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang ideal 3. Temuan dari penelitian ini mengindikasikan bahwa presentasi produktivitas mencapai 71%. Sementara itu, waktu baku yang diperoleh dari penelitian ini adalah 13,53 menit. Jumlah tenaga kerja yang optimal menjadi 9 orang.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Rustinawati, Jono and Lestariningsih, 2021) dengan judul “Analisis Beban Kerja Guna Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Dengan Metode *Worload Analysis* Dan *Work Force Analysis*”.

Pengamatan awal menunjukkan bahwa di setiap stasiun kerja terdapat perbedaan antara beban kerja dan jumlah tenaga kerja, hal ini disebabkan oleh perusahaan yang tidak melakukan evaluasi terhadap beban kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi nilai beban kerja para pegawai di setiap stasiun kerja dengan penerapan analisis beban kerja dan menentukan jumlah tenaga kerja yang ideal. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja yang diperlukan untuk departemen produksi adalah sebanyak 22 orang.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Matiro *et al.*, 2021) dengan judul “Pengukuran Beban Kerja Menggunakan Metode *Full Time Equivalent* (FTE) Pada Divisi Proses PT. Delta Subur Permai”. Adanya beban kerja yang berlebihan menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja yang digunakan tidak sejalan dengan volume pekerjaan yang ditugaskan. Penelitian ini Bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat beban kerja dalam rangka mengatasi masalah penurunan produktivitas kerja. Dari analisis yang telah dilakukan, usulan yang diberikan yaitu jumlah tenaga kerja ramp *operator* adalah 2 orang, Usulan jumlah Pekerja *Operator Sterilizer* adalah 1 orang, Usulan jumlah Pekerja *tippler operator* adalah 1 orang, Usulan jumlah Pekerja *pressing operator* jumlah Pekerja *Clarification operator* adalah 1 orang, Usulan jumlah Pekerja *karnel operator* adalah 1 orang.



Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No	Peneliti	Sumber	Judul Penelitian	Masalah	Tujuan	Metode	Hasil
1	Sobarian syah Putra, Fourry Handoko , Sony Haryanto	E-ISSN : 2614-8382 Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri) Vol. 3 No. 2 (2020)	Analisis Beban Kerja Menggunakan Metode <i>Workload Analysis</i> Dalam Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Yang Optimal Di CV. Jaya Perkasa Teknik, Kota Pasuruan	Perusahaan menghadapi kesulitan dalam memenuhi permintaan konsumen, di mana kebutuhan tersebut tidak bisa dipenuhi disebabkan oleh tingginya volume kerja yang dirasakan oleh para pekerja.	menetapkan jumlah karyawan yang optimal untuk digunakan agar beban kerja yang dijalani oleh karyawan tidak berlebihan	<i>Workload Analysis</i>	Penambahan jumlah tenaga kerja dari 5 karyawan menjadi 8 karyawan pada bagian produksi, yang akan mengurangi beban kerja rata-rata dari 108,12% menjadi 67,58%, sehingga dapat mendorong peningkatan produktivitas karyawan
2	Hermant o, Widiyari ni	Media Ilmiah Teknik Industri (2020) Vol. 19, No. 2: 247-256	Analisis Beban Kerja Dengan Metode <i>Workload Analysis</i> (WLA) Dalam Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Di PT INDOJT	Masalah umum yang muncul dalam pelaksanaan proyek adalah terbatasnya tenaga kerja, yang berdampak pada keterlambatan penyelesaian proyek dan menyebabkan	Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi seberapa banyak tenaga kerja yang diperlukan dalam aktivitas kerja di sebuah perusahaan, memahami beban	<i>Workload Analysis</i>	Dari hasil analisis kebutuhan tenaga kerja, terlihat bahwa setiap beban kerja yang ada pada tenaga kerja sudah melebihi 100%, sehingga diperlukan penambahan satu orang

Tabel 2.1 (lanjutan)

				peningkatan biaya yang harus dikeluarkan.	kerja yang ditanggung oleh Quality Control dan Supervisor		untuk masing-masing Tower.
3	Nasyith Fahmi Ramadhani Zein, Wahyu Widhiarsa, Maria Gratiana Dian Jatiningasih	Jurnal Teknik Industri (JURTI) Vol. 1, No. 2, Desember 2022, pp. 70-80 ISSN : 2089-7561	Analisis Beban Kerja Menggunakan Metode <i>Workload Analysis</i> (WLA) Untuk Menentukan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal	Dalam tahap pengolahan produksi, muncul isu yang terkait dengan kinerja pekerja atau <i>operator</i> saat menjalankan tugas, yakni terdapat ketidakmerataan dalam beban kerja yang dialami oleh para pekerja.	menemukan jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu tugas dalam fase produksi secara tepat.	<i>Workload Analysis</i>	Hasil perhitungan <i>Workload Analysis</i> pada penggilingan jahe beban kerja sebesar 105% sehingga diusulkan 1 pekerja tambahan dan menurunkan beban kerja menjadi 52%. Pada proses labeling dan pengemasan ditambah 1 pekerja dan beban kerja menjadi 53%.
4	Ida Bagus Suryaningsih, Nita Kuswardhani,	Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem, 9(2), 118-129 ISSN 2301-8119, e-ISSN 2443-1354	Optimalisasi Beban Kerja Pada Industri Makanan Menggunakan Metode <i>Workload Analysis</i>	Karena kurangnya tenaga kerja karena beberapa pegawai telah memilih untuk keluar dari posisi mereka. Para karyawan terlihat lelah	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi beban kerja karyawan dan menentukan jumlah tenaga kerja yang ideal	<i>Workload Analysis</i>	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa karyawan di pengemasan 1 berada dalam kategori beban kerja yang normal.

Tabel 2.1 (lanjutan)

Ninik Rizky Hastuti				dalam menyelesaikan tugas-tugas mereka akibat meningkatnya jumlah pekerjaan yang harus mereka lakukan. Situasi ini menunjukkan tingginya tingkat tugas yang ditanggung oleh para karyawan.		Jumlah karyawan yang optimal untuk pengemasan 1 adalah 10 orang, pengemasan 2 sebanyak 6 orang dengan tambahan insentif Rp 20.200 per orang per bulan, pemasakan sebanyak 2 orang dengan insentif tambahan Rp 477.490 per orang per bulan, pencetakan 1 orang dengan besaran insentif Rp 202.150 per orang per bulan, dan pemotongan sebanyak 2 orang dengan tambahan insentif Rp 85.150 per orang per bulan.
---------------------------	--	--	--	---	--	--

Tabel 2.1 (lanjutan)

5	Muhamad Reza Aldiansyah, Kusnadi	Jurnal teknik Volume 21, No. 1, Juni 2023 P-ISSN : 1693-6191 E-ISSN : 2715-7660	Analisis Beban Kerja dan Jumlah Pekerja Menggunakan Metode <i>Workload Analysis</i> (Studi Kasus: PT. Metal Stamping)	Terjadi kelebihan beban kerja yang dirasakan oleh para <i>operator</i>	Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat beban kerja fisik yang dirasakan oleh <i>operator</i> serta menentukan jumlah <i>operator</i> optimal untuk produksi.	<i>Workload Analysis</i>	Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat kelebihan beban kerja yang masih dirasakan para <i>operator</i> , dengan beban kerja yang paling tinggi terjadi pada <i>operator</i> mencapai 118,11%.
6	Rieska Ernawati, Hasna Lulu Fauziyyah, Wahyu Widhiars	Jurnal Industri&Teknologi Samawa Volume 3 (2) Agustus 2022 Halaman 110–116 E-ISSN : 9772723868007 P-ISSN : 9772775315009	Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Berdasarkan Beban Kerja Pada Pt X.	Terdapat tingkat kerja yang tinggi, namun jumlah karyawan yang terlibat terbilang sedikit, sehingga menunjukkan adanya kelebihan beban kerja.	untuk menganalisis apakah tenaga kerja yang tersedia perlu ditambah atau dikurangi untuk mencapai jumlah yang paling efektif	<i>Workload Analysis</i>	Temuan dari studi ini menunjukkan bahwa perhitungan beban kerja pada elemen kerja seperti pengarsipan berkas dari unit lain, pembuatan laporan dan surat pernyataan untuk dana yang digunakan, serta proses lainnya mengalami kelebihan beban, sehingga perlu

Tabel 2.1 (lanjutan)

							ditambah satu karyawan untuk setiap elemen kerja. Setelah penambahan satu tenaga kerja, tingkat beban kerja pun berkurang dan masing-masing elemen kerja tidak lagi mengalami kelebihan beban.
7	Nur Prangawayu , Fitrah Japunk Lucky Anto, Jayanti Yosepha Simangunsong	Seminar Nasional Teknik dan Manajemen Industri dan <i>Call for Paper</i> (SENTEKMI 2021) ISSN 2809-1825	Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal dengan <i>Metode Work Load Analysis</i> (WLA) pada Extruder Technician I di Departemen Produksi	mana beban kerja yang belum merata dari zona produksi yang ada pada departemen produksi	Tujuan dari studi ini adalah untuk mengoptimalkan beban kerja secara maksimal	<i>Workload Analysis</i>	diperoleh hasil berupa saran kebijakan untuk pengoptimalan beban kerja yang memberikan insentif berdasarkan beban kerja, tanpa menambah jumlah staf. Rekomendasi ini dipilih karena memiliki tingkat efisiensi yang lebih

Tabel 2.1 (lanjutan)

							tinggi dibandingkan dengan menambah jumlah karyawan, di mana perusahaan memberikan dana insentif sebesar Rp. 5.032.575,- untuk tiga pekerja, alih-alih mengeluarkan Rp. 6.000.000,- untuk satu karyawan tambahan
8	Trio Yonathan Teja Kusuma, Muham mad Farid Salafudin Firdaus	<i>Integrated Lab Journal</i> Vol. 07, No. 02, Oktober 2019 P ISSN 2339-0905 DOI : 10.5281/zenodo.3270926 E ISSN 2655-3643	Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Untuk Peningkatan Produktifitas Kerja (Studi Kasus : UD.Rekayasa Wangdi W)	perusahaan tidak bisa memenuhi seluruh permintaan setiap tahunnya dibandingkan yang bisa diproduksi.	untuk mengetahui jumlah staf yang paling efisien, agar dapat memenuhi kebutuhan.	<i>Workload Analysis</i>	Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah staf yang ideal adalah 49 orang, namun pekerja saat ini hanya memiliki 34 orang. Maka diperlukan penambahan 15 orang. Dengan tambahan 15 orang

Tabel 2.1 (lanjutan)

9	Ferani Dwi Anggraini, M. Imron Mas'ud	Jurnal Teknik Industri <i>Vol. 9, No. 2, 2023</i> Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri	Penentuan Jumlah Pekerja Optimal Menggunakan Metode Work Load Analysis (WLA) Pada Industri Pengolahan Tembakau	observasi awal menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara input dan output setiap shift sehingga masih banyak terjadi waktu menunggu dan banyak proses yang dilalui serta mengakibatkan beban kerja yang menumpuk. Tujuan dari studi ini adalah untuk memahami tingkat beban kerja yang dihadapi oleh pekerja.	Tujuan dari studi ini adalah untuk memahami tingkat beban kerja yang dihadapi oleh pekerja	<i>Workload Analysis</i>	Temuan dari studi ini menunjukkan adanya dua aktivitas yang mengalami kelebihan beban, yaitu aktivitas 6 pekerja dengan persentase 220% dan aktivitas 7 pekerja dengan persentase 158%. Oleh karena itu, diperlukan pengurangan jumlah karyawan yang bekerja di area prebatch dari semula 19 orang menjadi 16 orang yang diperlukan.
10	Tri Widodo, Ismail Fardiansyah,	Journal Industrial Manufacturing Vol. 5, No. 2, Agustus 2020, pp. 45-52 P-ISSN: 2502-4582, E-ISSN: 2580-3794	Analisis Beban Kerja Untuk Mengetahui Jumlah Pekerja Optimal Karyawan	perusahaan masih mengandalkan tenaga kerja yang kurang efisien.	Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi presentasi produktivitas	<i>Workload Analysis</i>	Temuan dari penelitian ini mengindikasikan bahwa presentasi produktivitas mencapai 71%. Sementara itu,

Tabel 2.1 (lanjutan)

Tabel 2.1 (lanjutan)

	Trisna Wiharta		Polishing 3 Dengan Menggunakan Metode <i>Workload Analysis</i> Di PT Surya Toto Indonesia,Tbk		karyawan melalui pengamatan langsung, untuk mengukur waktu baku berdasarkan data observasi yang dikumpulkan, serta untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang ideal		waktu baku yang diperoleh dari penelitian ini adalah 13,53 menit. Jumlah tenaga kerja yang optimal menjadi 9 orang.
11	Wahyu Rustinawati, Jono, Siti Lestardini ngsih	JAPTI: Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri Volume 2, Nomor 1, 2021, pp 31-40 p-ISSN: 2722-1539 e-ISSN: 2722-3795	Analisis Beban Kerja Guna Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Dengan Metode Worload Analysis Dan Work Force Analysis	Pengamatan awal menunjukkan bahwa di setiap stasiun kerja terdapat perbedaan antara beban kerja dan jumlah tenaga kerja, hal ini disebabkan oleh perusahaan yang tidak melakukan evaluasi terhadap beban kerja.	Untuk mengidentifikasi nilai beban kerja para pegawai di setiap stasiun kerja dengan penerapan analisis beban kerja dan menentukan jumlah tenaga kerja yang ideal.	<i>Workload Analysis</i> dan <i>Workforce Analysis</i>	Hasil perhitungan menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja yang diperlukan untuk departemen produksi adalah sebanyak 22 orang.

Tabel 2.1 (lanjutan)

12	Moh Alyafi Dg. Matiro, Raman S. Mau, Abdul Rasyid, Fentje Abdul Rauf	Jambura Industrial Review Vol. 1, No. 1, Mei 2021	Pengukuran Beban Kerja Menggunakan <i>Metode Full Time Equivalent</i> (FTE) Pada Divisi Proses PT. Delta Subur Permai	Beban kerja yang berlebihan menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja yang digunakan tidak sejalan dengan volume pekerjaan yang ditugaskan.	Penelitian ini Bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat beban kerja dalam rangka mengatasi masalah penurunan produktivitas kerja.	<i>Workload Analysis, Full Time Equivalent</i>	Dari analisis yang telah dilakukan, usulan yang diberikan yaitu jumlah tenaga kerja ramp <i>operator</i> adalah 2 orang, Usulan jumlah Pekerja <i>Operator</i> Sterilizer adalah 1 orang, Usulan jumlah Pekerja tippler <i>operator</i> adalah 1 orang, Usulan jumlah Pekerja pressing <i>operator</i> jumlah Pekerja Clarification <i>operator</i> adalah 1 orang, Usulan jumlah Pekerja karnel <i>operator</i> adalah 1 orang.
----	--	--	---	--	--	--	--

Dari tinjauan pustaka yang telah dikumpulkan, Metode yang diterapkan untuk menghitung beban kerja adalah metode analisis beban kerja atau *Workload Analysis*. Pendekatan ini dapat mengidentifikasi jumlah tenaga kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu tugas serta tanggung jawab atau beban kerja yang diemban oleh pekerja melalui teknik *work sampling*.

Beberapa metode yang berkaitan dengan beban kerja yaitu *Full-time Equivalent* (FTE) dan *Work Force Analysis* (WFA). Peneliti memilih *Workload Analysis* karena metode ini efektif untuk menentukan permasalahan yang diambil karena pengukuran waktu kerja menggunakan *work sampling*, yaitu metode pengukuran dengan mengevaluasi efisiensi dari kegiatan mesin, tenaga kerja, atau sistem. Bedanya WLA dengan WFA terletak pada cara pengukurannya, di mana WFA menghitung jumlah pekerja dengan mempertimbangkan tingkat ketidakhadiran dan pergantian karyawan. Perbedaan WLA dan FTE yaitu berbeda pada perhitungan pengukuran waktu kerja dan formula yang digunakan tentu berbeda.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Beban Kerja

Tubuh manusia memiliki batasan ketika melakukan aktivitas atau pekerjaan, setiap beban yang diterima harus dalam batasan kemampuan fisik seseorang (Tarwaka, 2004). Perusahaan memberikan beban kerja setiap karyawan dalam bentuk elemen pekerjaan. Untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja, dapat dilakukan dengan mengenali hasil yang ingin dicapai. Kebutuhan tersebut kemudian diubah menjadi beban kerja untuk para karyawan. (Anggraini and M. Imron Mas'ud, 2023b).

2.2.2 Work Sampling

Metode *work sampling* diperkenalkan oleh akademisi asal Inggris bernama L. H. C. Tippett dalam kegiatannya di industri tekstil. Selain itu, pendekatan ini juga diterapkan untuk mengumpulkan data mengenai performa mesin atau *operatornya*. *work sampling* sangat efisien karena dapat memberikan informasi yang dibutuhkan dalam waktu yang singkat dan dengan pengeluaran yang rendah.

Pendekatan ini juga ampuh karena mampu dengan cepat dan mudah mengidentifikasi waktu senggang dalam sebuah pekerjaan, meningkatkan pemanfaatan mesin, serta menentukan waktu standar dalam proses produksi. (Wignjosoebroto, 2006a)

Work sampling, ratio delay study atau *random observation method* adalah metode untuk mengamati berbagai aspek dari kegiatan operasional mesin, proses, atau pekerja. Pengukuran aktivitas kerja yang dilakukan dengan pengambilan sampel tugas, dan pengukuran yang dilakukan selama waktu berhenti, disebut sebagai pengukuran pekerjaan langsung, karena kegiatan ini harus dilakukan di tempat kerja secara langsung dalam penelitian (Wignjosoebroto, 2006a).

Work Sampling dapat juga didefinisikan sebagai metode untuk mengukur lama kerja guna mengevaluasi efisiensi dari kegiatan mesin, tenaga kerja, atau prosedur. Observasi terhadap pemilihan pekerjaan dilakukan secara acak dengan memilih sebagian populasi secara acak yang cukup atas aktivitas-aktivitas para *operator* untuk menetapkan jumlah atau banyaknya waktu secara relatif yang digunakan oleh *operator*, baik yang produktif maupun yang tidak produktif (Sutalaksana, Anggawisastra and Tjakraarmaja, 2006).

2.2.3 Rating Factor

Rating factor adalah merupakan subjektivitas yang digunakan untuk menyesuaikan waktu kerja dengan memperhitungkan keadaan yang dialami oleh karyawan. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa waktu kerja di antara karyawan bisa berbeda-beda, contohnya, seorang karyawan yang memiliki pengalaman lebih akan mampu menguasai tugas yang diberikan dengan efisien tanpa terlalu banyak usaha, sementara karyawan yang baru bergabung memerlukan usaha tambahan. Faktor penilaian ini dapat ditentukan melalui berbagai pendekatan, salah satunya adalah Metode *Westinghouse*. Metode *Westinghouse* adalah pendekatan yang digunakan untuk menetapkan faktor penilaian dengan mempertimbangkan empat elemen yang dianggap berpengaruh terhadap keadilan atau ketidakadilan dalam pekerjaan, yaitu keterampilan, usaha, kondisi kerja, dan konsistensi (Prangawayu, Anto and Simangunsong, 2021).

Tabel 2.2 Tabel Rating Factor

<i>Skill</i>	<i>Super skill</i>	A1	0,15	<i>Effort</i>	<i>Excessive</i>	A1	0,13
		A2	0,13			A2	0,12
	<i>Excellent</i>	B1	0,11		<i>Excellent</i>	B1	0,10
		B2	0,08			B2	0,08
	<i>Good</i>	C1	0,06		<i>Good</i>	C1	0,05
		C2	0,03			C2	0,02
	<i>Average</i>	D	0,00		<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E1	-0,05		<i>Fair</i>	E1	-0,40
		E2	-0,10			E2	-0,80
	<i>Poor</i>	F1	-0,16		<i>Poor</i>	F1	-0,12
		F2	-0,22			F2	-0,17
<i>Condition</i>	<i>Ideal</i>	A	0,06	<i>Consistency</i>	<i>Ideal</i>	A	0,04
	<i>Excellent</i>	B	0,04		<i>Excellent</i>	B	0,03
	<i>Good</i>	C	0,02		<i>Good</i>	C	0,01
	<i>Average</i>	D	0,00		<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E	-0,03		<i>Fair</i>	E	-0,02
	<i>Poor</i>	F	-0,07		<i>Poor</i>	F	-0,04

(sumber : (Wignjosoebroto, 2006)

Berikut adalah penjelasan faktor-faktor yang berpengaruh dalam Metode Westinghouse.

1. Keterampilan (*Skill*), yaitu kemampuan pekerja untuk mematuhi prosedur kerja yang telah ditentukan.
2. Usaha (*Effort*), merupakan tekad yang ditunjukkan oleh pekerja saat melakukan pekerjaan.
3. Kondisi kerja (*Condition*), merupakan elemen yang menunjukkan bagaimana keadaan lingkungan fisik seperti cahaya, suara, dan temperatur dapat memengaruhi kinerja karyawan.
4. Konsistensi (*Consistency*), merupakan elemen penentu untuk menilai apakah performa karyawan menunjukkan variasi yang signifikan atau tidak. Data yang

didapat dari keempat faktor itu kemudian dianalisis sesuai dengan kategori yang relevan.

$$(Rf = S + E + C + Co) \dots\dots\dots (1)$$

$$(P + 1 - Rf) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan

Rf : Besaran *rating factor*

S : *Skill*

E : *Effort*

C : *Condition*

Co : *Consistency*

P : *Rating factor*

2.2.4 Allowance

Allowance dapat diberikan untuk tiga aspek, yaitu untuk kebutuhan individu (*personal allowance*), untuk mengurangi kelelahan (*fatigue allowance*), dan untuk keterlambatan yang tidak bisa dihindari (*delay allowance*). Ketiga aspek tersebut tentunya sangat dibutuhkan oleh para pekerja (Prangawayu, Anto and Simangunsong, 2021)

1. *Personal allowance*, yang termasuk dalam kategori ini adalah mengatasi rasa haus, kebutuhan untuk buang air kecil, atau bercengkerama dengan rekan kerja.
2. *Fatigue allowance*, jenis kelonggaran ini diberikan kepada pegawai yang mengalami kelelahan dan perlu beristirahat agar dapat kembali beroperasi dengan baik.
3. *Delay allowance*, jenis kelonggaran ini mencerminkan bahwa setiap pekerjaan pasti akan menghadapi rintangan. Proses penetapan besaran *allowance* dilakukan dengan menentukan ukuran kelonggaran untuk ketiga aspek tersebut. Semua nilai itu kemudian dijumlahkan dan menghasilkan persentase total *allowance*.

Tabel 2.3 Tabel Allowance

Faktor		Ekivalen Beban	Kelonggaran (%)	
A.	Tenaga yang dikeluarkan		Pria	Wanita
1	Dapat diabaikan	Tanpa beban	0-6	0-6
2	Sangat ringan	0-2,25 kg	6-7,5	6-7,5
3	Ringan	2,25 - 9 kg	7,5-12	7,5-16
4	Sedang	9 -18 kg	12-19	16-30
5	Berat	18 - 27 kg	19-30	
6	Sangat Berat	27- 50 kg	30-50	
7	Luar biasa berat	di atas 50 kg	>50	
B.	Sikap Kerja			
1	Duduk		0-1	
2	Berdiri di atas dua kaki		1-2,5	
3	Berdiri di atas satu kaki		2,5-4	
4	Berbaring		2,5-4	
5	Membungkuk		4-10	
C.	Gerakan Kerja			
1	Normal		0	
2	Agak terbatas		0-5	
3	Sulit		0-5	
4	Pada anggota badan terbatas		5-10	
5	Seluruh anggota badan terbatas		10-15	
D.	Kelelahan Mata		Pencapaian baik	Pencapaian Buruk
1	Pandangan yang terputus-putus		0-6	0-6
2	Pandangan yang hampir terus menerus		6-7,5	6-7,5
3	Pandangan terus menerus dengan fokus tetap		7,5-12	7,5-16
4	Pandangan terus menerus dengan fokus berubah-ubah		12-19	16-30
5	Pandangan terus menerus dengan konsentrasi tinggi dan fokus tetap		19-30	
6	Pandangan terus menerus dengan konsentrasi tinggi		30-50	

Tabel 2.3 (Lanjutan)

E.	Keadaan suhu tempat kerja	Suhu (Celcius)	Kelelahan Normal	Berlebihan
1	Beku	di bawah 0	di atas 10	di atas 12
2	Rendah	0-13	10-0	12-5
3	Sedang	13-22	5-0	8-0
4	Normal	22-28	0-5	8-100
5	Tinggi	28-38	5-40	di atas 100
6	Sangat tinggi	di atas 38	di atas 40	
F.	Keadaan atmosfer			
1	Baik	Ruang yang berventilasi baik	0	
2	Cukup	Ventilasi kurang baik, ada bau (tidak berbahaya)	0-5	
3	Kurang baik	Adanya debu debu beracun	5-10	
4	Buruk	adanya bau bau berbahaya yang harus menggunakan alat pernapasan	10-20	
G	Keadaan lingkungan yang baik			
1	Bersih, sehat, cerah dengan kebisingan rendah		0	
2	siklus kerja berulang ulang antara 5-10 detik		0-1	
3	silus kerja berulang antara 0-10 detik		1-3	
4	sangat bising		0-5	
5	jika faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas		0-5	
6	terasa adanya getaran lantai		0-10	
7	Keadaan yang luar biasa		5-15	
H.	Kelonggaran pribadi			
1	Pria		0-2,5	
2	Wanita		2-5	

(sumber: Sutaaksana, Anggawisastra and Tjakraatmadja, 2006)

2.2.5 Metode *Workload Analysis* (WLA)

Metode *Workload Analysis* adalah pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi secara rinci beban kerja yang diperlukan oleh suatu unit dalam organisasi. Pendekatan ini mampu memberikan data untuk distribusi sumber daya manusia yang paling efektif sesuai dengan beban yang ada. Metode WLA dapat diaplikasikan untuk membantu memenuhi keperluan untuk meningkatkan efektivitas tenaga kerja dalam setiap tugas yang diemban. Metode WLA dapat diterapkan dalam berbagai isu, seperti analisis penggunaan ergonomi, aspek keselamatan dan kesehatan kerja, dan lain-lain (Prangawayu, Anto and Simangunsong, 2021).

$$BK = \frac{\%P \times Rf \times N \times (1 + \%Allowance)}{N} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

- BK : Beban kerja
 %P : Persentase kegiatan produktif
 Rf : *Performance rating*
 N : Total pengamatan dalam satuan menit

Setelah data mengenai beban kerja dan penggunaan energi oleh para karyawan diperoleh, langkah berikutnya adalah menghitung total tenaga kerja (Prangawayu, Anto and Simangunsong, 2021). Berikut adalah persamaannya:

$$Rs = \frac{T}{P} \dots\dots\dots (4)$$

$$Ru = \frac{T}{U} \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

- Rs = Rata-rata beban kerja saat ini (%)
 Ru = Rata-rata beban kerja usulan (%)
 T = Total beban kerja (%)
 P = Jumlah pekerja
 U = Jumlah tenaga kerja usulan

2.3 Hipotesis dan Kerangka Teoritis

2.3.1 Hipotesis

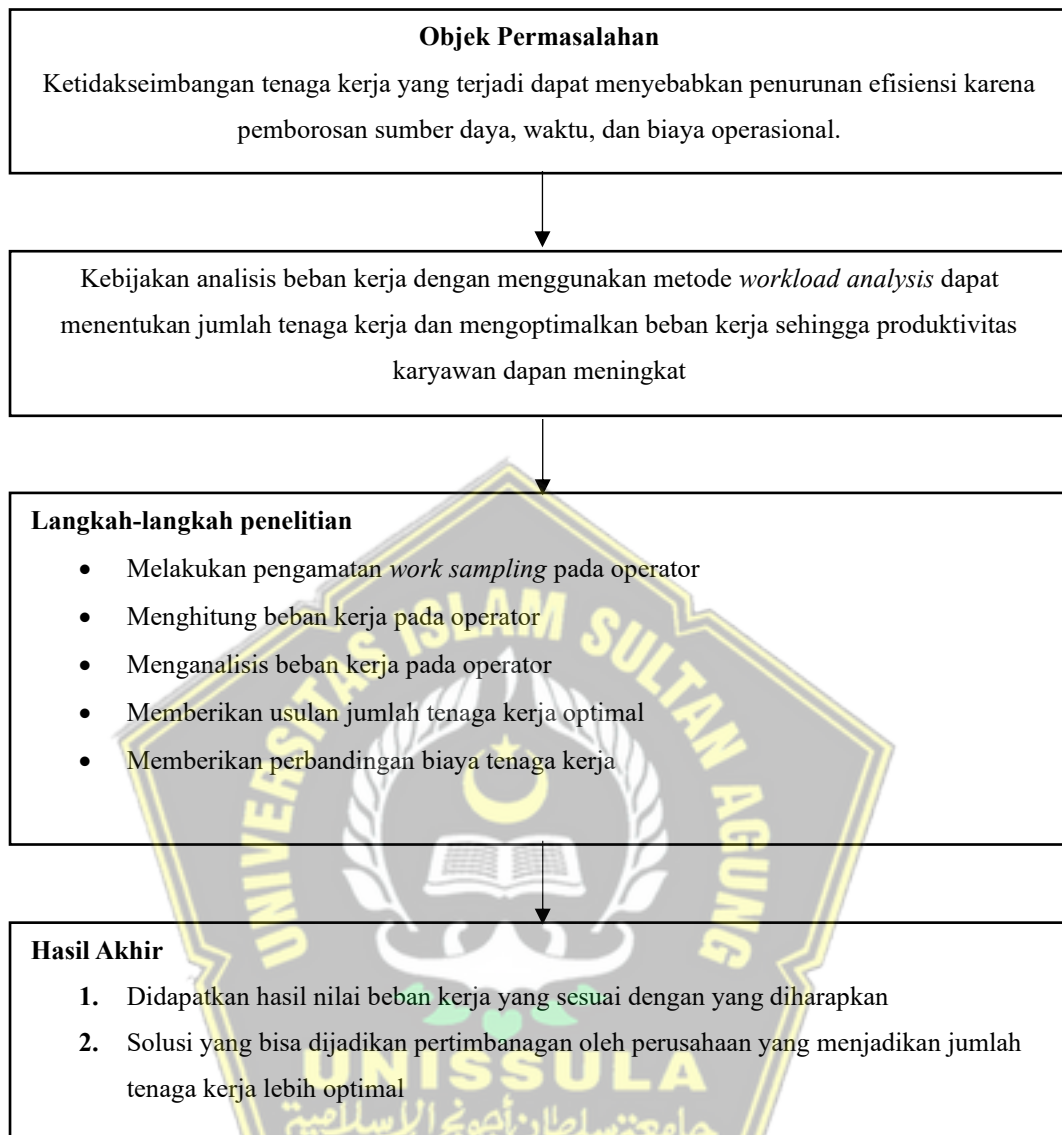
Hipotesa adalah pernyataan sementara atau dugaan jawaban sementara yang paling memungkinkan walaupun masih harus dibuktikan dengan penelitian.

Berdasarkan studi pustaka dan literatur diketahui bahwa mengukur beban kerja dan mengoptimalkan jumlah pekerja dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Workload Analysis* (WLA). Evaluasi dilakukan dalam bentuk observasi langsung dan pendataan pekerja untuk menentukan beban kerja dan optimalisasi jumlah pekerja di setiap elemen pekerjaan untuk mengetahui produktivitas pekerja.

Berdasarkan pada studi literatur terhadap penelitian sebelumnya, maka pada penelitian kali ini peneliti akan menerapkan metode *Workload Analysis* pada kajian penelitian yang berjudul “Pengukuran Beban Kerja Menggunakan Metode *Workload Analysis* (WLA) Sebagai Optimasi Tenaga Kerja (Studi Kasus Pada PT CDS Asia Electronics)”. Metode yang digunakan diharapkan mendapat hasil yang maksimal dan memberikan solusi bagi PT CDS Asia Electronics untuk menentukan jumlah tenaga kerja dan mengoptimalkan beban kerja sehingga produktivitas karyawan dapat meningkat sesuai dengan harapan.

2.3.2 Kerangka Teoritis

Pada penelitian ini, akan dibahas tentang usaha dalam menganalisa beban kerja dan mengoptimalkan jumlah tenaga kerja. Berikut kerangka teoritis penelitian ini:



Gambar 2.1 Kerangka Teoritis

BAB III

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian merujuk pada serangkaian langkah-langkah yang perlu ditetapkan sebelumnya sebelum menangani permasalahan, sehingga penelitian dapat dilakukan secara terorganisir, terencana, sistematis, dan memudahkan dalam menganalisis problematika yang ada.

3.1 Objek Penelitian

Objek untuk penelitian ini adalah karyawan *warehouse* yang berada PT CDS Asia *Electronics*. Studi lapangan yang dilakukan dengan cara turun langsung ke perusahaan Untuk mengidentifikasi masalah yang muncul di perusahaan. Sedangkan tujuan dari studi lapangan adalah untuk secara langsung mengamati objek dan situasi yang ada di perusahaan.

3.2 Pengumpulan Data

Tahap ini dilaksanakan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan bagi penelitian. Beberapa data yang diperlukan oleh peneliti meliputi:

a. **Data Primer**

Data primer adalah informasi yang berasal dari sumber yang tidak diolah. Data ini bisa berupa pandangan individu atau kelompok tentang suatu hal, hasil pengamatan terhadap objek tertentu, peristiwa, atau aktivitas yang telah diuji atau diteliti. Pengumpulan data ini dilakukan melalui wawancara langsung, observasi atau dengan menyebarkan kuesioner kepada orang-orang yang memiliki kepentingan terkait.

b. **Data Sekunder**

Data sekunder adalah informasi yang didapatkan oleh peneliti secara tidak langsung. Umumnya, data sekunder ini berupa dokumen, berkas, arsip, atau catatan dari suatu perusahaan. Data tersebut diambil dari dokumentasi perusahaan serta literatur yang relevan dengan penelitian dalam jangka waktu tertentu.

3.3 Pengujian Hipotesa

Pada fase ini, pengujian hipotesis akan dilaksanakan dengan tujuan untuk menyelesaikan isu yang telah dirumuskan dalam bagian permasalahan dan menemukan solusi yang sesuai dengan melakukan pengukuran dan perhitungan waktu kerja dan beban pekerjaan, setelah diketahui waktu kerja penentuan kebutuhan karyawan menggunakan metode *Workload Analysis*, kemudian menghitung analisa biaya operasional yang akan dikeluarkan setelah perhitungan beban kerja dilakukan.

3.4 Metode Analisa

Metode analisis adalah langkah dalam proses penelitian yang berlangsung setelah pengumpulan data guna menjawab rumusan masalah. Dalam studi ini, analisis dilakukan sejak awal, yaitu dari pengolahan data hingga ke pemahaman metode analisisnya. Metode analisis adalah langkah dalam proses penelitian yang berlangsung setelah pengumpulan data guna menjawab rumusan masalah. Dalam studi ini, analisis dilakukan sejak awal, yaitu dari pengolahan data hingga perhitungan metode *Work Load Analysis* (WLA). Analisis metode ini dilakukan setelah pengolahan data dan akan menganalisa nilai beban kerja dan penentuan jumlah tenaga kerja yang optimal.

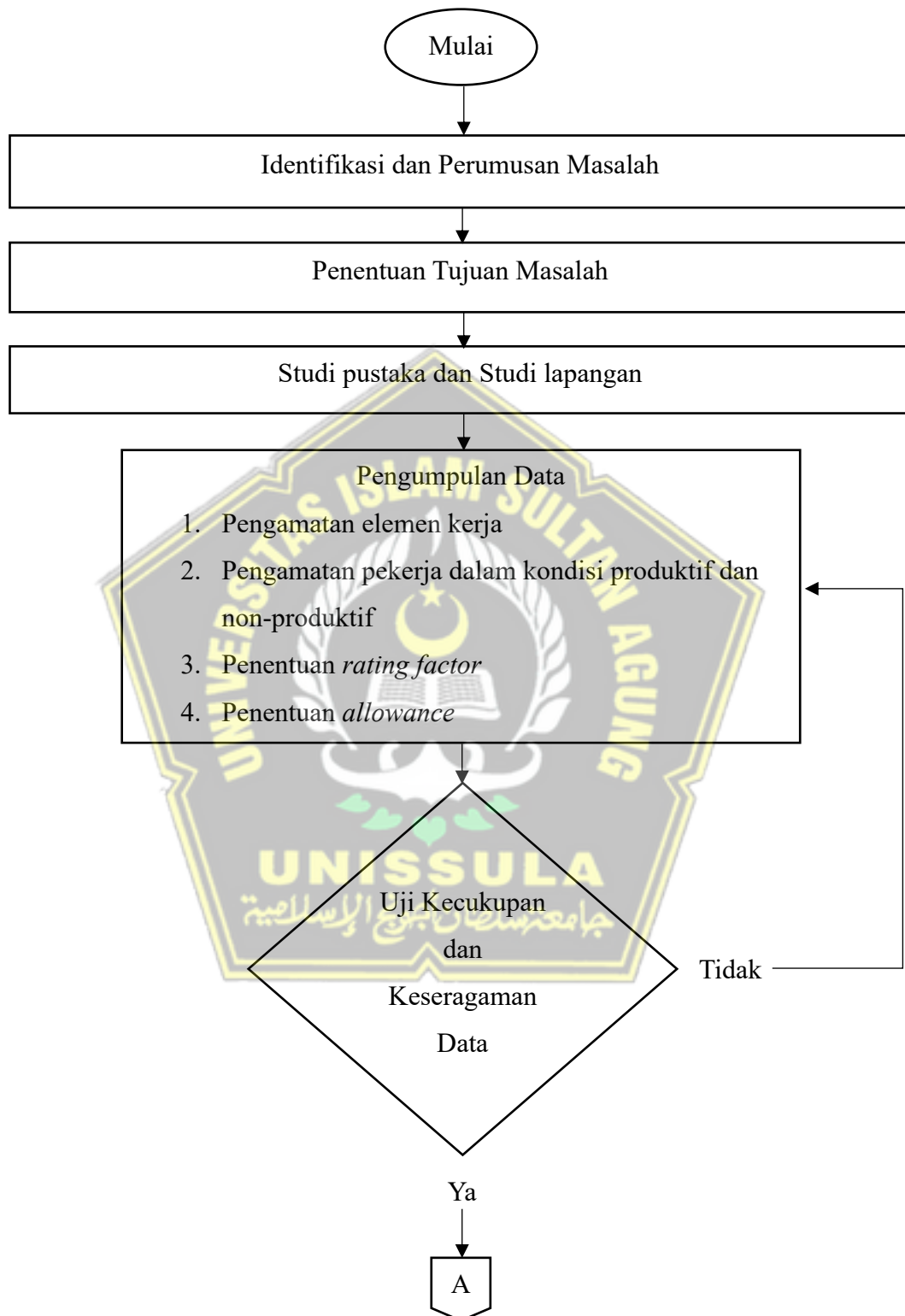
3.5 Pembahasan

Dalam studi ini, pembahasan berkaitan dengan elemen-elemen kerangka teoritis, tata cara penulisan, serta pertanyaan yang diajukan dalam penelitian. Tahapan ini merupakan respons terhadap pertanyaan yang muncul dalam penelitian. Pembahasan ini terdiri dari pembahasan metode *Work Load Analysis* (WLA) dan pembahasan mengenai beban kerja.

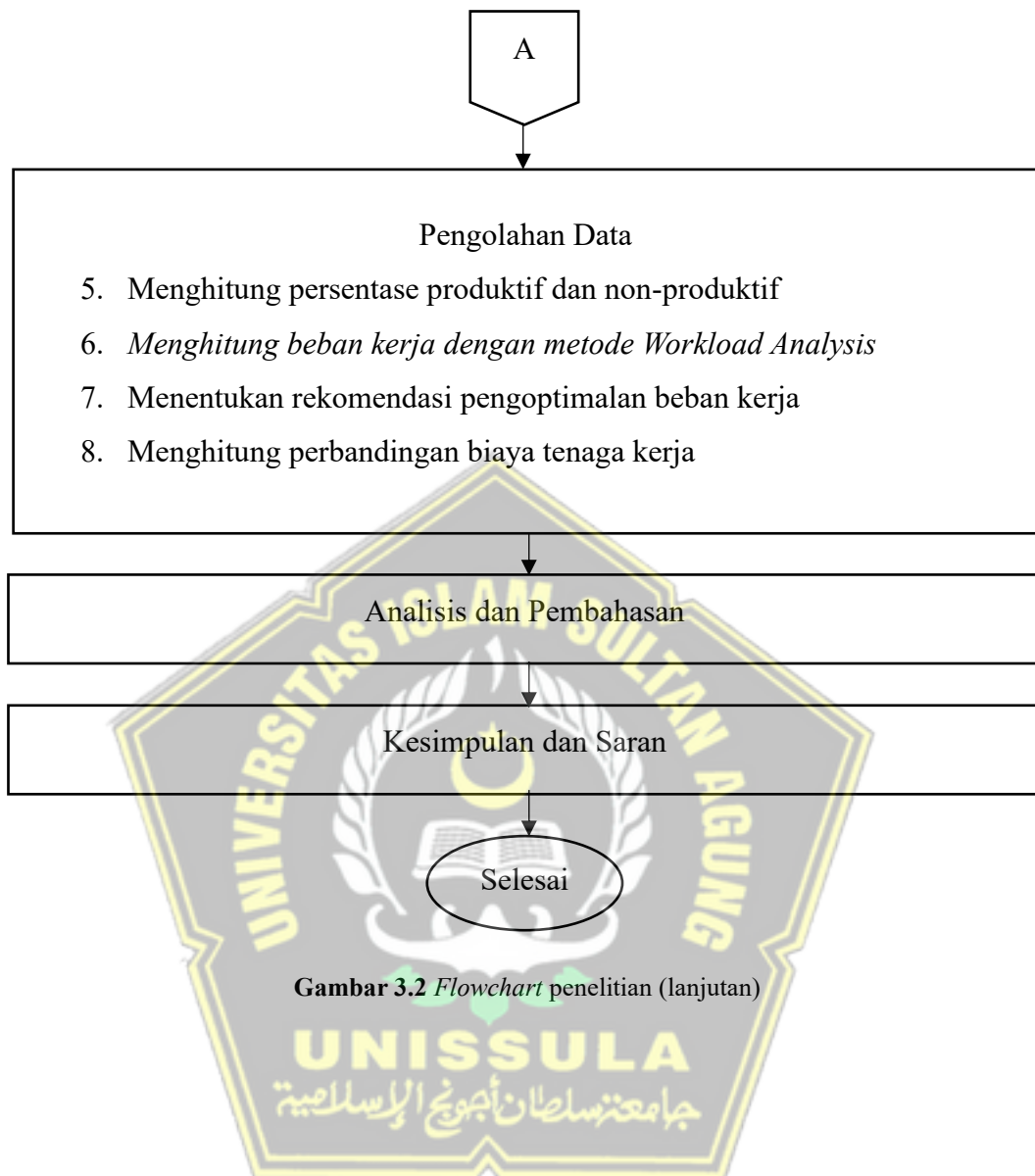
3.6 Penarikan Kesimpulan

Tahap terakhir dari penelitian ini adalah merangkum semua hasil yang didapat dari serangkaian langkah penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan ini berfungsi sebagai solusi terhadap masalah yang telah diidentifikasi. Di samping itu, akan disampaikan rekomendasi sebagai masukan yang konstruktif terkait dengan hasil penelitian.

3.7 Flowchart Penelitian



Gambar 3.1 Flowchart penelitian



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2024 – Januari 2025. Pengambilan data dilakukan dengan cara mengamati pekerja di bagian *warehouse* pada *site* BSB 2 PT CDS Asia Electronics yaitu dengan cara pengamatan langsung dengan metode *work sampling* serta informasi yang di dapat dari pembimbing lapangan dan wawancara langsung dengan para pekerja. Terdapat 10 *operator* di bagian *warehouse*, dalam pengamatan penelitian ini dilakukan dengan mengamati satu atau lebih *operator*. *Operator* yang diamati dipilih secara acak dan bergantian pada setiap pengamatan untuk mendapatkan sampel representatif dari kondisi kerja di *warehouse*. Hari pengambilan data tidak ditentukan secara tetap, pengambilan data dilakukan pada aktivitas kerja normal yang bertujuan untuk memastikan data yang dikumpulkan dapat mencerminkan kondisi operasional yang normal. Hari pemilihan data adalah saat aktivitas *warehouse* berjalan dalam keadaan standar tanpa adanya kondisi khusus seperti tidak ada aktivitas produksi atau kondisi operasional *warehouse* abnormal yang signifikan. Pengamatan dilakukan pada shift pertama pukul 07:00-16:00 WIB dengan waktu istirahat sebanyak satu jam pada pukul 12:00-13:00 WIB. Pendekatan ini bertujuan untuk memperoleh data yang representatif mengenai beban kerja rata-rata keseluruhan tenaga kerja di *warehouse* dalam kondisi operasional yang stabil. Pengamatan dilakukan untuk menentukan kegiatan produktif dan non-produktif, menentukan *allowance* serta *rating factor* untuk setiap pekerja. Penelitian ini menggunakan tingkat ketelitian sebesar 5% yang berarti pengamatan diperbolehkan rata-rata penyimpangan hasil pengukuran maksimal sebesar 5% dan tingkat kepercayaan 95% yaitu kemungkinan berhasil mendapatkannya adalah 95%. Jumlah produktif yang diketahui dari *pre-work sampling* adalah 0,7955 atau 79,55% dan jumlah non-produktif adalah 0,2045 atau 20,45%.

4.1.1 Identifikasi Elemen Kerja

Identifikasi elemen kerja produktif pada *operator warehouse* PT CDS Asia Electronics dapat diketahui melalui *job description*, wawancara dan melalui pengamatan langsung dengan para pekerja. Uraian elemen kerja adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Elemen kerja produktif

No.	Elemen Kerja Produktif
1	<i>Loading dan Unloading</i>
2	Memindahkan barang antar area
3	Penataan dan penyusunan barang
4	Pengecekan dan validasi stok
5	Penyediaan material ke lini produksi
6	Penyimpanan dan pengelolaan barang jadi

Selain kegiatan produktif, terdapat kegiatan tidak produktif yang dilakukan oleh *operator*, kegiatan tersebut tidak memberikan nilai tambah pada pekerjaan yang terdapat pada *warehouse*.

4.1.2 Penentuan Titik Waktu

Titik waktu merupakan waktu dimana pengamatan tersebut dilakukan, dalam penelitian ini titik waktu ditentukan dengan menggunakan *software Design Tools*. Untuk mengetahui jumlah estimasi pengamatan yang dilakukan, perlu dilakukan perhitungan. Perhitungan dapat dilakukan secara manual maupun dengan bantuan *software*. Berikut merupakan perhitungan jumlah pengamatan yang akan diamati secara manual:

$$N = \frac{k^2 \cdot p (1 - p)}{(Sp)^2}$$

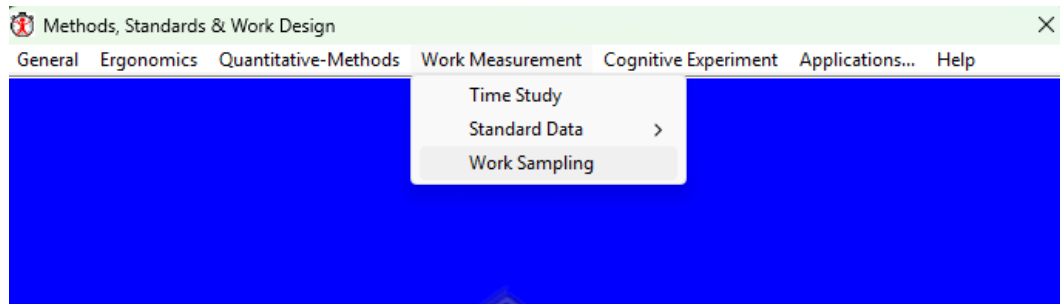
$$N = \frac{1,96^2 \cdot 0,7955 (1 - 0,7955)}{(0,05)^2}$$

$$N = \frac{0,6504}{0,0025}$$

$$N = 249,98 \approx 250 \text{ Pengamatan}$$

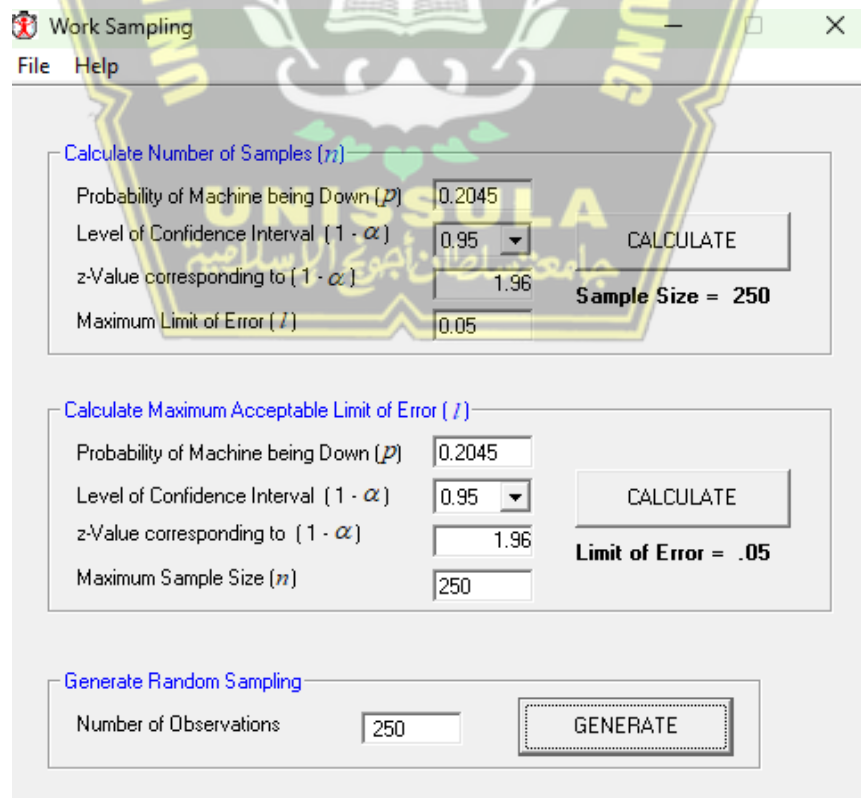
Berikut merupakan perhitungan jumlah pengamatan yang akan diamati menggunakan *software design tools*:

1. Buka tab *work measurement* dan pilih work sampling



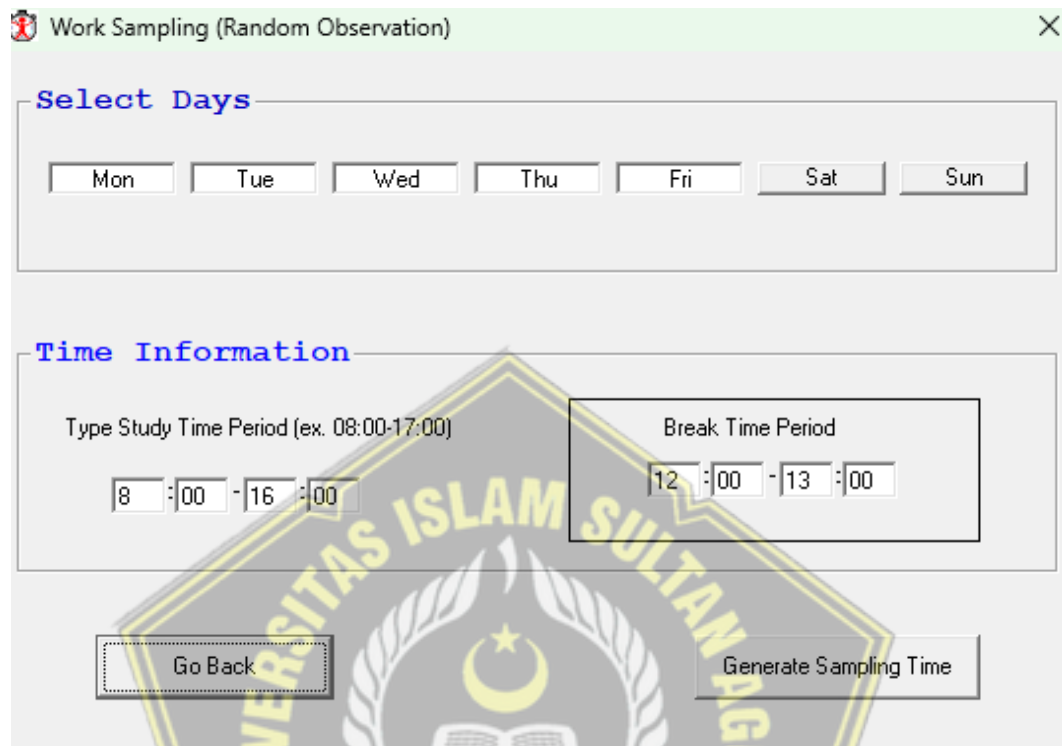
Gambar 4.1 *Software Design Tools*

2. Pada *software* terdapat kalkulator jumlah sampel yang dibutuhkan dan tingkat ketelitian. Input angka non-produktif pada kolom [P], tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian. setelah menginput angka pada kalkulator, secara otomatis jumlah pengamatan yang dibutuhkan. Kemudian tekan tombol *generate*. Hasilnya menunjukkan angka jumlah pengamatan yang sama dengan perhitungan manual.



Gambar 4.2 *Software Design Tools*

- Pilih hari pengamatan dan periode waktu jam kerja. Kemudian tekan *generate sampling time*.



Work Sampling (Random Observation) X

Select Days

Mon Tue Wed Thu Fri Sat Sun

Time Information

Type Study Time Period (ex. 08:00-17:00)

8 :00 - 16 :00

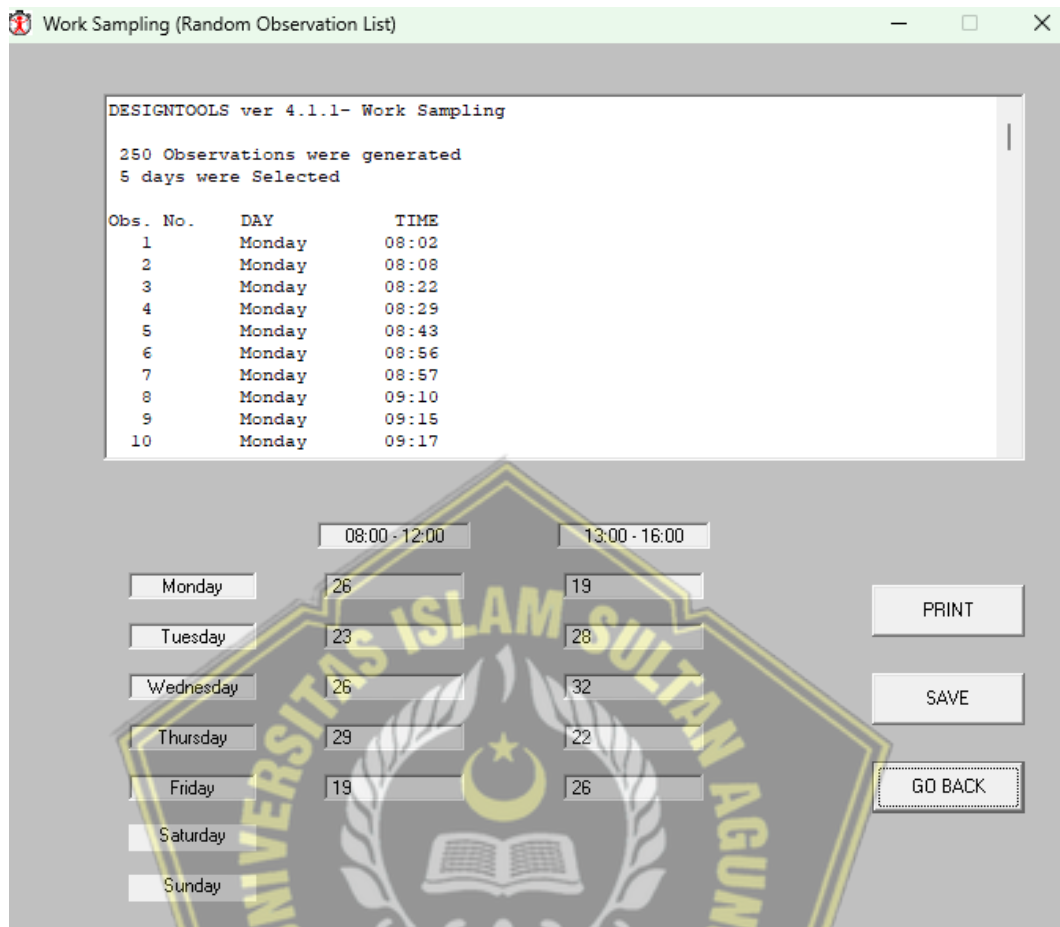
Break Time Period

12 :00 - 13 :00

Go Back Generate Sampling Time

Gambar 4.3 *Software Design Tools*

- Software akan menunjukkan titik waktu pengamatan dan jumlah pengamatan setiap harinya.



Gambar 4.4 Software Design Tools

Titik-titik waktu yang telah dibuat oleh software tersebut dapat digunakan untuk pengambilan sampel.

4.1.3 Rating Factor

Penentuan *rating factor* dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode *westinghouse*. Metode ini akan memfokuskan pada empat faktor penilaian yang dianggap dapat menentukan kewajaran atau ketidakwajaran dalam bekerja. Faktor-faktor tersebut yaitu (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja (*condition*), dan konsistensi (*consistency*) dengan. Berikut merupakan rekapitulasi *rating factor* dengan menggunakan *westinghouse* untuk pengamatan di *warehouse site* BSB 2 PT CDS Asia Electronics.

Tabel 4.2 (Lanjutan)

Klasifikasi		Rating		Pengamatan ke-									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Condition	<i>Ideal</i>	A	0,06										
	<i>Excellent</i>	B	0,04										
	<i>Good</i>	C	0,02										
	<i>Average</i>	D	0,00										
	<i>Fair</i>	E	-0,03										
	<i>Poor</i>	F	-0,07										
Consistency	<i>Ideal</i>	A	0,04										
	<i>Excellent</i>	B	0,03										
	<i>Good</i>	C	0,01										
	<i>Average</i>	D	0,00										
	<i>Fair</i>	E	-0,02										
	<i>Poor</i>	F	-0,04										
Total				0,12	0,06	0,08	0,06	0,02	0,05	0,03	0,05	0,05	0,03
P = (1 - total)				0,88	0,94	0,92	0,94	0,98	0,95	0,97	0,95	0,95	0,97

4.1.4 Allowance

Penerapan *allowance* bertujuan untuk memberi kelonggaran bagi *operator* untuk melakukan keperluan pribadinya serta toleransi lingkungan kerja. Berikut merupakan penentuan *allowance* pada *operator warehouse*:

Kategori pertama yaitu tenaga yang dikeluarkan (A), ekivalen beban pada pekerjaan yaitu antara 9 hingga 18 kg sehingga diberikan nilai 12%. Kategori kedua adalah sikap kerja (B), *operator* melakukan pekerjaan dengan berdiri di atas dua kaki, maka diberi nilai 1%. Kategori Gerakan Kerja (C) *operator* adalah normal atau tidak ada hambatan sehingga mendapat nilai 0%. Kategori kelelahan mata (D) yaitu pencahayaan yang terdapat di dalam gudang memiliki pencahayaan yang baik sehingga mendapat nilai 0%. Kategori selanjutnya adalah keadaan suhu tempat kerja (E) dimana suhu di gudang kurang lebih sama dengan suhu normal yaitu 22 °C hingga 28 °C sehingga mendapat nilai 0%. Kategori keadaan atmosfer (F) dimana gudang memiliki ruang ventilasi yang baik mendapat nilai 0%. Faktor kategori keadaan lingkungan (G) yaitu bersih, sehat, cerah dengan kebisingan rendah mendapat nilai 0%. Kemudian untuk *allowance* pribadi (H) diberikan nilai 2%.

Dari penentuan nilai *allowance* yang telah dilakukan, didapatkan persentase *allowance* sebagai berikut:

Tabel 4.3 Allowance

Kategori Allowance								
A	B	C	D	E	F	G	H	Total %
12	1	0	0	0	0	0	2	14

4.2 Pengolahan Data

Untuk menentukan kebutuhan tenaga kerja maka harus menentukan elemen kerja, waktu standar dan beban kerja pada tiap elemen kerja dengan urutan perhitungan sebagai berikut.

4.2.1 Perhitungan Presentase Produktif dan Non Produktif

Presentase produktif dan non-produktif diperoleh dari hasil sepuluh kali pengamatan. Total sampel yang diperoleh adalah 500 sampel. Berikut adalah presentase dari masing-masing *operator warehouse*.

$$P = \frac{\text{Jumlah produktif}}{\text{Jumlah sampel pengamatan}} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

Tabel 4.4 Persentase produktif

Pengamatan Ke-	Aktivitas		Jumlah pengamatan	% Produktif
	Produktif	Non-produktif		
1	38	13	51	0,745
2	37	13	50	0,740
3	44	17	61	0,721
4	35	14	49	0,714
5	30	9	39	0,769
6	38	10	48	0,792
7	36	8	44	0,818
8	41	10	51	0,804
9	49	11	60	0,817
10	36	11	47	0,766
Total			500	7,686
Rata-rata			50	0,769

4.2.2 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data sudah seragam dan sesuai tingkat keyakinan pengamatan yang ditandai dengan tidak adanya data yang diluar batas kontrol. Menentukan batas kontrol dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$BKA = \bar{p} + 2 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

$$= 0,769 + 2 \sqrt{\frac{0,769(1 - 0,769)}{50}}$$

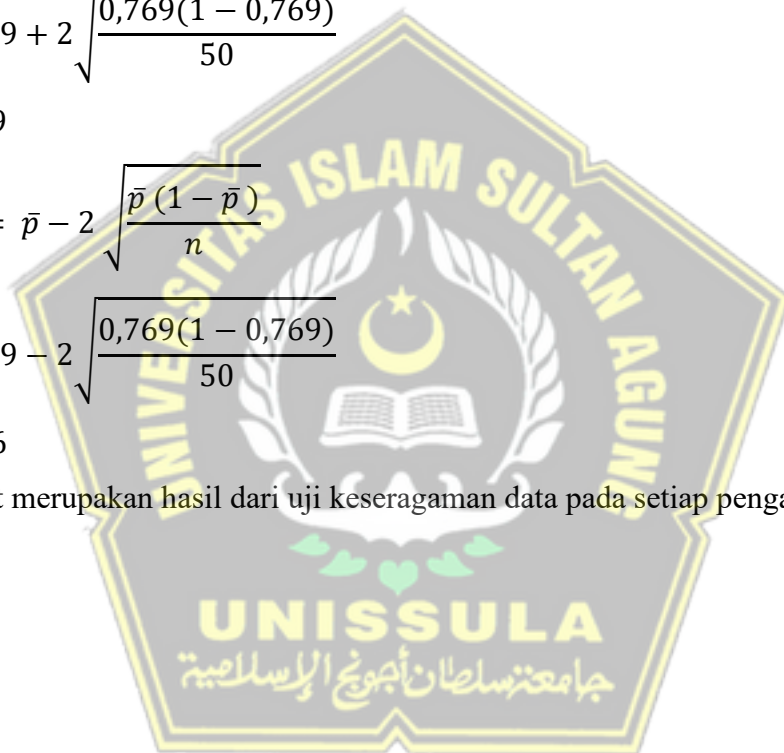
$$= 0,89$$

$$BKB = \bar{p} - 2 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

$$= 0,769 - 2 \sqrt{\frac{0,769(1 - 0,769)}{50}}$$

$$= 0,66$$

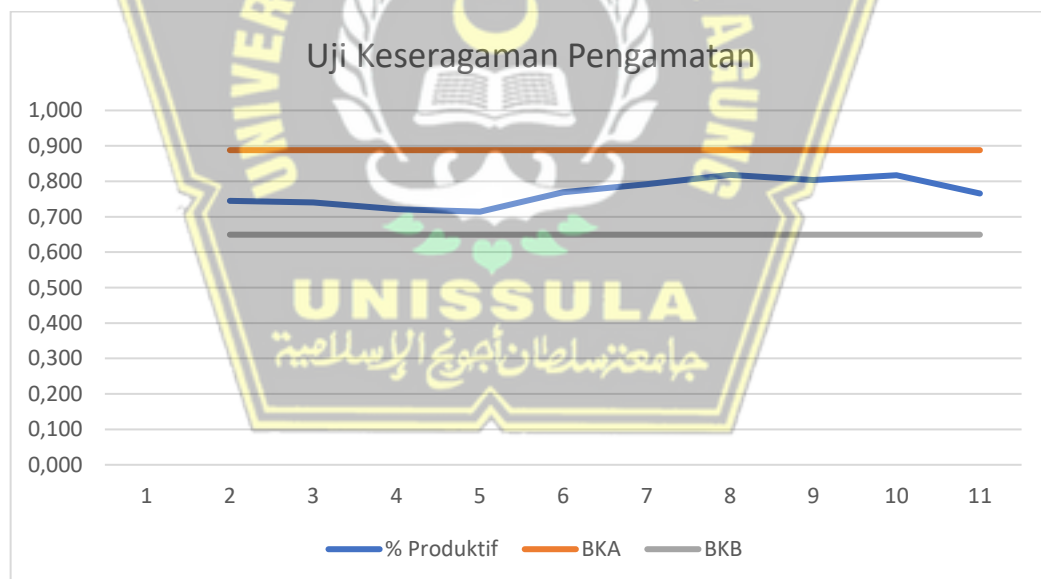
Berikut merupakan hasil dari uji keseragaman data pada setiap pengamatan:



Tabel 4.5 Uji Keseragaman Data

Pengamatan Ke-	Aktivitas		Jumlah pengamatan	% Produktif	BKA	BKB	Ket.
	Produktif	Non- produktif					
1	38	13	51	0,745	0,89	0,65	Seragam
2	37	13	50	0,740	0,89	0,65	Seragam
3	44	17	61	0,721	0,89	0,65	Seragam
4	35	14	49	0,714	0,89	0,65	Seragam
5	30	9	39	0,769	0,89	0,65	Seragam
6	38	10	48	0,792	0,89	0,65	Seragam
7	36	8	44	0,818	0,89	0,65	Seragam
8	41	10	51	0,804	0,89	0,65	Seragam
9	49	11	60	0,817	0,89	0,65	Seragam
10	36	11	47	0,766	0,89	0,65	Seragam

Berikut merupakan grafik dari uji keseragaman data dalam pengamatan:



Gambar 4.5 Grafik uji keseragaman

Berdasarkan grafik diatas, maka dapat terlihat bahwa data untuk elemen kerja *operator warehouse* dikatakan seragam, karena tidak ada yang berada diluar batas kontrol.

4.2.3 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan telah mencukupi ataupun belum mencukupi. Penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan 95% ($k=2$) dan tingkat ketelitian sebesar 5%. Berikut merupakan perhitungan uji kecukupan data dalam penelitian ini:

$$P = \frac{\text{Total pengamatan produktif}}{\text{Total pengamatan}}$$

$$P = \frac{384}{500}$$

$$P = 0,768$$

$$N' = \frac{2^2 \cdot (1 - 0,768)}{(0,05)^2 \cdot 0,768}$$

$$N' = 285,08 \approx 285 \text{ pengamatan}$$

Pada penelitian ini data yang telah dikumpulkan sebanyak 500 data sampel sehingga dapat dikatakan bahwa untuk pengamatan sudah cukup karena $N' \leq N$.

4.2.4 Perhitungan Waktu Standar

Perhitungan waktu dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan pekerja dalam menyelesaikan pekerjaan.

- Perhitungan persentase produktif

$$P = \frac{\text{Jumlah produktif}}{\text{Jumlah pengamatan}} \times 100\%$$

$$P = \frac{38}{51} \times 100\%$$

$$P = 0,745 = 74,5\%$$

- Perhitungan Jumlah menit produktif

$$\text{Menit Produktif} = P \times \text{Jumlah menit pengamatan}$$

$$\text{Menit Produktif} = 0,745 \times 420$$

$$\text{Menit Produktif} = 312,9 \text{ Menit}$$

- Perhitungan Waktu Normal

$$\text{Waktu Normal} = \text{Menit produktif} \times \text{Rating Factor}$$

$$\text{Waktu Normal} = 312,9 \times 0,88$$

$$\text{Waktu Normal} = 275,4 \text{ menit}$$

- Perhitungan Waktu Standar

Waktu Standar = Waktu Normal + (waktu normal x % *Allowance*)

Waktu Standar = 275,4 + (275,4 x 0,14)

Waktu Standar = 313,9 Menit

Berikut ini merupakan rekapitulasi waktu standar untuk setiap pengamatan di *Warehouse* BSB 2 PT CDS Asia Electronics:

Tabel 4.6 Rekapitulasi waktu standar

Pengamatan Ke-	% Produktif	Menit Produktif	<i>Rating Factor</i>	Waktu Normal	Waktu Standar
1	0,745	312,9	0,880	275,4	313,9
2	0,740	310,8	0,940	292,2	333,1
3	0,721	303,0	0,920	278,7	317,7
4	0,714	300,0	0,940	282,0	321,5
5	0,769	323,1	0,980	316,6	360,9
6	0,792	332,5	0,950	315,9	360,1
7	0,818	343,6	0,970	333,3	380,0
8	0,804	337,6	0,950	320,8	365,7
9	0,817	343,0	0,950	325,9	371,5
10	0,766	321,7	0,970	312,1	355,7

4.2.5 Perhitungan Beban Kerja dengan *Workload Analysis*

Perhitungan beban kerja bertujuan untuk mengetahui seberapa besar beban kerja yang diterima oleh pekerja sehingga dapat dilakukan langkah selanjutnya apabila beban kerja terlalu besar atau kecil. Beban kerja dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

Berikut merupakan contoh perhitungan beban kerja terhadap *operator warehouse*:

$$\text{Beban kerja} = \frac{\% \text{produktif} \times \text{rating factor} \times \text{total waktu pengamatan} \times (1 + \text{allowance})}{\text{total waktu pengamatan}}$$

$$\text{Beban kerja} = \frac{0,745 \times 0,88 \times 420 \times (1 + 0,14)}{420}$$

$$\text{Beban kerja} = 0,75$$

Berikut merupakan rekapitulasi beban kerja *operator warehouse* BSB 2 PT CDS Asia Electronics dengan metode *Work Load Analysis* (WLA).

Tabel 4.7 Rekapitulasi Beban Kerja

Pengamatan Ke-	% Produktif	Menit Produktif	Rating Factor	Waktu Normal	Waktu Standar	Beban Kerja
1	0,745	312,9	0,880	275,4	313,9	0,75
2	0,740	310,8	0,940	292,2	333,1	0,79
3	0,721	303,0	0,920	278,7	317,7	0,76
4	0,714	300,0	0,940	282,0	321,5	0,77
5	0,769	323,1	0,980	316,6	360,9	0,86
6	0,792	332,5	0,950	315,9	360,1	0,86
7	0,818	343,6	0,970	333,3	380,0	0,90
8	0,804	337,6	0,950	320,8	365,7	0,87
9	0,817	343,0	0,950	325,9	371,5	0,88
10	0,766	321,7	0,970	312,1	355,7	0,85
Total						8,29
Rata-rata						0,83

Dalam (Freivalds and Niebel, 2009) angka 100 persen adalah angka optimal kinerja standar bagi pekerja untuk melakukan pekerjaannya dan dalam (Ernawati, Fauziyyah and Widhiarso, 2022) jumlah tenaga kerja perlu dikurangi apabila beban kerja berlebihan dan ditambah jika sebaliknya. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, maka beban kerja untuk pengamatan ke-1 sebesar 0,75 atau 75% dimana beban kerja tersebut belum mendekati angka optimal.

4.2.6 Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja

Berdasarkan tabel 4.7 di atas, dapat diketahui bahwa beban kerja rata-rata *operator* di *warehouse* BSB 2 PT CDS Asia Electronics berada pada angka 0,83 atau 83%. Adapun penentuan jumlah tenaga kerja optimal dapat ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Beban kerja rata - rata} = \frac{\Sigma \text{Beban Kerja}}{\text{Jumlah Tenaga Kerja}} \dots\dots\dots (6)$$

No.	Jumlah Tenaga Kerja	Beban Kerja %
1	10	83
2	9	92
3	8	104

Perhitungan tersebut menunjukkan beban kerja sekarang yang diterima oleh 10 orang menunjukkan angka 0,83. Maka untuk mendekati angka optimal perlu pengurangan tenaga kerja. Sehingga terdapat dua usulan yang direkomendasikan. Jumlah tenaga kerja 9 orang memiliki peningkatan beban kerja sebesar 11 persen dan jumlah tenaga kerja 8 orang memiliki peningkatan beban kerja sebesar 21 persen. Jumlah tenaga kerja 8 orang lebih direkomendasikan karena angka beban kerja yang lebih mendekati angka 100%, kelebihan beban kerja yang dapat dikompensasikan dengan insentif. Dalam (Wignjosoebroto, 2006b) pembayaran upah secara langsung berbanding lurus terhadap output yang dihasilkan. Penentuan upah dan insentif dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Labor Cost} = \text{Base rate} \times \text{Output} \dots\dots\dots (7)$$

$$\text{Labor Cost} = \text{Rp. } 150.000,- \times 104\%$$

$$\text{Labor Cost} = 156.000/\text{hari}$$

4.3 Analisa Data dan Pembahasan

Pengukuran kebutuhan tenaga kerja pada penelitian ini menggunakan metode *Workload Analysis* dengan *work sampling* untuk menghitung persentase produktivitas pekerja. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap *operator* di *warehouse* BSB 2 PT CDS Asia Electronics, diperoleh rata-rata produktivitas sebesar 76,9%. Angka tersebut menunjukkan bahwa dari total waktu kerja selama

satu *shift* kerja dihabiskan untuk aktivitas produktif, sedangkan 23,1% sisanya digunakan untuk aktivitas non-produktif seperti *idle*, menunggu dan *personal time*.

Data produktivitas yang telah diperoleh dapat digunakan untuk menentukan waktu standar dengan menggunakan data lain seperti *rating factor* dan *allowance*. Tahap awal penentuan waktu standar dengan menghitung waktu normal, diperoleh dari proporsi produktivitas dikali dengan data *rating factor* yang telah diketahui dengan metode *westinghouse*. Metode ini memberikan empat aspek penilaian pada pekerja, yaitu keterampilan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja (*condition*), dan konsistensi (*consistency*). Dengan demikian, waktu normal merepresentasikan kemampuan *operator* bekerja pada kondisi wajar.

Pada tahap selanjutnya waktu standar dapat diperoleh dari perhitungan antara waktu normal dan *allowance* yang diberikan. *Allowance* ditetapkan berdasarkan berbagai kategori yang memberikan kelonggaran terhadap pekerja atas pekerjaan yang dilakukan dan telah disesuaikan dengan kesulitan dan kondisi pekerja sehingga hasil akhir *allowance* yang diberikan sebesar 14%. Hasil pengolahan data waktu standar yang diperoleh dapat menjadi data yang diperlukan untuk mengetahui beban kerja yang diterima oleh pekerja.

Berdasarkan hasil perhitungan *Workload Analysis* pada pekerja diperoleh nilai rata-rata beban kerja yang kurang optimal di bawah 100% yaitu sebesar 83% sehingga dibutuhkan peningkatan rata-rata beban kerja untuk mencapai nilai optimal. Faktor yang memperengaruhi nilai beban kerja salah satunya adalah distribusi jumlah pekerja yang tidak optimal, jumlah tenaga kerja yang berlebih mengakibatkan penurunan efektivitas.

Berdasarkan perhitungan jumlah tenaga kerja, maka usulan pertama dengan merekomendasikan pengurangan tenaga kerja untuk mengoptimalkan beban kerja dengan mendekati angka 100% menjadi 9 orang yang akan membuat persentase rata-rata beban kerja yang diterima meningkat sebesar 9% yang berawal dari 83% menjadi 92%. Penggunaan rekomendasi ini menurunkan pengeluaran biaya untuk satu pekerja yang berlebih per bulan.

Pada rekomendasi kedua yaitu melakukan pengurangan tenaga kerja untuk pengoptimalan tenaga kerja menjadi 8 orang pekerja yang akan membuat

persentase rata-rata beban kerja yang diterima meningkat sebesar 21%. Diperlukan pemberian insentif yang didasari pada kelebihan beban kerja yang diterima. Pada rekomendasi ini, pemberian insentif yang diberikan kepada setiap pekerja secara merata sebesar 4% dari upah per hari sebesar Rp. 150.000,-.

Tabel 4.8 Perbandingan Pengeluaran biaya upah

Jumlah Pekerja	%Beban Kerja	Upah Pekerja per Hari	Upah Per Hari	Insentif	Total Upah Per Hari
10	83%	Rp150.000	Rp 1.500.000	-	Rp1.500.000
9	92%		Rp 1.350.000	-	Rp1.350.000
8	104%		Rp 1.200.000	Rp 48.000	Rp1.248.000

Melihat perbandingan dari kedua rekomendasi terkait pengurangan jumlah tenaga kerja dan pemberian insentif, rekomendasi yang disarankan adalah rekomendasi yang kedua yaitu pengurangan jumlah tenaga kerja menjadi 8 orang beserta pemberian kompensasi berupa insentif sebesar Rp. 48.000,- atau Rp. 6.000,- untuk setiap orang berdasarkan kelebihan beban kerja. Rekomendasi tersebut memiliki nilai yang lebih baik khususnya dari aspek biaya yang dikeluarkan serta nilai beban kerja lebih mendekati angka optimal.

4.4 Pembuktian Hipotesa

Hipotesa dapat dibuktikan bahwa permasalahan yang terjadi di perusahaan dapat diselesaikan dengan metode *Workload Analysis* yang sebelumnya telah dilakukan pada penelitian serupa oleh peneliti-peneliti terdahulu. Setelah dilakukan pendekatan dengan metode tersebut, penentuan distribusi tenaga kerja dapat ditentukan berdasarkan perhitungan beban kerja untuk mengoptimalkan jumlah tenaga kerja terhadap beban kerja. Hal tersebut dapat berakibat pada biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dimana jumlah tenaga kerja yang lebih sedikit tetap dapat memberikan output yang optimal sehingga meningkatkan profit bagi perusahaan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perhitungan beban kerja dilakukan pada *operator* di *warehouse* BSB 2 PT CDS Asia Electronics. Persentase produktivitas rata-rata *operator warehouse* yaitu sebesar 76,9%. Hal ini menunjukkan bahwa angka tersebut adalah total waktu produktif dari total waktu kerja yang dilakukan. Berdasarkan hasil perhitungan *Workload Analysis* dapat diketahui beban kerja *operator* memiliki nilai rata-rata sebesar 0,83 atau 83% dimana angka tersebut berada di bawah angka optimal sehingga diperlukan pengoptimalan beban kerja.
2. Berdasarkan perhitungan jumlah tenaga kerja, usulan yang direkomendasikan adalah pengurangan tenaga kerja yang awalnya berjumlah 10 orang menjadi 8 orang pekerja yang akan membuat persentase rata-rata beban kerja yang diterima meningkat sebesar 21% yaitu menjadi 104%.
3. Kelebihan beban kerja yang diterima pekerja perlu diberi kompensasi berupa insentif sebesar Rp. 48.000,- untuk 8 orang atau Rp. 6.000,- per orang berdasarkan kelebihan beban kerja yaitu sebesar 4% dari upah per hari. Rekomendasi ini memiliki kelebihan khususnya dari aspek biaya yang dikeluarkan serta nilai beban kerja yang lebih mendekati nilai optimal dibandingkan dengan rekomendasi lain.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah diuraikan, maka terdapat saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Penelitian ini tidak luput dari kekurangan dan keterbatasan baik dari segi peneliti maupun waktu yang terbatas, untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk melakukan pengukuran beban kerja pada setiap elemen kerja secara detail untuk menentukan jumlah tenaga kerja optimal setiap stasiun kerja.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan pengukuran beban kerja mental yang diterima pekerja dengan tujuan meningkatkan akurasi perhitungan beban kerja.
3. Perusahaan diharapkan rutin untuk mengevaluasi beban kerja terhadap pekerja.



DAFTAR PUSTAKA

- Aldiansyah, M.R. and Kusnadi, K. (2023) 'Analisis Beban Kerja dan Jumlah Pekerja Menggunakan Metode *Workload* Analysis (Studi Kasus: PT. Metal Stamping)', *Jurnal Teknik*, 21(1), pp. 68–76. Available at: <https://doi.org/10.37031/jt.v21i1.293>.
- Anggraini, F.D. and Mas'ud, M. Imron (2023) 'Penentuan Jumlah Pekerja Optimal Menggunakan Metode Work Load Analysis (WLA) Pada Industri Pengolahan Tembakau', *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 9(2), p. 506. Available at: <https://doi.org/10.24014/jti.v9i2.23661>.
- Bangun, W. (2012) 'Manajemen Sumber Daya Manusia', Jakarta, Elrlangga.
- Ernawati, R., Fauziyyah, H.L. and Widhiarso, W. (2022) 'Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Berdasarkan Beban Kerja Pada PT X', *Jurnal Industri & Teknologi Samawa* 3, 110–116. Available at: <https://doi.org/10.36761/jitsa.v3i2.1616>
- Freivalds, A. and Niebel, B.W. (2009) *Niebel's Methods, Standards, and Work Design*. 12th ed. New York: McGraw-Hill.
- Hermanto, H. and Widiyarini, W. (2020b) 'Analisis Beban Kerja Dengan Metode *Workload* Analysis (WLA) Dalam Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Di PT INDOJT', *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 19(2). Available at: <https://doi.org/10.20961/performa.19.2.46467>.
- Matiro, Moh.A.Dg. *et al.* (2021) 'Pengukuran Beban Kerja Menggunakan Metode Full Time Equivalent (FTE) Pada Divisi Proses PT. Delta Subur Permai', *Jambura Industrial Review (JIREV)*, 1(1), pp. 30–39. Available at: <https://doi.org/10.37905/jirev.1.1.30-39>.
- Prangawayu, N., Anto, F.J.L. and Simangunsong, J.Y. (2021) 'Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal dengan Metode Work Load Analysis (WLA) pada Extruder Technician I di Departemen Produksi', *Seminar Nasional Teknik dan Manajemen Industri*, 1(1), pp. 120–127. Available at: <https://doi.org/10.28932/sentekmi2021.v1i1.29>.

- Rustinawati, W., Jono, J. and Lestariningsih, S. (2021) 'Analisis Beban Kerja Guna Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Dengan Metode Worload Analysis Dan Work Force Analysis', *Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri (JAPTI)*, 2(1), p. 31. Available at: <https://doi.org/10.32585/japti.v2i1.1496>.
- Suryaningrat, I.B., Kuswardhani, N. and Hastuti, N.R. (2021) 'Optimalisasi Beban Kerja Pada Industri Makanan Menggunakan Metode *Workload* Analysis (Studi Kasus Pada UD. Mr-Jember)', *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 9(2), pp. 118–129. Available at: <https://doi.org/10.29303/jrpb.v9i2.219>.
- Sutalaksana, I.Z., Anggawisastra, R. and Tjakraarmaja, J.H. (2006) *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. 2nd ed. Bandung: Penerbit ITB.
- Tarwaka (2004) *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press.
- Widhiarso, W., Zein, N.F.R. and Jatiningih, M.G.D. (2022) 'Analisis Beban Kerja Menggunakan Metode *Workload* Analysis (WLA) Untuk Menentukan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal', *Jurnal Teknik Industri*, 1(2), p. 70. Available at: <https://doi.org/10.30659/jurti.1.2.70-80>.
- Widodo, T., Fardiansyah, I. and Wiharta, T. (2020) 'Analisis Beban Kerja Untuk Mengetahui Jumlah Pekerja Optimal Karyawan Polishing 3 Dengan Menggunakan Metode *Workload* Analysis Di Pt Surya Toto Indonesia,Tbk', *Journal Industrial Manufacturing*, 5(2), pp. 45–52. Available at: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31000/jim.v5i2>.
- Wignjosoebroto, S. (2006) *Ergonomi: Studi Gerak dan Waktu*. 4th ed. Edited by I.K. Gunarta. Surabaya: Penerbit Guna Widya.