

OPTIMALISASI JUMLAH TENAGA KERJA BERDASARKAN LANTAI PRODUKSI DENGAN METODE WORKLOAD ANALYSIS

**(Studi Kasus: PT.PP London Sumatra Utara Indonesia Tbk,
Dolok Palm Oil Mill)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

OLEH :

POPI DARA YUSMITA

188150039



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2023

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 21/11/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)21/11/23

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Optimalisasi Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Lantai Produksi Dengan Metode Workload Analysis (Studi Kasus : PT.PP London Sumatra Utara Indonesia Tbk, Dolok Palm Oil Mill)

Nama : Popi Dara Yusmita

Npm : 188150039

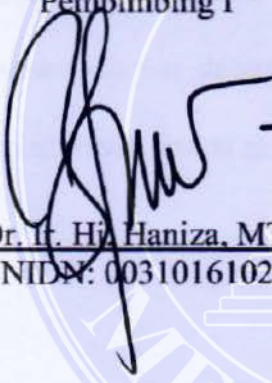
Fakultas : Teknik

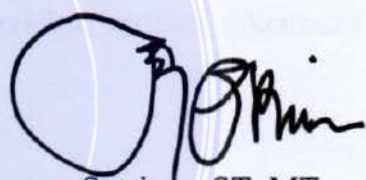
Program Studi : Teknik Industri

Disetujui Oleh Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. Hj. Haniza, MT.
NIDN: 0031016102



Sutrisno, ST, MT.
NIDN: 0102027302

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi


Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.KOM
NIDN: 0105058804


Nukha Andri Silviana, ST, MT
NIDN: 0127038802

Tanggal Lulus : 29 September 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Popi Dara Yusmita

NPM : 188150039

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana yang merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain yang telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan.



Medan, 20 Oktober 2023

(Popi Dara Yusmita)

188150039

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Popi Dara Yusmita

NPM : 188150039

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

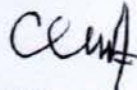
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah yang berjudul : Optimalisasi Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Lantai Produksi Dengan Metode Workload Analysis (Studi Kasus: PT.PP London Sumatra Utara Indonesia Tbk, Dolok Palm Oil Mill) Dengan Hak Bebas Royalti, Non eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 30 Oktober 2023

Yang Menyatakan,


(Popi Dara Yusmita)

ABSTRAK

Popi Dara Yusmita NPM 188150039. Optimalisasi Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Lantai Produksi Dengan Metode Workload Analysis (Studi Kasus : PT. PP London Sumatra Utara Indonesia Tbk. Dolok Palm Oil Mill). Dibimbing oleh Dr. Ir. Hj. Haniza, M.T Dan Sutrisno, S.T, M.T

Dalam era industri 4,0 saat ini, banyak perusahaan yang mengutamakan efisiensi, efektifitas, dan produktivitas. Karena dari ketiga hal tersebut, perusahaan dapat memiliki sumber daya yang optimal serta pencapaian target yang sesuai dengan tujuan. Beban kerja yang tidak sesuai akan menurunkan kinerja dari tenaga kerja tersebut dan dapat mengganggu berjalannya proses produksi. Beban kerja yang ditimbulkan dapat menyebabkan banyak efek negatif seperti tidak fokus, kelelahan, mudah sakit dan kurangnya tanggung jawab dalam menyelesaikan pekerjaannya. Untuk itu perlu dilakukan pengukuran beban kerja sebagai dasar perhitungan kebutuhan tenaga kerja yang optimal dan untuk mengumpulkan sampel menggunakan work sampling yang diacak, kemudian dihitung menggunakan metode workload analysis. Beban kerja yang diterima pada stasiun sterilizer yaitu sebesar 113,23%, pada stasiun Thresher sebesar 113,71%, pada stasiun Scream Press sebesar 105,00% dan pada stasiun Klarifikasi sebesar 103,60%. Maka beban kerja yang paling tinggi diterima oleh tenaga kerja di stasiun Thresher. Berdasarkan perhitungan metode tersebut dapat diketahui bahwa jumlah tenaga kerja yang optimal pada lantai produksi sebanyak 8 orang dengan alternatif penambahan 1 orang tenaga kerja yang diberikan untuk perbaikan aktivitas kerja pada stasiun Thresher dengan mengambil tenaga kerja yang berada dilapangan sehingga dapat menghemat pengeluaran tambahan sebagai gaji tenaga kerja tersebut.

Kata Kunci: Beban Kerja; Tenaga Kerja; Workload Analysis.

ABSTRACT

Popi Dara Yusmita NPM 188150039. The Optimization of the Total Labors Based on the Production Floor Using the Workload Analysis Method (Case Study at PT. PP London North Sumatra Indonesia Tbk. Dolok Palm Oil Mill). Supervised by Dr. Ir. Hj. Haniza, M.T and Sutrisno, S.T, M.T.

In the current industrial era 4.0, many companies prioritize efficiency, effectiveness, and productivity. Because of these three things, companies can have optimal resources and achieve targets parallel with company goals. Inappropriate workload will reduce the performance of the labor and can disrupt the progress of the production process. The resulting workload caused many ungood effects, such as unfocus, fatigue, susceptibility to disease, and lack of responsibility in completing the work. For this reason, since the basis for calculating the optimal laborers needed, it was significant to measure the workload and collect samples using random work sampling. Then, it was calculated using the workload analysis method. The workload received at the sterilizer station was 113.23%, at the Thresher station was 113.71%, at the Scream Press station was 105.00%, and at the Clarification station was 103.60%. So, the highest workload was received by the laborers at Thresher station. Based on that calculation method, it could be seen that the optimal number of laborers on the production floor was 8 (eight) people, with the alternative of adding additional workers to improve work activities at the Thresher station by taking laborers in the field to save extra expenses as salaries for them.

Keywords: Workload; Labor; Workload Analysis.



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Popi Dara Yusmita, lahir di Pondok Tengah pada tanggal 04 Oktober 2000. Penulis merupakan anak Pertama dari Empat bersaudara dari Bapak Darmansyah dan Ibu Desi Sri Usnani. Penulis menyelesaikan pendidikan pertama di SD Muhammadiyah 02 Perdagangan pada tahun 2012. Pada tahun sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP Muhammadiyah 02 Perdagangan dan selesai pada tahun 2015. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMK Al- Washliyah 02 Perdagangan dan mengambil jurusan Asisten Keperawatan dan selesai pada tahun 2018. Dan pada tahun yang sama penulis tercatat sebagai mahasiswa Teknik Industri Universitas Medan Area.

Penulis bergabung dan aktif pada Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) dari program studi Industri Yaitu Ikatan Mahasiswa Teknik Industri Universitas Medan Area atau yang disebut dengan IMTI-UMA. Tahun 2019-2020 penulis diberi kesempatan untuk menjabat sebagai Staf Devisi Riset dan Teknologi dan pada tahun 2021-2022 penulis menjabat di bagian devisi Keagamaan Agama Islam

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat akademis dalam menyelesaikan studi di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Tugas Akhir ini berjudul “Optimalisasi Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Lantai Produksi Dengan Metode Workload Analysis (Studi kasus: PT.PP London Sumatra Utara Indonesia Tbk, Dolok Palm Oil Mill)

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis telah banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa bimbingan, motivasi, saran, informasi, dan doa yang penulis dapatkan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segenap kerendahan hati, tak lupa penulis sampaikan rasa hormat dan terimakasih yang mendalam kepada:

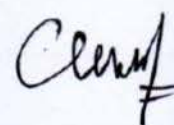
1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Medan Area
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area
4. Ibu Dr. Ir. Hj. Haniza, M.T, selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini
5. Bapak Sutrisno, S.T. M.T, selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini

6. Bapak Budi Purwanto, S.T. selaku Mill Manager yang telah mengizinkan untuk melaksanakan penelitian di PT. PP London Sumatra Tbk, Dolok Palm Oil Mill
7. Bapak Herdiansyah Barus, S.T selaku Pembimbing lapangan yang memberikan arahan selama proses penelitian
8. Orang tua penulis Bapak Darmansyah dan Ibu Desi Sri Usnani yang selalu menjadi penyemangat untuk penulis dan menjadi sandaran terkuat dalam menghadapi kerasnya dunia. Terima kasih atas semua pengorbanan, dukungan, semangat dan doa yang dipajatkan. Semoga selalu dalam lindungan Allah SWT. Aamiin.
9. Seluruh Dosen Prodi Teknik Industri yang telah membimbing dan mengajar selama proses perkuliahan
10. Staf dan pegawai Universitas Medan Area yang membantu dalam menyelesaikan proses administrasi selama perkuliahan
11. Seluruh staf dan karyawan PT. PP London Sumatra Tbk, Dolok Palm Oil yang memberikan arahan selama proses penelitian
12. Kakak dan Adik tercinta Fingki Sintia Saridevi, Cindi Mentari Wulandari, Alin Rasya Sahara dan Nazril Raditya Ibrahim yang telah memberikan semangat dan motivasinya
13. Teman-teman Teknik Industri Angkatan 2018 atas kebersamaan, semangat dan motivasinya selama ini
14. Widya Rizki Utami dan Putri Handayani selaku teman yang memberikan semangat dan motivasinya dalam penulisan tugas akhir ini

15. Risky Fauziah dan Lyla selaku teman yang memberikan semangat, doa dan dukungan untuk penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
16. BTS dan Army yang selalu memberi dukungan dan semangat serta motivasi untuk mengerjakan tugas akhir ini.
17. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
18. Dan yang terakhir, terima kasih kepada perempuan sederhana namun terkadang sangat sulit dimengerti isi kepalanya, sang penulis tugas akhir ini, diri saya sendiri, Popi Dara Yusmita. Terima kasih karena tetap memilih untuk hidup walaupun banyak kesulitan yang dihadapi namun terima kasih karena menjadi manusia yang tetap berusaha. Berbahagialah dimanapun kamu berada, Popi. Tetaplah tersenyum dan pastikan jiwamu selalu menjadi bagian dari hal baik di alam semesta ini. Semoga kamu senantiasa bahagia dan selalu dalam lindungan ALLAH SWT. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih kurang dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis berharap agar laporan Tugas Akhir ini berguna bagi kita semua.

Medan, 3 Oktober 2023



(Popi Dara Yusmita)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN IZIN PUBLIKASI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah dan Asumsi.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Ergonomi.....	7
2.2 Pengukuran Waktu Kerja	9
2.2.1 Pengukuran Waktu Secara Langsung.....	10

2.2.2 Pengukuran Waktu secara tidak langsung.....	14
2.2.3 Uji Kecukupan Data	15
2.2.4 Uji Keseragaman Data.....	17
2.3 Tenaga Kerja (Sumber Daya Manusia).....	18
2.3.1 Beban Kerja Fisik.....	20
2.3.2 Beban Kerja Mental.....	21
2.3.3 Faktor Yang Mempengaruhi Beban Kerja	23
2.3.4 Indikator Beban Kerja	23
2.4 Kapasitas produksi	24
2.5 <i>Rating Factor dan Allowance</i>	25
2.6 Menetapkan Waktu Standar	31
2.7 <i>Workload Analysis</i>	35
2.8 Penelitian Terdahulu.....	37
BAB III METODE PENELITIAN	41
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	41
3.2 Jenis Penelitian.....	41
3.3 Objek Penelitian	41
3.4 Variabel Penelitian	41
3.5 Kerangka Berfikir.....	43
3.6 Metode Pengolahan Data.....	44
3.7 Metode Pengumpulan Data	46
3.8 Metode Analisis.....	47
3.9 Metodologi Penelitian	47

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Pengumpulan Data	49
4.2 Pengolahan Data.....	52
4.2.1 Perhitungan Presentase Produktif	52
4.2.2 Uji Kecukupan Data.....	54
4.2.3 Uji Keseragaman Data	54
4.2.4 Performance Rating	59
4.2.5 Allowance dan Analisa Waktu Standar	60
4.3 Analisa Beban Kerja Dengan Workload Analysis	69
4.4 Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja dengan Workload Analysis	73
4.5 Rekomendasi perbaikan	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Westinghouse Factor.....	25
Tabel 2.2 Allowance Waktu Baku Sumber: Rahayu, (2014).....	29
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu	36
Tabel 4.1 Uraian Kegiatan	46
Tabel 4.2 Jam Pengamatan.....	48
Tabel 4.3 Peresentase Produktif Pekerja 1	49
Tabel 4.4 Rekapitan Uji Kecukupan Data.....	50
Tabel 4.5 Rekapitan Westing House	55
Tabel 4.6 Allowance Sterilizer.....	56
Tabel 4.7 Allowance Thesser.....	58
Tabel 4.8 Allowance Scream Press	60
Tabel 4.9 Allowance klarifikasi	62
Tabel 4.10 Rekapitan Waktu Baku.....	64
Tabel 4. 11 Rekapitan Usulan Jumlah Tenaga Kerja	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Kerangka Berpikir	40
Gambar 3.2 Metodologi Penelitian	47
Gambar 4.1 Perhitungan BKA dan BKB Tenaga Kerja 1	50
Gambar 4.2 Perhitungan BKA dan BKB Tenaga Kerja 2	51
Gambar 4.3 Perhitungan BKA dan BKB Tenaga Kerja 3	51
Gambar 4.4 Perhitungan BKA dan BKB Tenaga Kerja 4	52
Gambar 4.5 Perhitungan BKA dan BKB Tenaga Kerja 5	52
Gambar 4.6 Perhitungan BKA dan BKB Tenaga Kerja 6	53
Gambar 4.7 Perhitungan BKA dan BKB Tenaga Kerja 7	53



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era industri 4,0 saat ini, banyak perusahaan yang mengutamakan efisiensi, efektifitas, dan produktivitas. Karena dari ketiga hal tersebut, perusahaan dapat memiliki sumber daya yang optimal serta pencapaian target yang sesuai dengan tujuan perusahaan.

Beban kerja yang tinggi dapat menimbulkan beberapa efek seperti penurunan produktivitas pada tenaga kerja. Tenaga kerja yang memiliki beban kerja mempunyai resiko tinggi untuk mengalami kecelakaan kerja karena tenaga kerja tersebut mengalami kelelahan, tidak fokus, gelisah dan mudah sakit. Jumlah tenaga kerja yang tidak optimal menyebabkan beban kerja yang tidak merata, sehingga tenaga kerja dapat mengalami tekanan kerja yang tinggi dan menimbulkan efek negatif. Untuk itu perlu dilihat seberapa besar pengaruh beban kerja dan seberapa jumlah tenaga kerja yang optimal.

Adanya beban kerja yang berlebih (overload) dapat mengidentifikasi bahwa jumlah tenaga kerja yang dipekerjakan tidak sesuai dengan beban yang diterima dan beban kerja yang disebabkan karena kurangnya pemerataan beban kerja kepada setiap operator sehingga ada operator yang menganggur. Beban kerja yang berlebih menyebabkan tekanan kerja yang tinggi sehingga menimbulkan berbagai macam efek negatif seperti kelelahan, mudah sakit, stress, tidak fokus, penurunan produktivitas kerja serta dapat menimbulkan kecelakaan kerja. beban kerja yang

berlebih dan tidak merata dapat terjadi karena adanya ketidaksesuaian antara tenaga kerja dengan beban kerja yang dapat dilihat dari penggunaan waktu kerja dan jumlah tenaga kerja yang ada. Tenaga kerja memiliki waktu standar dan kapasitas kerja masing-masing sesuai dengan ketentuan perusahaan. Apabila tenaga kerja melakukan pekerjaan yang tidak sesuai maka tenaga kerja tersebut akan menerima beban kerja yang berlebih (overload) atau beban kerja kurang (underload).

PT. PP London Sumatra Tbk, Dolok Palm Oil Mill merupakan perusahaan yang bergerak di industri perkebunan kelapa sawit. Perusahaan ini beralamat di Dusun 1 Perkebunan Dolok, Batu Bara, Sumatera Utara yang memproduksi CPO dimana dalam proses produksinya masih mengandalkan tenaga kerja manusia sebagai sumber pekerja selain mesin-mesin yang digunakan dalam proses produksi. Pada awalnya pabrik mempunyai kapasitas terpasang yaitu 20 ton/jam. Dolok Palm Oil Mill mengalami berbagai perubahan baik dari segi teknologi yang digunakan sampai kapasitas. Kapasitas terpasang saat ini sebesar 45 ton/jam. Produk utama Dolok Palm Oil Mill adalah pengolahan kelapa sawit sampai menjadi Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel (PK) dimana sebagian besar produk dijual di dalam negeri dan lainnya untuk ekspor. Aktivitas yang dilakukan oleh tenaga kerja tersebut diantaranya mencatat jumlah input dan output dari buah yang diolah, mengendalikan mesin *sterilizer*, menarik lori yang berisi tanda buah kelapa sawit dengan menggunakan *hoisting crane* lalu dituangkan ke dalam *thesser*, menjalankan mesin screw press untuk memisahkan CPO dengan buahnya, lalu memurnikan dan memisahkan CPO dari sampah dan kotoran pada stasiun

Klarifikasi dan mencatat jumlah CPO yang didapatkan dalam proses produksi per satu hari.

Beban kerja yang tidak sesuai akan menurunkan kinerja dari tenaga kerja tersebut dan dapat mengganggu berjalannya proses produksi. Beban kerja yang ditimbulkan dapat menyebabkan banyak efek negatif seperti tidak fokus, kelelahan, mudah sakit dan kurangnya tanggung jawab dalam menyelesaikan pekerjaannya. Untuk itu perlu dilakukan pengukuran beban kerja sebagai dasar perhitungan kebutuhan tenaga kerja yang optimal dan untuk mengumpulkan sampel menggunakan work sampling yang diacak, kemudian dihitung menggunakan metode workload analysis

Dari uraian latar belakang diatas, maka penentuan jumlah tenaga kerja di PT.PP London Sumatra Tbk, Dolok Palm Oil Mill dengan menggunakan metode *Workload Analysis*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan permasalahan pada penelitian ini adalah:

1. Berapa kapasitas produktif yang terpasang pada lantai produksi?
2. Berapa besar persentase produktif yang dimiliki oleh tenaga kerja?
3. Bagaimana cara untuk menghitung waktu standar pada lantai produksi?
4. Apakah beban kerja yang dialami tenaga kerja berpengaruh terhadap jumlah tenaga kerja?

5. Bagaimana upaya untuk mengoptimalkan jumlah tenaga kerja berdasarkan beban kerja yang diukur?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kapasitas produktif pada lantai produksi.
2. Untuk mengetahui berapa besar persentase produktif pada setiap tenaga kerja.
3. Untuk mengetahui waktu standar pada tenaga kerja dan stasiun produksi.
4. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh beban kerja yang dialami tenaga kerja dan pengaruh beban kerja dengan jumlah tenaga kerja.
5. Dapat mengetahui apakah jumlah tenaga kerja yang ada sudah optimal atau belum dan rekomendasi yang diberikan untuk jumlah tenaga kerja yang optimal.

1.4 Batasan Masalah dan Asumsi

Batasan masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Penelitian dilakukan pada tenaga kerja yang bekerja di bagian lantai produksi.
2. Penelitian tidak menghitung biaya untuk produksi dan biaya untuk tenaga kerja

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat Penelitian bagi Mahasiswa

Penelitian ini dapat meningkatkan pengetahuan bagi mahasiswa dan pembaca

dalam menyelesaikan permasalahan yang ada di dalam perusahaan.

2. Manfaat Penelitian bagi Universitas

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk menambah referensi sebagai bahan penelitian lanjutan yang lebih baik lagi di masa yang mendatang

3. Manfaat Penelitian bagi Perusahaan

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan untuk memperoleh acuan dalam menentukan jumlah tenaga kerja melalui perhitungan waktu dan beban fisik tenaga kerja.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan ini, penulis memberikan gambaran isi dari skripsi yang dapat dirincikan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan bahan-bahan kajian keilmuan yang menjadi topik penelitian. Kajian keilmuan diperoleh dari beberapa sumber pustaka seperti buku, *literature*, ataupun jurnal yang terkait dengan permasalahan yang di kaji.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan metodologi penelitian yang digunakan. Metodologi penelitian terdiri dari lokasi penelitian, jenis penelitian,

subjek dan objek penelitian, variabel penelitian, kerangka berfikir, metode analisa data, tahapan pengolahan data, dan pemecahan masalah.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Mengidentifikasi keseluruhan data hasil penelitian yang dilanjutkan dengan pengumpulan data. Dan menganalisis hasil penelitian dan perhitungan berdasarkan pengolahan data dan pemecahan masalah.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini berisikan tentang kesimpulan atas semua yang telah di uraikan pada bab terahir dalam penulisan bab ini.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisikan tentang sumber-sumber yang diginakan dalam penelitian ini, baik itu berupa jurnal, buku, kutipan-kutipan dari internet ataupun dari sumber-sumber lainnya.

LAMPIRAN

Lampiran berisikan kelengkapan alat dan hal lain yang perlu dilampirkan atau ditunjukkan untuk memperjelas uraian dalam penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu *Ergo* yang memiliki arti Kerja dan *Nomos* yang berarti hukum atau aturan. Dengan demikian maksud dari ergonomi adalah disiplin keilmuan yang mempelajari manusia dan kaitanya dengan pekerjaan.

Disiplin Ergonomi secara khusus akan mempelajari tentang keterbatasan, kesadaran dan kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan teknologi dan produk yang dibuat. Ergonomi dapat dikatakan bahwa manusia memiliki batasan kemampuan secara jangka panjang maupun jangka pendek saat berhadapan dengan keadaan lingkungan kerja. Dengan demikian, Ergonomi adalah suatu keilmuan yang multidisiplin karena mempelajari pengetahuan-pengetahuan dari ilmu kehayatan (kedokteran), ilmu kejiwaan (psikologi), ilmu kemasyarakatan (sosiologi), serta ilmu fisika dan teknik.

Dapat dikatakan bahwa sejarah dari perkembangan Ergonomi secara parallel dengan sejarah peradaban manusia itu sendiri, usaha terus-menerus dengan mempertimbangkan kemampuan dan keterbatasan manusia untuk mengembangkan peralatan dan sistem untuk mengatasi kekurangan dan meningkatkan kemampuan (Macleod, 1995 dalam Yanto dan Billy Ngaliman, 2017).

Perkembangan keilmuan Ergonomi mulai terjadi dengan sistematis dan cukup pesat pada masa revolusi industri, tepatnya sekitar tahun 1800-an dan

sekitar awal tahun 1900-an. Pada waktu tersebut, banyak kajian yang dilakukan mengenai manusia dan aktivitas yang dilakukannya. Di Perancis, pada awal tahun 1800-an, Lavoisier, Ducheme, Amar, dan Dunod melakukan penelitian kemampuan energy tubuh manusia pada saat bekerja. Masih di negara dan waktu yang sama, Marey mengembangkan metode untuk menggambarkan gerakan-gerakan manusia pada saat bekerja sementara Bedaux melakukan kajian untuk menentukan sistem pengupahan kerja, sebelum Taylor dan Gilbreth juga melakukan kajian yang sama di Amerika Serikat.

Pada awalnya, studi waktu yang diperkenalkan oleh Taylor dan studi gerakan yang dikembangkan oleh Gilbreth merupakan dua hal yang terpisah. Studi waktu, pada awalnya banyak digunakan untuk perbaikan metode kerja. Dalam perkembangannya, seseorang dapat menyadari bahwa studi waktu dan studi gerakan merupakan dua hal yang saling berkaitan dan menunjang sehingga kedua istilah ini kemudian digabung menjadi *motion and time study*.

Pada awalnya, studi waktu yang diperkenalkan oleh Taylor dan studi gerakan yang dikembangkan oleh Gilbreth dianggap sebagai dua hal yang terpisah. Studi waktu pada awalnya banyak digunakan untuk menentukan waktu standar, sedangkan studi gerakan digunakan untuk perbaikan metode kerja. Penggunaan studi waktu pada awalnya lebih banyak diterapkan terutama untuk sistem upah insentif dibandingkan penggunaan studi gerakan.

Pada sekitar tahun 1930-an, orang mulai menyadari bahwa studi waktu dan studi gerakan merupakan dua hal yang saling berkaitan dan menunjang sehingga kedua istilah ini kemudian digabung menjadi *motion and time study*. Dengan studi

gerakan, dapat diperoleh alternatif metode kerja yang lebih baik dan untuk mencari rancangan terbaik perlu dilakukan pengukuran waktu. Istilah *motion and time study* kemudian menjadi satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Istilah lain yang sering digunakan untuk *motion and time study* adalah *methods engineering*.

Pada tahun 1940 di Inggris, sampling pekerjaan pertama kali digunakan oleh LHC Tippet di pabrik-pabrik tekstil. Karena kegunaan dan caranya yang praktis, metode ini banyak digunakan di berbagai belahan negara lain. Hasil yang diperoleh dari sampling pekerjaan dapat digunakan untuk menentukan utilitas mesin dan personel kerja, kelonggaran yang diberikan pada pekerjaan tertentu dan menentukan standar produksi (Niebel dan Freivalds, 2003 dalam Yanto dan Billy Ngaliman, 2017).

2.2 Pengukuran Waktu Kerja

Secara umum, proses pengukuran waktu dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok besar yaitu pengukuran waktu secara langsung dan pengukuran waktu secara tidak langsung. Pengukuran waktu secara langsung dilakukan dengan pengamatwaktu yang berada di tempat dimana objek pengukuran sedang diamati. Dalam pengukuran waktu secara langsung, baik pengamat, pekerja dan pekerjaan yang diamati harus berada di tempat dan waktu yang sama. Pengukuran secara langsung dapat dilakukan dengan metode jam henti atau sampling pekerjaan.

Pengukuran waktu kerja berguna untuk mengetahui waktu dalam pembuatan sebuah produk. Waktu paling singkat adalah waktu penyelesaian yang paling efisien. Pengukuran waktu kerja terdiri atas dua macam teknik dalam pengambilan

data waktu, yaitu pengukuran waktu secara langsung dan pengukuran waktu secara tidak langsung (Wignjosoebroto, 2017). Pengukuran waktu secara langsung dilakukan pada saat suatu pekerjaan tersebut dilakukan, pengukuran ini dapat dilakukan dengan cara dua metode, yaitu stopwatch time study (metode jam henti) dan work sampling (metode sampling kerja). Pengukuran secara tidak langsung dapat dilakukan dengan cara melihat data-data masa lalu.

Sementara itu, pengukuran waktu secara tidak langsung dilakukan menggunakan data waktu yang telah tersedia sebelumnya. Jadi, pengamat tidak berada secara langsung di tempat pengamatan. Cara ini dilakukan dengan memanfaatkan data waktu baku, data waktu gerakan atau menggunakan data historis dan pendapat ahli (Yanto dan Billy Ngaliman, 2017).

2.2.1 Pengukuran Waktu Secara Langsung

Pengukuran waktu jenis ini disebut langsung karena pengamat waktu berada di tempat di mana objek pengukuran sedang diamati. Dengan demikian, secara langsung pengamat melakukan pengukuran atas waktu kerja yang dibutuhkan oleh seorang operator (subjek pengamatan) dalam menyelesaikan pekerjaannya. Pengukuran waktu secara langsung dibagi menjadi dua yaitu:

1. Pengukuran dengan metode jam henti (stopwatch)

Cara pengukuran ini dikenal dengan Taylor. Dalam tahap pengukuran, pengamat melakukan pengambilan data-data waktu elemen kerja dari pekerjaan yang akan ditentukan waktunya. Ada dua metode pembacaan stopwatch yang dapat digunakan yaitu metode *continuous time study* dan *snaphack time study*.

Pengukuran waktu kerja dengan jam henti diperkenalkan pertama kali oleh Frederik W. Taylor pada abad 19. Metode ini terutama sekali baik di aplikasikan untuk pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang. Dari hasil pengukuran maka akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan, yang mana waktu ini akan dipergunakan sebagai standart penyelesaian pekerja bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama seperti itu

Metode stopwatch time study menggunakan alat bantu ukur stopwatch. Metode ini dilakukan dengan cara pengukuran data waktu terhadap pekerjaan dan dilakukan secara berulang-ulang. Data-data tersebut kemudian akan diuji kenormalan data, keseragaman data, dan kecukupan data untuk bisa lanjut menuju perhitungan selanjutnya. Pengujian kecukupan data dilakukan untuk menguji apakah jumlah data yang didapatkan sudah mewakili tingkat populasi yang ada atau tidak.

2. Pengukuran dengan metode Sampling Pekerjaan (work sampling)

Sampling pekerjaan digunakan oleh LCH Tippet di pabrik-pabrik tekstil pada tahun 1940. Karena kegunaan dan cara caranya yang praktis, metode ini banyak digunakan di berbagai belahan dunia. Waktu kerja dibagi atas titik-titik waktu yang bersifat diskret yang ditetapkan secara acak. *Work sampling* merupakan teknik pengukuran kerja untuk menentukan waktu standar dengan cara mengulur aktivitas produktif tenaga kerja dengan pengamatan acak.

Work sampling dilakukan berdasarkan probabilitas. Sampel yang diambil dari kelompok cenderung memiliki pola distribusi yang sama dari pola distribusi

populasinya. Untuk mengambil sampel maka dilakukan *sampling*.

Studi waktu dengan menggunakan *sampling* pekerjaan didasarkan atas hukum probabilitas. Semakin tinggi tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan, jumlah titik-titik waktu akan semakin banyak. Pada titik waktu ini yang akan dilakukan pengamatan terhadap pekerjaan dan pekerja yang sudah ditentukan sebelumnya.

Sampling pekerjaan (*work sampling*) mempunyai tiga kegunaan utama, yaitu *Activity and delay sampling*, *Performance Sampling*, dan *pengukuran kerja* (Barnes, 1980 dalam Yanto dan Billy Ngaliman, 2017). Untuk *activity and delay*, *sampling* pekerjaan dilakukan untuk mengukur aktivitas dan delay yang terjadi pada pekerjaan atau mesin (misalnya untuk menentukan berapa persen seorang bekerja secara produktif pada hari tertentu). *Performance sampling* bertujuan untuk mengukur waktu bekerja dan tidak bekerja pada suatu pekerjaan tertentu, kemudian mengeluarkan suatu indeks performa selama waktu kerjanya. Sementara itu, *pengukuran kerja* bertujuan untuk memperoleh waktu standar suatu pekerjaan.

Pengukuran kerja dengan metode *work sampling* ini diklasifikasikan sebagai *pengukuran kerja* secara langsung karena pelaksanaan kegiatan pengukuran harus secara langsung ditempat kerja yang diteliti. Dalam penelitian ini pengamatan dilakukan selama beberapa hari kerja dengan beberapa kali pengamatan setiap harinya sehingga total pengamatan sebanyak sekian kali pengamatan. Data tersebut kemudian diolah melalui beberapa tahap antara lain perhitungan persentase waktu produktif, uji keseragaman data, uji kecukupan data dan

perhitungan tingkat ketelitian.

Langkah-langkah Work sampling adalah :

1. Menetapkan tujuan pengukuran
2. Menetapkan tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian
3. Menetapkan jenis pekerjaan yang termasuk *work* dan *idle*
4. Menyiapkan peralatan (form pengamatan dan jam)
5. Penentuan pengamatan waktu secara random

Cara melakukan sampling pengamatan dengan sampling pekerjaan tidak berbeda, cara ini sama dengan pengukuran jam henti. Bedanya dengan jam henti adalah pengamatan tidak dilakukan dengan terus menerus melainkan diamati dengan waktu yang ditentukan dan dilakukan secara acak. Sampling kerja mempunyai beberapa kegunaan lain di bidang produksi selain untuk menghitung waktu penyelesaian. Beberapa kegunaan dari sampling kerja adalah:

1. Untuk menentukan distribusi pemakaian waktu sepanjang waktu kerja oleh tenaga kerja atau kelompok kerja
2. Untuk mengetahui tingkat pemanfaatan mesin-mesin atau alat-alat di pabrik
3. Untuk menentukan waktu baku bagi tenaga kerja tidak langsung
4. Untuk memperkirakan kelonggaran bagi suatu pekerjaan.

Dalam kajian waktu dengan sampling pekerjaan, pengamatan dilakukan pada waktu-waktu pengamatan atau titik waktu yang ditentukan secara acak. Untuk itu, hari kerja dimana pengamatan akan dilakukan dan dibagi atas satuan-satuan waktu yang panjangnya telah ditentukan oleh pengukur (bias per menit, per 3 menit, per 5 menit, per jam dan sebagainya tergantung dengan keinginan pengukur). Satuan-

satuan waktu ini disebut titik waktu pengamatan yang akan dipilih secara random berdasarkan satuan waktu yang ditetapkan. Random atau acak berarti semua titik waktu mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai titik waktu pengamatan.

Seandainya jam kerja satu hari adalah 8 jam dan panjang satuan waktu ditetapkan 10 menit, maka dalam satu hari kerja terdapat 48 satuan waktu (6×8). Jika dalam satu hari pengukur ingin melakukan 24 pengamatan, maka dalam hal ini kita memilih 24 waktu pengamatan dari 48 kemungkinan yang tersedia. Jika panjang satuan waktu yang ditetapkan adalah 5 menit, maka dalam satu hari terdapat 96 titik waktu pengamatan (12×8).

2.2.2 Pengukuran Waktu secara tidak langsung

Pengukuran ini disebut tidak langsung karena pengamat tidak berada secara langsung di lokasi pengukuran. Pengukuran waktu kerja dilakukan dengan melakukan analisis berdasarkan perumusan dan data yang tersedia. Pengukuran waktu secara tidak langsung terdiri dari Standar data, data historis dan pendapat ahli serta data waktu gerakan (predetermined time standar sistem).

b. Standar data

Penelitian dengan data waktu baku sering disebut dengan cara sintesa karena pekerjaan yang teliti diuraikan atas beberapa elemen gerakan yang lebih kecil (Sutalaksana et al., 2016). Waktu dari kegiatan ini yang kemudian dibakukan dan ditabelkan.

c. Data historis dan pendapat ahli

Data historis dan pendapat ahli dapat digunakan untuk menentukan waktu standar suatu pekerjaan (Meyers, 1999). Dengan menggunakan cara ini, ditentukan oleh supervisor yang benar-benar telah mempunyai pengalaman tentang pekerjaanya.

d. Data waktu gerakan (preetermined time standar system)

Secara garis besar data waktu gerakan terdiri dari sekumpulan data waktu dan prosedur sistematis untuk menganalisa suatu pekerjaan dengan membagi suatu pekerjaan manual atas gerakan-gerakan dasar yang dilakukan anggota tubuh dan menentukan waktu untuk melakukan gerakan dasar tersebut menggunakan data tabel yang tersedia.

Sistem pengukuran dengan data waktu gerakan dikembangkan berdasarkan hasil kajian mengenai gerakan dasar yang dilakukan oleh Gilbreth. Sistem pengukuran dengan PTSS dapat digunakan pada tahap perencanaan suatu sistem kerja.

2.2.3 Uji Kecukupan Data

Uji Kecukupan Data adalah suatu pengujian yang dilakukan terhadap data waktu pengukuran yang telah diperoleh untuk mengetahui apakah data tersebut sudah mencukupi untuk digunakan secara objektif (Wignjosoebroto,2017).

Sebelum melakukan pengujian kecukupan data perlu ditentukan tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan. Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum dari hasil pengukuran waktu penyelesaian yang sebenarnya. Hal ini

biasanya dinyatakan dalam bentuk persen. Sedangkan tingkat keyakinan atau kepercayaan menunjukkan besarnya keyakinan atau kepercayaan pengukuran bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat dan dinyatakan dalam bentuk persen. Jadi tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95% maksudnya adalah bahwa pengukuran membolehkan rata-rata hasil pengukurannya menyimpang sejauh 5 % dari rata-rata sebenarnya dan kemungkinan berhasil mendapatkan hal ini adalah 95%. Atau dengan kata lain berarti bahwa sekurang-kurangnya 95 dari 100 harga rata-rata dari sesuatu yang diukur akan memiliki penyimpangan tidak lebih dari 5%. Untuk rumus pengujian kecukupan data dapat dilihat dibawah ini:

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

Dimana:

N = jumlah pengamatan yang perlu dilakukan

Xi = data pengamatan

s = tingkat ketelitian

k = harga indeks dari tingkat kepercayaan yang diambil

Kesimpulannya adalah analisis kecukupan data dilakukan dengan tujuan untuk menguji apakah data yang diambil sudah mencukupi dengan mengetahui besarnya nilai N'. Apabila N' < N maka data dianggap masih kurang sehingga diperlukan pengambilan data kembali. Sedangkan jika N' > N maka data dianggap masih kurang sehingga diperlukan pengambilan data kembali.

Setelah mendapatkan nilai N' maka dapat diambil kesimpulan apabila N' < N maka

data belum mencukupi dan perlu dilakukan pengambilan data lagi. tetapi apabila $N' > N$ maka data belum mencukupi dan perlu dilakukan pengambilan data lagi.

2.2.4 Uji Keseragaman Data

Uji Keseragaman Data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dimiliki telah seragam atau tidak, dimana uji dapat dilakukan secara visual atau menggunakan control chart. Uji keseragaman data secara visual dilakukan hanya dengan mengidentifikasi data yang terlalu ekstrim dan kemudian membuangnya. Control chart merupakan alat yang tepat untuk melakukan uji keseragaman data yang diperoleh dari hasil pengamatan (Wignjosoebroto,2017).

Dalam melakukan pengukuran kerja, keadaan sistem selalu berubah-ubah. Perubahan ini adalah sesuatu hal yang wajar karena bagaimanapun sistem kerja tidak dapat dipertahankan tetap terus menerus dalam keadaan yang sama. Keadaan sistem yang selalu berubah dapat diterima jika perubahannya adalah hal yang memang seharusnya terjadi. Akibatnya waktu penyelesaian yang dihasilkan oleh suatu sistem selalu berubah-ubah namun masih dalam waktu batas kewajaran. Sehingga data waktu hasil pengukuran harus diseragamkan.

penggunaan peta control ini data yang diharapkan dari hasil pengamatan akan ditetapkan dalam sebuah peta control yang mempunyai batasan control sebagai berikut :

$$BKA = P + K \frac{\sqrt{P(1-P)}}{n} \qquad BKB = P - K \frac{\sqrt{P(1-P)}}{n}$$

Dimana :

P = presentase produktif

N = jumlah pengamatan yang dilaksanakan persiklus waktu kerja

k = harga indeks besarnya tergantung pada tingkat kepercayaan

$k = 1,96$ (tingkat keyakinan 95%)

Uji keseragaman data bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diambil telah seragam atau belum. Suatu data dikatakan seragam bila berada dalam rentang batas kendali tertentu.

Kesimpulannya adalah apabila data rata-rata dari sub grup berada di dalam batas-batas BKA dan BKB, maka data tersebut dapat dikatakan seragam

2.3 Tenaga Kerja (Sumber Daya Manusia)

Sumber daya manusia sangat penting didalam sebuah perusahaan atau organisasi karena sumber daya manusia yang melakukan perancangan, pemasangan, pengoperasian dan pemeliharaan sistem dari sebuah perusahaan.

Perusahaan dapat maju dan berkembang apabila pengelolaan sumber daya manusia menjadi fokus utama dalam sebuah perusahaan. Maka dari itu perusahaan melakukan tindakan untuk memperoleh sumber daya manusia yang baik seperti bagaimana mengelola SDM (sumber daya manusia) mulai dari tahap rekrutmen, seleksi, penempatan, pengembangan, sampai tahapan pensiun.

Perencanaan SDM sebagai proses yang sistematis dalam menganalisis kebutuhan perusahaan dan SDM dalam keadaan berubah-ubah dan mengembangkan kebijakan personalia yang sesuai dengan rencana jangka panjang dari perusahaan. Salah satu cara untuk menentukan perencanaan sumber daya manusia adalah dengan melakukn analisis beban kerja untuk mengoptimalkan jumlah tenaga kerja.

Tubuh manusia dirancang untuk dapat melakukan aktivitas pekerjaan sehari-

hari. Adanya masa otot yang bobotnya lebih dari separuh berat badan memungkinkan kita untuk dapat menggerakkan tubuh dan melakukan pekerjaan. Pekerjaan yang ada di satu pihak memiliki arti penting bagi kemajuan dan peningkatan prestasi, sehingga dapat mencapai kehidupan yang produktif sebagai salah satu tujuan dari kehidupan. Sementara di pihak lain, dengan bekerja berarti tubuh akan menerima beban dari luar tubuhnya. Dengan kata lain, bahwa setiap pekerjaan merupakan beban bagi orang yang bersangkutan. Beban tersebut dapat berupa beban fisik maupun beban mental.

Beban kerja adalah salah satu aspek yang harus diperhatikan oleh perusahaan, karena beban kerja dapat mempengaruhi produktivitas kerja.

Dilihat dari sudut pandang ergonomi, beban kerja yang diterima oleh seseorang harus seimbang baik secara kemampuan kognitif, kemampuan fisik ataupun keterbatasan manusia dalam menerima beban kerja tersebut.

Beban kerja tidak hanya menyangkut pekerjaan yang dipandang berat, tetapi juga pekerjaan yang ringan. Beban kerja di tempat kerja bukan hanya yang menyangkut kelebihan pekerjaan (work overload), tetapi termasuk pula yang setara/sama atau sebaliknya kekurangan atau terlalu rendah/kecil pekerjaan (work underload).

Beban kerja seseorang sudah ditentukan dalam bentuk standar kerja perusahaan sesuai dengan jenis pekerjaannya. Apabila sebagian besar tenaga kerja bekerja sesuai dengan standar perusahaan, maka tidak menjadi masalah. Sebaliknya jika tenaga kerja bekerja di bawah standar, maka beban kerja yang ditanggung berlebih. Sementara jika tenaga kerja bekerja di atas standar, maka

estimasi standar yang ditetapkan lebih rendah dibanding kapasitas tenaga kerja itu sendiri.

2.3.1 Beban Kerja Fisik

Menurut (Astrand dan Rodahl, 1977 dalam Tarwaka, Solichu, Ha. Bakri dan Lilik Sudiajeng, 2004) untuk beban kerja fisik dapat dinilai dengan dua metode yaitu metode secara objektif, yaitu metode penilaian langsung dan metode tidak langsung. Beban fisik yang dialami tenaga kerja. Beratnya pekerjaan yang dialami tenaga kerja seperti mengangkat beban, merawat, mendorong dan sebagainya. Fakto yang mempengaruhi beban kerja fisik seperti jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, status gizi, kondisi kesehatan dan sebgainya. Semakin berat beban kerja yang diterima semakin banyak energi yang diperlukan atau di konsumsi.

Kerja fisik adalah kerja yang memerlukan energi fisik otot manusia sebagai sumber tenaganya (power). Kerja fisik di sebut juga “manual operation” dimana performans kerja sepenuhnya akan tergantung pada manusia yang berfungsi sebagai sumber tenaga (power) ataupun pengendali kerja. Kerja fisik juga dapat di konotasikan dengan kerja berat atau kerja kasar karena kegiatan tersebut memerlukan usaha fisik manusia yang kuat selama periode kerja berlangsung. Dalam kerja fisik konsumsi energi merupakan faktor utama yang di jadikan tolak ukur penentu berat atau ringannya suatu pekerjaan.

Menurut Puspa (2014), beban kerja fisik adalah beban kerja yang memerlukan energi fisik otot manusia sebagai sumber tenaganya dan konsumsi energi merupakan faktor utama yang dijadikan tolak ukur penentu berat atau

ringannya suatu pekerjaan. Beban kerja fisik ditimbulkan oleh pekerjaan yang didominasi oleh aktivitas fisik.

Beban Kerja Fisik Merupakan perbedaan antara tuntutan pekerjaan dengan kemampuan pekerja untuk memenuhi tuntutan pekerjaan itu secara fisik (Hancock & Meshkati, 1988). Beban ini lebih mudah diketahui karena dapat diukur secara langsung dari kondisi fisik pekerja yang bersangkutan, baik secara obyektif maupun subyektif.

Menurut (Christensen, 1991 dalam dalam Tarwaka, Solichu, Ha. Bakri dan Lilik Sudiajeng, 2004) menjelaskan bahwa salah satu pendekatan untuk mengetahui berat atau ringannya beban kerja yang diterima adalah dengan menghitung nadi kerja, konsumsi oksigen, ventilasi dan suhu tubuh.

2.3.2 Beban Kerja Mental

Selain beban kerja fisik, beban kerja mental terdapat penilaiannya. Pekerjaan yang bersifat mental tidaklah semudah beban kerja fisik. Pekerjaan yang bersifat mental sulit diukur melalui perubahan fungsi faal tubuh. Secara fisiologis, aktivitas mental terlihat seperti sebagai suatu jenis pekerjaan yang ringan sehingga kebutuhan kalori untuk aktivitas mental juga lebih rendah, dibandingkan dengan aktivitas fisik sehingga kebutuhan kalori untuk aktivitas normal juga lebih rendah.

Beban kerja mental adalah penilaian operator dari sisi beban attentional (antara kapasitas motivasinya dengan tuntutan tugas yang diberikan) ketika operator melaksanakan pekerjaan dengan cukup baik dalam kondisi termotivasi. Beban kerja mental berkaitan dengan kebutuhan mental dan ketersediaan sumber

daya otak manusia tersebut. Tuntutan/kebutuhan mental berkaitan dengan proses mental yang dibutuhkan dalam suatu aktivitas.

Kerja mental yang tidak dirancang dengan baik akan berdampak efek yang buruk didalam suatu pekerjaan, seperti perasaan lelah, kebosanan, kurangnya keberhati-hatian dan kesadaran dalam melakukan suatu pekerjaan. Efek buruk yang ditimbulkan lainnya seperti lupa dalam menjalankan suatu aktivitas atau tidak melakukan aktivitas pada waktunya. Berbagai jenis kesalahan (error) maupun melambatnya reaksi atas suatu stimulus dapat juga terjadi karena beban kerja mental yang tidak optimal.

Aktivitas mental lebih banyak didominasi oleh pekerja-pekerja kantor kantor, supervisor, dan pimpinan sebagai pengambil keputusan dengan tanggung jawab yang lebih besar, pekerja di bidang teknik informasi, pekerja dengan menggunakan teknologi tinggi, pekerjaan dengan kesiapan tinggi, dan pekerjaan yang bersifat monoton.

Menurut (Grandjean, 1993 dalam Tarwaka, Solichu, Ha. Bakri dan Lilik Sudiajeng, 2004) setiap aktivitas mental akan selalu melibatkan unsur persepsi, interpretasi dan proses mental dari suatu keputusan atau proses mengingat informasi yang telah lewat. Yang menjadi permasalahan pada manusia adalah kemampuan untuk mengingat kembali informasi yang disimpan. Proses mengingat kembali ini sebagian besar menjadi masalah bagi orang tua. Seperti yang diketahui bahwa orang tua akan mengalami penurunan daya ingat seiringnya bertambah usia.

2.3.3 Faktor Yang Mempengaruhi Beban Kerja

Faktor yang mempengaruhi beban kerja dibagi menjadi 2 yaitu faktor beban kerja eksternal dan faktor beban kerja internal.

1. Faktor beban kerja eksternal merupakan beban kerja yang berasal dari luar seperti tugas, organisasi dan lingkungan kerja. Ketiga aspek tersebut dapat disebut dengan *Stresor*.
2. Faktor beban kerja internal merupakan faktor yang berasal dari dalam diri tenaga kerja tersebut. Faktor beban kerja internal dapat berasal dari faktor eksternal yang sering disebut dengan *Strain*. Penilaian *Strain* dapat dinilai secara subjektif dan objektif. Penilaian secara objektif dapat dilihat dari perubahan fisiologi dan penilaian secara subjektif dapat dilihat dari perubahan psikologis dan perilaku.

2.3.4 Indikator Beban Kerja

Menurut (Koesomowidjojo, 2017) terdapat 3 indikator yang mempengaruhi beban kerja seperti:

1. Kondisi Pekerjaan

Kondisi pekerjaan yang dimaksud adalah bagaimana seorang karyawan dapat memahami pekerjaan tersebut dengan baik. Oleh karena itu, sebuah perusahaan hendaknya telah memiliki serta memberikan sosialisasi mengenai SOP (Standard Operating Procedure) kepada semua unsur yang ada di dalam perusahaan tersebut.

2. Penggunaan Waktu Kerja

Waktu kerja yang sesuai dengan SOP dapat meminimalisir beban kerja yang diterima oleh karyawan.

3. Target yang Harus Dicapai

Dibutuhkan penetapan waktu dalam menyelesaikan volume pekerjaan tertentu pada masing-masing karyawan yang jumlahnya tentu berbeda satu dengan yang lainnya.

2.4 Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi sangat berkaitan dengan jumlah produksi yang berada pada sebuah perusahaan pada waktu tertentu. Kapasitas produksi juga menentukan berapa jumlah permintaan yang harus dipenuhi dengan menggunakan fasilitas produksi yang telah ada.

Menurut (Heizer dan Render, 2015) Ada beberapa klasifikasi kapasitas produksi dimana klasifikasi ini merupakan ukuran-ukuran penting bagi seorang manager operasional pada suatu perusahaan. Ada tiga klasifikasi kapasitas, yaitu:

1. Kapasitas Desain

Kapasitas Desain merupakan Output yang maksimum secara teori pada suatu sistem periode waktu tertentu pada saat kondisi idealnya.

2. Kapasitas Efektif (utilization)

Kapasitas Efektif adalah kapasitas yang diperkirakan dapat dicapai oleh sebuah perusahaan dengan keterbatasan operasi yang ada. Kapasitas Efektif biasanya lebih rendah dari Kapasitas Desain karena fasilitas yang ada mungkin telah dirancang untuk versi sebelumnya.

3. Kapasitas efisien (efficiency)

Presentase Desain kapasitas yang benar tercapai. Bergantung pada bagaimana tempat fasilitas dipergunakan dan dikelola.

Kapasitas Produksi dapat didefinisikan sebagai volume atau jumlah produk yang dapat dihasilkan oleh fasilitas produksi atau perusahaan dalam periode tertentu dengan menggunakan sumber daya yang tersedia saat itu.

Perencanaan produksi adalah perencanaan dan pengorganisasian sebelumnya mengenai manusia, material dan modal yang diperlukan untuk memproduksi produk pada suatu periode tertentu di masa depan sesuai dengan yang diperkirakan atau peramalan (Lengkey T, Kawet L, Palandeng I, 2014).

2.5 Rating Factor dan Allowance

Rating Factor (faktor penyesuaian) sejauh ini paling banyak digunakan pada Negara ini dan dipengaruhi oleh kecepatan operator, gerakan, atau tempo. *Rating Factor* dapat dinyatakan dalam sistem persentase, dalam poin per jam, atau pada unit lain (Yanto dan Billy, 2017).

Secara umum kegiatan performance rating dapat diartikan sebagai aktivitas untuk menilai atau mengevaluasi tempo kerja operator. Kegiatan performance rating ini barang kali merupakan satu hal yang paling sulit, tetapi justru yang paling penting dalam aktivitas pengukuran kerja, yaitu untuk menormalkan kondisi kerja yang waktunya telah diukur.

Cara untuk menghitung *Rating Factor* dengan *Westinghouse* mengarahkan penilaian pada 4 faktor yang menentukan kewajaran serta ketidakwajaran dalam bekerja yaitu keterampilan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja dan konsistensi.

Angka-angka yang diberikan bagi setiap kelas dari faktor-faktor dapat dilihat pada

tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2.1 Nilai Westinghouse Factor

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	<i>Superskill</i>	A1	+ 0,15
		A2	+ 0,13
	<i>Excellent</i>	B1	+ 0,11
		B2	+ 0,08
	<i>Good</i>	C1	+ 0,06
		C2	+ 0,03
	<i>Average</i>	D	+ 0,00
	<i>Fair</i>	E1	- 0,05
	<i>Poor</i>	E2	- 0,10
		F1	- 0,16
		F2	- 0,22
	Usaha	<i>Excessive</i>	A1
A2			+ 0,12
<i>Excellent</i>		B1	+ 0,10
		B2	+ 0,08
<i>Good</i>		C1	+ 0,05
		C2	+ 0,02
<i>Average</i>		D	+ 0,00
<i>Fair</i>		E1	- 0,04
		E2	- 0,08
<i>Poor</i>		F1	- 0,12
		F2	- 0,17
Kondisi Kerja		<i>Ideal</i>	A
	<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
Konsistensi	<i>Perfect</i>	A	+ 0,04
	<i>Excellent</i>	B	+ 0,03

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
	<i>Good</i>	C	+ 0,01
	<i>Average</i>	D	+ 0,00
	<i>Fair</i>	E	- 0,02
	<i>Poor</i>	F	-0,04

Allowance (kelonggaran) digunakan untuk mengantisipasi karyawan yang tidak dalam kondisi bekerja. Karyawan akan menghentikan kerja dan membutuhkan waktu khusus untuk melakukan aktivitas lain seperti kebutuhan pribadi, istirahat melepas rasa lelah dan alasan-alasan lain yang diluar kontrol karyawan (Wignjosoebroto,2015).

Kelonggaran pribadi merupakan waktu yang diperlukan operator untuk melakukan kebutuhan pribadinya. Kelonggaran ini bernilai sebesar 2 – 5 persen. Kelonggaran kelelahan dapat terjadi apabila operator melakukan kerja terus menerus tanpa ada istirahat, atau jam kerja yang terlampau lama, serta beban kerja yang cukup berat atau monoton sehingga menyebabkan operator cepat merasa lelah. Kelonggaran delay memiliki 2 macam bentuk, yang dapat dihindarkan dan yang tidak dapat dihindarkan. Delay yang tidak dapat dihindarkan disebabkan oleh kondisi yang tidak menentu dari mesin, operator, atau pengaruh dari lingkungan.

Waktu yang diberikan kepada tenaga kerja untuk melakukan hal-hal yang sifatnya pribadi seperti :

1. Berbicara dengan rekan kerja mengenai hal yang tidak ada kaitanya dengan pekerjaan
2. Ke kamar mandi

3. Makan dan minum

4. Hal-hal lain yang sifatnya pribadi dan dapat terkendali yang biasanya dijadikan alasan untuk tidak melakukan pekerjaan.

Jumlah *allowance* yang diperlukan akan bervariasi tergantung pada tenaga kerjanya dibandingkan dengan jenis pekerjaan yang dilaksanakan. Namun pada kenyataannya untuk pekerjaan-pekerjaan yang berat dengan kondisi kerja yang tidak enak (terutama lingkungan dengan temperature tinggi) dapat menyebabkan kebutuhan waktu untuk tenaga kerja tersebut menjadi lebih besar dan *allowance* akan lebih dari 5%. Untuk tabel kelonggaran dapat dilihat pada tabel 2.2 dibawah ini:

Tabel 2.2 Tabel Kelonggaran

Faktor	Contoh Pekerjaan	Ekivalen Beban	Kelonggaran	
A. Tenaga yang dikeluarkan			Pria	Wanita
1. Dapat diabaikan	Bekerja di meja, duduk	Tanpa beban	0,00-6,0	0,00-6,0
2. Sangat ringan	Bekerja di meja, berdiri	0,00-2,25 kg	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 kg		
B. Sikap Kerja				
1. Duduk	Bekerja duduk, ringan		0,00 - 1,0	
2. Berdiri diatas dua kaki	Badan tegak, ditumpu dua kaki		1,0 - 2,5	

Faktor	Contoh Pekerjaan	Ekivalen Beban	Kelonggaran
3. Berdiri diatas satu kaki	Satu kaki mengerjakan alat control		2,5 - 4,0
4. Berbaring	Pada bagian sisi, belakang ataupun depan badan		2,5 - 4,0
5. Membungkuk	Badan dibungkukan bertumpu pada dua 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 terbatas	anggota-badan Bekerja dengan tangan diatas kepala		5 - 10
5. Seluruh anggota badan terbatas	Bekerja di lorong pertambangan yang sempit	1	10 - 15

D. Kelelahan Mata *)

		Pencahayaan baik	Pencahayaan buruk
1. Pandangan yang terputus-putus	Membawa alat ukur	0,0-6,0	0,0-6,0
2. Pandangan yang hampir terus-menerus	Pekerjaan-pekerjaan yang teliti	6,0-7,5	6,0-7,5
3. Pandangan yang terus menerus dengan fokus tetap	Pemeriksaan yang sangat teliti	7,5-12,0	7,5-16,0
4. Pandangan terus-menerus dengan fokus berubah-ubah	Memeriksa cacat-cacat pada kain	12,0-19,0	16,0-30,0
5. Pandangan terus menerus dengan konsentrasi tinggi dan fokus tetap		19,0-30,0	
6. Pandangan terus menerus dengan konsentrasi tinggi dan fokus berubah-ubah		30,0-50,0	

Faktor	Contoh Pekerjaan	Ekivalen Beban	Kelonggaran	
E. Keadaan suhu tempat kerja **)				
		Suhu (°C)	Kelelahan 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	Ruang yang berventilasi baik, udara segar	0		
2. Cukup	Ventilasi kurang baik, ada bau-bauan (tidak berbahaya)	0-1		
3. Kurang Baik	Adanya debu beracun atau tidak beracun tapi banyak	5-10		
4. Buruk	Adanya bau-bauan berbahaya yang mengharuskan 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. Siklus kerja berulang-ulang antara 0-5 detik		1-3		
4. Sangat bising		0-5		
5. Jika faktor yang berpengaruh dapat		0-5		

Faktor	Contoh Pekerjaan	Ekivalen Beban	Kelonggaran
menurunkan kualitas			
6. Terasa adanya getaran lantai		5-10	
7. Keadaan-keadaan yang luar biasa (bunyi, kebersihan, dll)		5-15	

*) Kontras antara warna perlu diperhatikan

**) Tergantung juga pada keadaan ventilasi

***) Dipengaruhi juga oleh ketinggian tempat kerja dari permukaan laut dan keadaan iklim.

Catatan pelengkap: Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi bagi: Pria = 0-2,5%

Wanita = 2-

5%

2.6 Menetapkan Waktu Standar

Untuk menentukan waktu standar, langkah yang perlu dilakukan adalah menetapkan waktu siklus rata-rata, menghitung waktu normal (dengan menentukan faktor penyesuaian terlebih dahulu), dan menetapkan waktu standar.

a) Waktu Sklus (WS)

Waktu siklus adalah waktu antara penyelesaian dari dua pertemuan berturut-turut, asumsikan konstan untuk semua pertemuan. Dapat dikatakan waktu siklus, merupakan hasil pengamatan secara langsung yang tertera dalam stopwatch.

Waktu yang diperlukan untuk melaksanakan elemen-elemen kerja pada umumnya sedikit berbeda dengan dari siklus ke siklus kerja sekalipun operator bekerja pada kecepatan normal dan uniform, tiaptiap elemen dalam siklus yang berbeda tidak selalu akan bisa disesuaikan dalam waktu yang sama. Variasi dan nilai waktu ini bisa disebabkan oleh beberapa hal.

Waktu yang diperlukan untuk melaksanakan elemen-elemen kerja pada

umumnya akan sedikit berbeda dengan dari siklus ke siklus kerja sekalipun operator bekerja pada kecepatan normal dan uniform, tiap-tiap elemen dalam siklus yang berbeda tidak selalu akan bisa disesuaikan dalam waktu yang persis sama. Variasi dan nilai waktu ini bisa disebabkan oleh beberapa hal. Waktu siklus didapatkan dari rata-rata dari 10 data waktu pengamatan tiap proses pada tiap produk. Penyesuaian yang diberikan yaitu performansi pekerja atau rating factor dengan menggunakan Tabel *Westing house* yang terdiri dari faktor skill, *effort*, *condition*, dan *consistency*. *Rating factor* dalam keadaan normal yaitu bernilai 1.

Waktu pengamatan merupakan waktu yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengukuran waktu yang diperlukan oleh pekerja untuk menyelesaikan sebuah pekerjaan. Berikut ini Rumus dari perhitungan waktu siklus adalah sebagai berikut.

$$WS = \frac{\sum^n Xi}{n}$$

Keterangan:

WS = Waktu siklus

X_i = data ke- i

n = jumlah data

b) Waktu Normal (w_n)

Waktu normal merupakan waktu siklus kerja dengan mempertimbangkan penyesuaian. Waktu normal adalah waktu yang dibutuhkan oleh pekerja yang memiliki kualifikasi tertentu yang bekerja dengan cara yang biasa digunakan oleh

para pekerja untuk menyelesaikan pekerjaanyadengan metode yang telah ditentukan. (Wignjosuebrotto, 2000).

Didalam praktek pengukuran kerja maka metode penerapan *rating performance* kerja operator adalah didasarkan pada satu faktor tunggal yaitu operator *speed,space* atau tempo. Sistem ini dikenal sebagai “*Performance Rating/Speed Rating*”. Rating Faktor ini umumnya dinyatakan dalam persentase (%) atau angka desimal, Dimana *performance* kerja normal akan sama dengan 100% atau 1,00. *Rating factor* pada umumnya diaplikasikan untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari pengukuran kerja akibat tempo atau kecepatan kerja operator yang berubah-ubah

Waktu yang diperlukan pekerja untuk menyelesaikan suatu aktivitas di bawah kondisi kerja yang normal.Waktu normal di sini tidak termasuk waktu longgar yang diperlukan untuk melepas lelah (*fatigue*) ataupun kebutuhan seorang pekerja (*personal needs*). Berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung waktu normal.

$$\text{Waktu Normal} = \text{Waktu Siklus rata-rata} \times \text{faktor penyesuaian (p)}$$

c) Waktu Standar

Waktu Standar merupakan waktu yang dibutuhkan oleh karyawan untuk mengerjakan atau menyelesaikan suatu pekerjaan atau aktivitas yang wajar pada siatusi serta kondisi yang normal. Dengan adanya standar waktu ini maka proses produksi dapat dilaksanakan dengan baik, karena para karyawan yang melaksanakan kegiatan proses produksi tersebut dapat mengikuti berapa lama

proses yang telah ditetapkan sebelumnya dan bukan sekedar menurut ukuran dari masing-masing karyawan. Sehingga pada akhirnya penetapan standar waktu dapat diketahui tingkat efisiensi karyawan (Hidayatullah, 2018).

waktu standar dapat didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu produk pada suatu stasiun kerja dengan memperhatikan tiga kondisi (seorang operator yang terlatih, pekerjaan dilakukan pada kondisi normal dan melakukan suatu kegiatan yang spesifik). Sedangkan teknik pengukuran kerja dimaksudkan untuk menunjukkan isi kerja dari sebagai pekerjaan yang biasanya diukur dalam satuan waktu. Waktu yang diambil sebagai dasar pertimbangan waktu yang secara normal diperlukan oleh seorang pekerja untuk menyelesaikan saat siklus pekerjaan dengan metode kerja terbaik, yang disebut dengan waktu standar. penentuan waktu baku dengan sampling kerja dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain periode waktu kerja, presentase kerja, rating factor, jumlah produk yang dihasilkan dalam periode waktu kerja dan kelonggaran.

Waktu Standar adalah waktu yang sebenarnya digunakan operator untuk memproduksi satu unit dari data jenis produk. Waktu Standar adalah sama dengan waktu normal kerja ditambah dengan waktu longgar (*allowance*). Untuk menghitung waktu standar, diperlukan nilai faktor kelonggaran (*allowance*).

Waktu standar dan output standar dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Waktu Standar} = \text{Waktu Normal} \times \frac{100}{100 - \text{allowance} (\%)}$$

2.7 Workload Analysis

Workload Analysis bertujuan untuk menentukan berapa jumlah karyawan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan secara tepat waktu dan

berapa jumlah beban kerja yang ditanggung oleh seorang karyawan (Mariawati,2019).

Pelaksanaan analisis beban kerja pada hakikatnya diharapkan agar dapat terpenuhinya tuntutan kebutuhan untuk menciptakan efektivitas dan efisiensi serta profesionalisme sumber daya manusia pegawai yang memadai pada setiap perusahaan serta mampu melaksanakan tugas-tugas secara lancar. Selain itu, pelaksanaan analisis beban kerja dapat menghasilkan suatu tolok ukur bagi pegawai/unit organisasi dalam pembagian tugas serta melaksanakan kegiatannya, yaitu berupa norma waktu penyelesaian pekerjaan, tingkat efisiensi kerja, dan standar beban kerja dan prestasi kerja, menyusun formasi pegawai, serta penyempurnaan sistem prosedur kerja dan manajemen lainnya (Menpan, 2020)

Workload Analysis dapat dilakukan untuk mengetahui efisiensi kerja berdasarkan presentase beban kerja yang diberikan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Serta juga digunakan untuk menentukan jumlah kerja yang tepat untuk sebuah pekerjaan dalam rantai produksi. Langkah-langkah yang digunakan sebagai berikut:

- a. Melakukan pengamatan untuk memperoleh jumlah menit pengamatan
- b. Menghitung persentase produktif
- c. Menentukan *allowance* dan *rating factor*
- d. Perhitungan waktu standar
- e. Penentuan jumlah tenaga kerja yang tepat, diperoleh dari perhitungan beban kerja.

Untuk perhitungan beban kerja dapat dilakukan dengan menghitung Total Waktu

Pengerjaan (TWP) dengan total waktu tersedia (TWT) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Beban Kerja} = \frac{TWP}{TWT}$$

Kondisi beban kerja dibagi menjadi tiga yaitu beban kerja diatas normal jika beban kerja >1, beban kerja normal = 1 dan beban kerja dibawah normal <1.

Untuk mencari Jumlah tenaga kerja didapat dari total beban kerja yang diperoleh.

Penentuan jumlah tenaga kerja dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Total Beban Kerja} = \text{Beban Kerja Pekerja A} + \text{Beban Kerja Pekerja B}$$

Setelah didapatkan total beban kerja selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata beban kerja dan setelah mendapatkan perhitungan rata-rata beban kerja selanjutnya dapat dihitung jumlah tenaga kerja dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata beban kerja} = \text{Total beban kerja} : \text{Jumlah Tenaga kerja}$$

Besarnya beban kerja yang diterima tenaga kerja dipengaruhi oleh besarnya presentase produktif.

2.8 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu bertujuan untuk mendapatkan bahan perbandingan dan acuan. Maka dalam tinjauan pustaka ini peneliti mencantumkan hasil dari penelitian dari penelitian terdahulu yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

No.	Nama	Tahun	Judul	Hasil
1.	Dessi Mufti, Aidil Ikhsan, dan Dewi Wulan Dari	2021	Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja Pembuatan Tanki Pertashop berdasarkan Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode Workload Analisis	Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan worksampling, terlihat untuk kegiatan non produktif akibatnya beban operator melebihi 100% dan masing-masing stasiun ditambah 1 operator
2.	Eka Rakhmat Kabul, dan Mohammad Nauval Febrianto	2022	Implementasi Metode Full Equivalent (FTE) dalam analisis kebutuhan tenaga kerja	Berdasarkan perhitungan beban kerja dengan metode FTE dapat digunakan dan diterapkan diperusahaan untuk mengetahui jumlah kebutuhan pegawai yang optimal
3.	Pinkie Winandari Budaya dan Ahmad Muhsin	2018	Workload Analysis In Quality Control Departement	Berdasarkan penelitian ini dapat diketahui penyebab beban kerja yang tinggi karena jumlah pekerjaan yang dilakukan sangat banyak namun jumlah karyawan yang tidak sesuai sehingga karyawan memiliki <i>job description</i> yang sangat banyak.
4.	Zaskia Ashar Yasmin dan Silvi Ariyanti	2018	Analisis Beban Kerja Pada Maintenance BD-Check dengan metode Full Time Equitment	Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa perhitungan beban kerja pada unit TF dengan beban kerja yang dihasilkan adalah normal dan dibawah tekanan yang tinggi.
5.	Sobariansyah putra, Fourry Handoko, Sony Haryanto	2020	Analisis Beban Kerja Menggunakan Metode Workload Analisis Dalam Penentuan Jumlah Tenaga Kerja	Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa, pengukuran dengan worksampling didapatkan rata-rata presentase produktifitas dari lima pekerja sebesar 88,6%.

No.	Nama	Tahun	Judul	Hasil
			Yang Optimal di CV. Jaya Perkasa Teknik, Kota Pasuruan	Berdasarkan perhitungan WLA jika besarnya beban kerja lebih dari maksimum yaitu 100% diketahui jumlah rata-rata dari lima pekerja sebesar 108,12% maka termasuk kedalam beban kerja berlebih. Dengan penambahan jumlah tenaga kerja yang optimal menjadi delapan orang pada bagian produksi dapat menurunkan beban kerja rata-rata dan dapat meningkatkan produktivitas pekerja.
6.	Farina Ruby Alfianti dan R. Hari Setyanto	2021	Analisis Beban Kerja Pada Divisi Packing Bijian Kemasan Besar Dengan Metode Workload Analysis (WLA) di PT. Dua Kelinci	Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa, beban kerja yang dialami oleh pekerja tidak tinggi atau underload sehingga tidak perlu menambah jumlah pekerja.
7.	Ida Bagus Suryaningrat, Nita Kuswardhani, dan Ninik Rizky Hastuti	2021	Optimalisasi Beban Kerja pada Industri Makanan Menggunakan Metode Workload Analysis. Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem	Berdasarkan penelitian beban kerja di bagian pemasakan, pencetakan, pemotongan dan pengemasan 2 termasuk kedalam beban kerja yang tinggi. Sedangkan pekerja dibagian pengemasan 1 termasuk dalam beban kerja normal. Jumlah pekerja yang optimal pada pekerja bagian pengemasan 1 sebanyak 10 orang (tidak ada penambahan pekerja), pengemasan 2 sebanyak 6 orang namun memberikan tambahan insentif sebesar Rp. 20.200,- tiap orang per

No.	Nama	Tahun	Judul	Hasil
				bulan, memasakan sebanyak 2 orang namun memberikan tambahan insentif sebesar Rp. 477.490,- setiap orang per bulan, penectakan sebanyak 1 orang dengan tambahan insentif sebesar Rp. 202.150,- setiap orang per bulan dan pemotongan sebanyak 2 orang dengan tambahan insentif sebesar Rp.85.150,- tiap orang per bulan.

Dari penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa penelitian yang penulis lakukan adalah dengan menggunakan metode *workload analysis* untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang optimal pada palm oil mill. Kelebihan dari penelitian ini adalah peneliti akan menganalisis seberapa besar beban kerja yang diterima tenaga kerja, penyebab besarnya beban kerja yang diterima tenaga kerja dan solusi yang akan diberikan mengenai jumlah tenaga yang optimal untuk stasiun kerja di pabrik CPO.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan September 2022 hingga bulan Oktober 2022. Penelitian ini dilaksanakan di PT.PP London Sumatra Tbk, Dolok Palm Oil Mill yang bergerak di bidang pengolahan kelapa sawit. Perusahaan ini berlokasi di Dusun 1 perkebunan Dolok, Batu Bara, Sumatra Utara.

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian yang digunakan merupakan penelitian kuantitatif, dimana penelitian deskriptif kuantitatif ini adalah penelitian yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu dimana pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data yang bersifat kuantitatif / statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2019).

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian yang diamati adalah tenaga kerja yang berada di lantai produksi. Peninjauan dilakukan terhadap beban kerja, waktu *work* dan *idle* masing-masing tenaga kerja.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga dapat diperoleh informasi

mengenai hal-hal yang terkait, dan kemudian dapat ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2019)

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Variabel Terikat (variabel dependen)

Variabel terikat sering disebut sebagai variabel *output*, kriteria, konsekuen. Variabel terikat merupakan variable yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variable bebas (Sugiyono, 2019). Adapun variabel terikat yang dipengaruhi dalam penelitian ini adalah Jumlah Tenaga Kerja.

2. Variabel bebas (*variabel independen*)

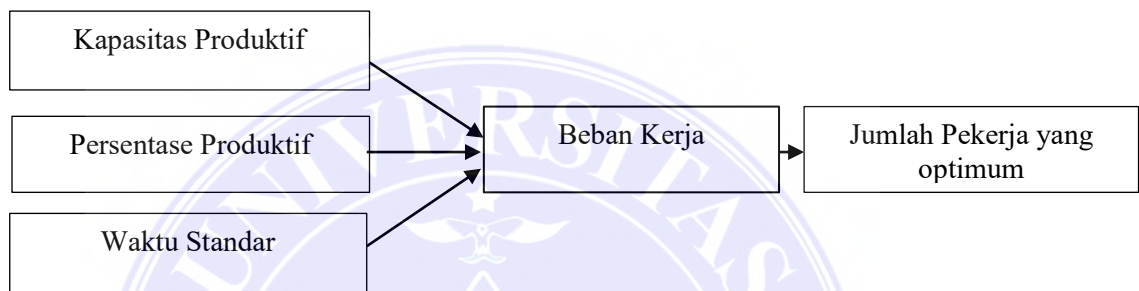
Variabel bebas sering disebut sebagai *stimulus*, *predictor*, *antecedent*. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2019). Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kapasitas Produktif, Persentase Produktif dan Waktu Standar.

3. Variabel Penghubung (Intervening)

Variabel penghubung (*intervening*) adalah variabel yang dapat mempengaruhi hubungan antara variabel satu dengan variabel lainnya, seperti hubungan antara variabel terikat dengan variabel bebas yang dapat berubah menjadi hubungan yang tidak langsung, tidak dapat diamati dan diukur. (Sugiyono,2019). Adapun variabel penghubung yang digunakan dalam penelitian ini adalah Beban Kerja.

3.5 Kerangka Berfikir

Penelitian dapat dilaksanakan apabila terdapat sebuah perancangan kerangka konseptual yang baik sehingga penelitian dapat menjadi sistematis. Kerangka konseptual inilah yang merupakan landasan awal dalam melaksanakan penelitian. Kerangka konseptual penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1. berikut



Gambar 3.1. Kerangka berfikir

Pada penelitian ini analisa awal dilakukan pada pada tahapan proses produksi untuk mengetahui persentase produktif, waktu standar, kapasitas produktif yang terdapat di lantai produksi agar dapat diidentifikasi:

1. Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang atau jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun masyarakat. (Yori Rizki Akbar, 2017 dikutip dari Undang-Undang No.13 Tahun 2008 tentang Ketenagakerjaan)
2. Persentase produktif atau Persentase Produktivitas adalah perbandingan hasil yang dicapai dan peran serta pegawai persatuan waktu. (Sedarmayati, 2018)
3. Waktu standar atau waktu baku adalah waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja yang bekerja dalam tempo yang wajar untuk mengerjakan suatu tugas yang spesifik dalam sistem kerja yang terbaik. (Sutanto,2016)

4. Kapasitas Produktif (*productive capacity*) merupakan kapasitas yang digunakan untuk memproduksi barang atau jasa. dapat didefinisikan sebagai volume atau jumlah produk yang dapat dihasilkan oleh fasilitas produksi atau perusahaan dalam periode tertentu dengan menggunakan sumber daya yang tersedia saat itu.

Kerangka berpikir menjelaskan bahwa bagaimana cara untuk memberikan alternative terbaik dalam mengoptimalkan umlah tenaga kerja..Pertama dilakukan perhitungan Persentase Produktif yang berasal dari kegiatan Produktif dan Non Produktif tenaga kerja, setelah mendapatkan hasil Persentase Produktif perlu dilakukan penilaian terhadap *Rating Factor* dan *Allowance* pada tenaga kerja, kemudian mencari Kapasitas Produksi dari perusahaan tersebut dan kemudian mencari waktu standard tenaga kerja dalam menyelesaikan pekerjaan barulah bias dihitung beban kerja yang diterima oleh tenaga kerja tersebut dan setelah itu bisa disimpulkan berapa jumlah tenaga kerja optimal yang dibutuhkan oleh perusahaan. Karena variabel-variabel tersebut sangat berkaitan dalam menemukan beban kerja dan jumlah tenaga kerja yang optimal.

Dengan memperoleh hasil beban kerja yang diterima oleh tenaga kerja, dengan menghitung tiga variabel yang berkaitan yaitu Presentase Produktif, Kapasitas Produktif dan Waktu Standar tersebut, maka dapat ditemukan beban kerja dan jumlah tenaga kerja yang optimal dan perusahaan dapat menggunakan saran tersebut.

3.6 Metode Pengolahan Data

Pengolahan data dapat dilakukan setelah keseluruhan data yang diambil

sudah terkumpul. Tahapan pengolahan data yang dilakukan adalah:

1. Pengumpulan data yang didapatkan dari pengamatan langsung di lantai produksi
2. Mencari data kapasitas produktif
3. Menghitung presentase produktif dari data *work* dan *idle*
4. Menghitung tingkat akurasi

$$S = \frac{k \sqrt{p(1-p)}}{pN}$$

Dimana:

S = Tingkat akurasi

K = Harga indeks yang besarnya tergantung dari tingkat kepercayaan.

N = Jumlah pengamatan

P = Proporsi aktivitas (*work* atau *idle*) sebagai Presentase N

5. Pengujian keseragaman data yaitu untuk mengetahui data yang dikumpulkan sudah seragam atau tidak

$$BKA = P + K \frac{\sqrt{P(1-P)}}{n} \quad BKB = P - K \frac{\sqrt{P(1-P)}}{n}$$

Dimana :

P = Presentase produktif

N = Jumlah pengamatan yang dilaksanakan persiklus waktu kerja

K = Harga indeks bsarnya tergantung pada tingkat kepercayaan

k = 1,96 (tingkat keyakinan 95%)

6. Pengujian kecukupan data yaitu untuk mengetahui data yang dikumpulkan sudah memenuhi syarat yang sudah ditetapkan

$$N = \frac{k^2 (1-P)}{s^2 P}$$

Dimana:

N = Jumlah pengamatan yang perlu dilakukan

P = Persentase produktif

s = tingkat ketelitian

k = Harga indeks dari tingkat kepercayaan yang diambil

7. Menghitung waktu standar berdasarkan total waktu pengamatan, waktu produktif, nilai *rating factor* dan *allowance*.

$$\text{Waktu Standar} = \frac{\text{Total waktu} \times \text{waktu produktif} \times \text{rating factor}}{\text{jumlah produk yang dihasilkan}} \times \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance} (\%)}$$

8. perhitungan presentase beban kerja sesuai dengan total waktu pengerjaan (TWP) dengan total waktu tersedia (TWT) untuk menentukan presentase produktif.

$$\text{Beban Kerja} = \frac{\text{Total waktu pengerjaan}}{\text{total waktu tersedia}}$$

9. Penentuan jumlah tenaga kerja berdasarkan beban kerja dan rata-rata beban kerja.

$$\text{Rata-rata beban kerja} = \frac{\text{Total beban kerja}}{\text{Jumlah Tenaga kerja}}$$

3.7 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dari observasi langsung setiap kegiatan tenaga kerja pada lantai produksi. Ada dua jenis data yang harus diperoleh yaitu data

primer dan data sekunder.

1. Data primer

Data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data (Sugiyono,2019). Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah elemen pekerjaan yang diamatai secara langsung pada lantai produksi, *rating factor*, *allowance*, waktu standar,dan kapasitas produksi.

2. Data sekunder

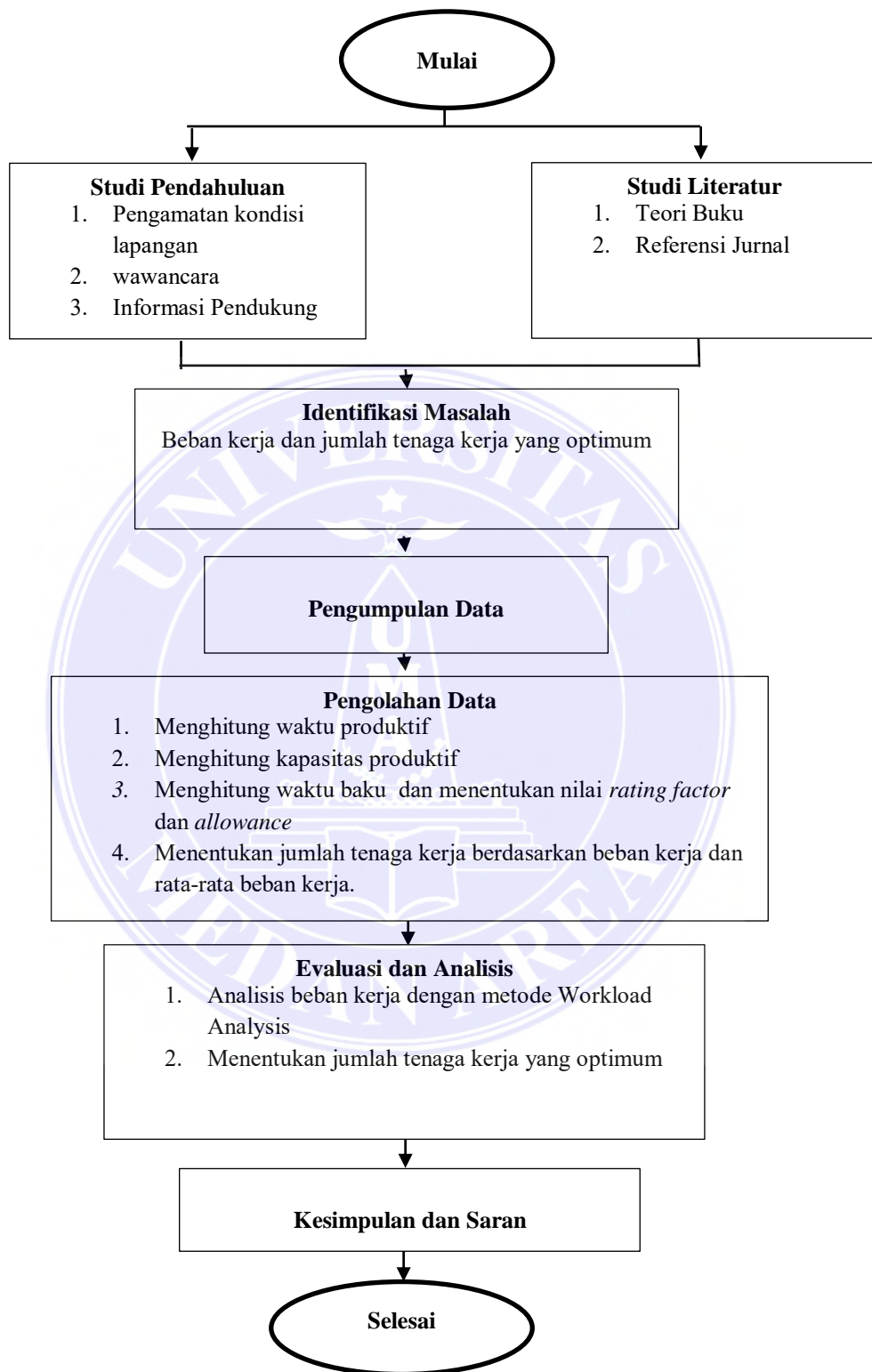
Data Sekunder adalah sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data (Sugiyono,2019). Data sekunder dari penelitian ini adalah jumlah pekerja, data urutan produksi

3.8 Metode Analisis

Analisis dilakukan untuk membandingkan beban kerja yang dialami tenaga kerja dengan menggunakan metode Workload Analysis dan mendapatkan jumlah tenaga kerja yang optimal dengan membandingkan jumlah tenaga kerja awal dengan jumlah tenaga kerja yang direkomendasikan.

3.9 Metodologi Penelitian

Adapun metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.2 sebagai berikut ini:



Gambar 3.2 Metodologi penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pengamatan dan analisis terhadap permasalahan yang ada di PT. PP London Sumatra Tbk, Dolok Palm Oil Mill dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Beban kerja yang diterima pada stasiun *sterilizer* yaitu sebesar 113,23%, pada stasiun *Thresher* sebesar 113,71%, pada stasiun *Scream Press* sebesar 105,00% dan pada stasiun *Klarifikasi* sebesar 103,60%, maka beban kerja yang paling tinggi diterima oleh tenaga kerja di stasiun *Thresher* dan *Sterilizer*.
2. Berdasarkan perhitungan metode tersebut dapat diketahui bahwa jumlah tenaga kerja pada lantai produksi sebanyak 7 orang dengan alternatif yang diberikan untuk perbaikan aktivitas kerja pada stasiun *Thresher* dengan menambahkan 1 tenaga kerja yang diambil dari tenaga kerja yang berada dilapangan sehingga dapat menghemat pengeluaran tambahan sebagai gaji tenaga kerja tersebut. Sehingga total tenaga kerja setelah penambahan menjadi 8 orang dan beban kerja tidak melebihi 100%

5.2 Saran

Saran-saran untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk Perusahaan Berdasarkan perhitungan beban kerja tersebut perlu

dilakukan penambahan jumlah tenaga kerja untuk stasiun yang terdapat pada lantai produksi dengan menambahkan tenaga kerja untuk masing-masing stasiun. Tenaga kerja tersebut dapat diambil dari tenaga kerja dibagian lapangan untuk menghemat pengeluaran biaya tambahan sebagai gaji tenaga kerja tersebut. Jika tidak ditambahkan tenaga kerjanya maka akan terjadi overtime.

2. Untuk tenaga kerja, agar selalu menyesuaikan pekerjaan dan meningkatkan tanggung jawab dalam melakukan setiap pekerjaan, dan mengurangi kegiatan yang tidak diperlukan sehingga dapat mengganggu produktivitas tenaga kerja.
3. Bagi peneliti selanjutnya, agar dapat melakukan penelitian dengan merencanakan dan mengoptimalkan tujuan-tujuan yang dicapai untuk memperoleh hasil yang baik dan tidak berfokus pada keuntungan yang didapat namun juga sumber daya manusia yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Farina R. A dan R. Hari, (2021). Analisis Beban Kerja pada Divisi Packing Bijian Kemasan Besar dengan Metode Workload Analysis (WLA) di PT. Dua Kelinci. ISSN:2579-6429. hal 1-11
- Dessi M, Aidil I, dan Dewi W. D, (Desember 2021). Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja Pembuatan Tanki Pertasop Berdasarkan Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode Workload Analysis. *Jurnal Teknik Industri- Universitas Bung Hatta*, Vol. 8 No.1. ISSN:2302-0318. hal 20-28
- Ida B. S, Nita K, dan Ninik R. H, (2021). (2021) Optimalisasi Beban Kerja pada Industri Makanan Menggunakan Metode Workload Analysis. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*. ISSN 2301-8119, hal: 1-12.
- Koesomowidjojo. 2017. Panduan Praktis Menyusun Analisis Beban Kerja. Jakarta: Penebae swadaya Group.
- Eka R. K, dan Mohammad N. F, (2022). Implementasi Metode Full Equvailent (FTE) dalam Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja.
- Pinkie W. B, Ahamad M, (Desember 2018). Workload Analysis In Quality Control Departement. *Jurnal OPSI Vol. 11 No. 2*. ISSN:1693-2102. hal 134-140
- Sobariansyah P.F. H, (2020). Analisis Beban Kerja Menggunakan Metode Workload Analysis Dalam Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Ynag Optimal

- di CV. Jaya Perkasa Teknik, Kota Pasuruan. *Jurnal Valtech (jurnal mahasiswa teknik industri) Vol. 3 No. 2* . E-ISSN:2614-8382. hal 82-85
- Sutalaksana, Iftikar Z. 2016. "Teknik Tata Cara Kerja Laboratorium Tata Cara Kerja Dan Ergonomi". Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Sugiyono. (2019). *Metodelogi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA.
- Suryaningrat, I. B. (2021). Optimalisasi Beban Kerja pada Industri Makanan Menggunakan Metode Workoad Analysis. Studi Kasus: UD.MR-Jember. *jurnal ilmiah rekaya pertanian dan biosistem vol.9 N0.2*. ISSN:2301-8119 hal 118-129
- Tarwaka, Solichu, H. Bakri, Lilik S, (2004) *Ergonomi Untuk Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. ISSBN : 979-98339-0-6. Hal. 93
- Wignjosuebrotto, Sritomo (2015). *Teknik Tata Cara dan Pengukuran Kerja*. PT. Guna Widya: Surabaya
- Yanto dan Billy N, (2017). *Ergonomi Dasar-Dasar Studi Waktu dan Gerakan Untuk Analisis dan Perbaikan Sistem Kerja*. Penerbit CV.ANDI OFFSET:Yogyakarta
- Zaskia A. Y, dan Silvi A, (2018). Analisis Beban Kerja pada Maintenace BD-Check dengan metode Full Time Equitment. *jurnal ilmiah teknik industri vol. 6 No. 1*