

**RANCANGAN PERBAIKAN BEBAN KERJA BERDASARKAN
PENGUKURAN FISIK DAN MENTAL MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *WORK SAMPLING* DAN NASA-TLX DI DIVISI
INVENTORY PT TRITUNGGA SWARNA**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh

ANNISA SRI NURHAYATI

NRP : 213010068



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
2025**

**RANCANGAN PERBAIKAN BEBAN KERJA BERDASARKAN
PENGUKURAN FISIK DAN MENTAL MENGGUNAKAN
PENDEKATAN WORK SAMPLING DAN NASA-TLX DI
DIVISI INVENTORY PT TRITUNGGA SWARNA
(STUDI KASUS : PT TRITUNGGA SWARNA)**

ANNISA SRI NURHAYATI

NRP : 213010068

ABSTRAK

PT Tritunggal Swarna merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang kelistrikan dengan produk utama berupa panel listrik. Divisi *Inventory* pada perusahaan ini memiliki peranan penting dalam mengelola aliran barang dari penerimaan, penyimpanan, hingga distribusi ke lini produksi. Namun, permasalahan yang terjadi adalah beban kerja yang tidak seimbang, ditandai dengan tingginya intensitas lembur dan rangkap tugas pada sebagian karyawan. Tugas Akhir ini bertujuan untuk menganalisis dan mengukur beban kerja fisik dan mental pada divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna guna memperoleh rekomendasi jumlah tenaga kerja optimal. Pengukuran beban kerja fisik dilakukan dengan pendekatan *Work Sampling* untuk mengidentifikasi aktivitas produktif dan non-produktif, sedangkan beban kerja mental dianalisis menggunakan metode NASA-TLX berdasarkan enam dimensi beban kerja. Hasil pengukuran dijadikan dasar dalam perencanaan jumlah tenaga kerja yang seimbang agar operasional berjalan lebih efisien dan produktif di masa mendatang.

Kata Kunci: PT Tritunggal Swarna, *Work Sampling*, NASA-TLX, Beban kerja fisik, Beban kerja mental, Optimalisasi Tenaga Kerja

**WORKLOAD IMPROVEMENT DESIGN BASED ON PHYSICAL
AND MENTAL MEASUREMENTS USING WORK SAMPLING
AND NASA-TLX APPROACHES IN THE INVENTORY DIVISION
OF PT TRITUNGGAL SWARNA**

ANNISA SRI NURHAYATI

NRP : 213010068

ABSTRACT

PT Tritunggal Swarna is a manufacturing company engaged in the electrical sector with the main product being electrical panels. The Inventory Division in this company has an important role in managing the flow of goods from receipt, storage, to distribution to the production line. However, the problem that occurs is an unbalanced workload, characterized by high intensity of overtime and multiple tasks for some employees. This Final Project aims to analyze and measure the physical and mental workload in the Inventory division of PT Tritunggal Swarna in order to obtain recommendations for the optimal number of workers. Measurement of physical workload is carried out using the Work Sampling approach to identify productive and non-productive activities, while mental workload is analyzed using the NASA-TLX method based on six dimensions of workload. The measurement results are used as the basis for planning a balanced number of workers so that operations run more efficiently and productively in the future.

**RANCANGAN PERBAIKAN BEBAN KERJA BERDASARKAN
PENGUKURAN FISIK DAN MENTAL MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *WORK SAMPLING* DAN NASA-TLX DI DIVISI
INVENTORY PT TRITUNGAL SWARNA**

Oleh

Annisa Sri Nurhayati

NRP : 213010068

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal...

Pembimbing

Penelaah

Dr.Ir.H.Chevy Herli SA,M.T

Dr.Ir.Hj.Putri Mety Zalynda,M.T

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dr.Ir.Hj.Putri Mety Zalynda,M.T

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Sarjana yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Pasundan, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Universitas Pasundan. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizing pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagai atau seluruh Tugas Akhir haruslah seizing Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.

PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa Judul Akhir:

RANCANGAN PERBAIKAN BEBAN KERJA BERDASARKAN PENGUKURAN FISIK DAN MENTAL MENGGUNAKAN PENDEKATAN *WORK SAMPLING* DAN NASA-TLX DI DIVISI *INVENTORY* PT TRITUNGGA SWARNA

Adalah hasil kerja saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing – masing disebutkan sumbernya dengan cara penulisan referenmsi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku

Bandung,.....

Materai 10.000

ANNISA SRI NURHAYATI

NRP: 213010068

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk diri saya pribadi yang telah berhasil menempuh pendidikan sarjana teknik dan telah berhasil menyelesaikan apa yang sudah saya mulai walaupun terdapat keraguan tetapi tetap percaya bahwa kemenangan pasti ada. Kemudian kepada kedua orang tua saya, yaitu ibu dan bapak yang sudah mendukung sepenuh hati dan sepenuh cinta.

Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri sendiri

(Baskara Putra-Hindia)

Biarkan air mata yang mengalir di wajahmu, takkan ada jawaban untuk semua deritamu

(Faizal Permana-510)

Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan perasaanmu sebagai manusia

(Baskara Putra-Hindia)

Sebutkanlah namanya, resapilah jalannya kelak kau mengingat kau akan teringat, terus berenang lanjutlah mendaki

(Maul Ibrahim-Perunggu)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan ridho- Nya, yang telah memandu langkah – langkah dalam penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Rancangan perbaikan beban kerja berdasarkan pengukuran fisik dan mental menggunakan pendekatan *Work Sampling* dan NASA-TLX di Divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna”.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat wajib yang harus dipenuhi pada Program Studi Teknik Industri, selain untuk memenuhi program studi yang penulis tempuh tugas akhir juga banyak memberikan pelajaran dan juga manfaat bagi penulis. Dalam kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya atas bantuan yang diberikan kepada penulis baik dukungan secara moril atau materi. Dimana dalam penyusunan laporan ini tidak terlepas dari doa, bimbingan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan Karunia – Nya, serta kesehatan jasmani dan rohani selama melaksanakan Laporan Tugas Akhir.
2. Orang tua beserta keluarga yang selalu memberikan doa, semangat, nasihat serta dukungan baik moral maupun moril selama ini.
3. Fachrie Adipratama selaku kakak dari penulis yang selama ini mendukung penulisan laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Ir. H. Chevy Herli SA.M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu, arahan, dan waktunya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Ibu Dr.Ir.Hj.Putri Mety Zalynda,MT selaku dosen penelaah yang telah memberikan saran serta masukan kepada penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.

6. Seluruh karyawan Divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna yang sudah membantu penulis dalam hal pengumpulan data maupun hal-hal yang dibutuhkan oleh penulis untuk menunjang penyusunan Laporan Tugas Akhir.
7. Kepada pemilik Nomor pokok mahasiswa 213010042 yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama perkuliahan hingga terselesaikannya penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Cindy A. Kurniawati selaku sahabat penulis yang senantiasa memberikan dukungan baik moral maupun moril kepada penulis selama penyusunan Laporan Tugas Akhir

Kemudian penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, kritik dan saran sangat dibutuhkan demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Bandung,

Annisa Sri Nurhayati

213010068

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
BAB I Pendahuluan	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Perumusan Masalah	I-6
I.3 Tujuan dan Manfaat Pemecahan Masalah	I-7
I.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi.....	I-8
I.4.1 Pembatasan Masalah.....	I-8
I.4.2 Asumsi	I-8
I.5 Lokasi Penelitian.....	I-9
I.6 Sistematika Penulisan	I-10
BAB II Tinjauan Pustaka & Landasan Teori	II-1
II.1 Tinjauan Pustaka	II-1
II.1.1 Studi Literatur.....	II-4
II.2 Teori Umum	II-8
II.2.1 Definisi Ergonomi	II-8
II.2.2 Tujuan Ergonomi.....	II-9
II.2.3 Manfaat Ergonomi.....	II-9
II.2.4 Pengertian Produktivitas.....	II-10
II.2.5 Beban Kerja	II-11
II.2.6 Macam-macam beban kerja.....	II-14
BAB III Metodologi Penelitian.....	III-1
III.1 Kerangka Berpikir.....	III-1
III.2 Usulan Pemecahan Masalah.....	III-4

III.3 Uraian Usulan Pemecahan Masalah.....	III-6
III.3.1 Studi Lapangan.....	III-6
III.3.2 Identifikasi Masalah	III-6
III.3.3 Perumusan Masalah	III-6
III.3.4 Tujuan Penelitian	III-6
III.3.5 Studi Literatur	III-7
III.3.6 Pengumpulan Data	III-7
III.3.7 Pengolahan Data.....	III-9
III.3.8 Analisa dan Pembahasan.....	III-14
III.3.9 Kesimpulan dan Saran.....	III-15
BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data	IV-1
IV.1 Pengumpulan Data	IV-1
IV.1.1 Sejarah Perusahaan	IV-1
IV.1.2 Visi dan Misi Perusahaan.....	IV-3
IV.1.3 Struktur Organisasi	IV-3
IV.1.4 Data Primer	IV-7
IV.1.5 Data Sekunder.....	IV-16
IV.2 Pengolahan Data	IV-19
IV.2.1 Pengukuran Beban Kerja Fisik dengan <i>Work Sampling</i>	IV-19
IV.2.2 Pengukuran Beban Kerja Mental dengan Pendekatan NASA-TLX	IV-25
BAB V Analisis dan Pembahasan.....	V-1
V.1 Analisis.....	V-1
V.1.1 Analisis Pengukuran Beban Kerja Fisik <i>Work Sampling</i>	V-1
V.1.2 Analisis Pengukuran Beban Kerja Mental NASA-TLX	V-3
V.1.3 Analisis Penyebab dan Dampak Beban Kerja.....	V-6
V.2 Pembahasan.....	V-6
BAB VI Penutup	VI-1
VI.1 Kesimpulan	VI-1
VI.2 Saran	VI-2
DAFTAR PUSTAKA	VI-1
LAMPIRAN.....	VI-3

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data Jam Kerja di PT Tritunggal Swarna.....	I-4
Tabel I. 2 Data Bagian Kerja Divisi Inventory di PT Tritunggal Swarna.....	I-6
Tabel III. 1 Kuisisioner NASA-TLX.....	III-8
Lanjutan Tabel III. 2 Kuisisioner NASA-TLX.....	III-9
Tabel IV. 1 Data waktu antar kedatangan.....	IV-7
Lanjutan Tabel IV. 2 Data waktu antar kedatangan.....	IV-8
Tabel IV. 3 Data hasil pengamatan Annisa.....	IV-10
Lanjutan Tabel IV. 4 Data hasil pengamatan Annisa	IV-11
Tabel IV. 5 Data hasil pengamatan Romy	IV-12
Lanjutan Tabel IV. 6 Data hasil pengamatan Romy	IV-13
Tabel IV. 7 Kuisisioner NASA-TLX untuk Pengukuran Beban Kerja Mental..	IV-14
Tabel IV. 8 Data perbandingan indikator Nasa-TLX.....	IV-15
Tabel IV. 9 Data absensi karyawan Divisi Inventory	IV-16
Tabel IV. 10 Data bagian kerja Divisi Inventory	IV-17
Tabel IV. 11 Data rekapitulasi aktivitas produktif dan non-produktif karyawan	IV-20
Tabel IV. 12 Indikator Kuisisioner NASA-TLX	IV-25
Tabel IV. 13 Pembobotan perbandingan NASA-TLX.....	IV-26
Tabel IV. 14 Data skor dan bobot perbandingan Lukman	IV-26
Tabel IV. 15 Data skor dan bobot perbandingan Taufik.....	IV-27
Tabel IV. 16 Data skor dan bobot perbandingan Yongki	IV-27
Tabel IV. 17 Data skor dan bobot perbandingan Arief.....	IV-28
Tabel IV. 18 Data skor dan bobot perbandingan Nazar	IV-28
Tabel IV. 19 Data skor dan bobot perbandingan Ratna	IV-29
Tabel IV. 20 Rekapitulasi perhitungan WWL	IV-30
Tabel IV. 21 Rekapitulasi Skor NASA-TLX.....	IV-30
Tabel IV. 22 Klasifikasi beban kerja mental karyawan	IV-32
Tabel IV. 23 Perbandingan Elemen NASA-TLX	IV-32

DAFTAR GAMBAR

Gambar III. 1 Kerangka Berpikir Penelitian	III-3
Gambar III. 2 Flowchart usulan pemecahan masalah	III-4
Gambar III. 3 Lanjutan Flowchart usulan pemecahan masalah	III-5
Gambar III. 5 Flowchart Pengolahan Data	III-10
Gambar IV. 1. Logo Perusahaan PT Tritunggal Swarna	IV-1
Gambar IV. 2 Panel SPLU Gambar IV. 3 Panel ATS	IV-2
Gambar IV. 4 Panel MCC	IV-2
Gambar IV. 5 Struktur organisasi PT Tritunggal Swarna	IV-3
Gambar IV. 6 Struktur Organisasi PT Tritunggal Swarna	IV-18
Gambar IV. 7 Perbandingan Produktivitas hari ke-1 dengan BKA dan BKB	IV-23
Gambar IV. 8 Grafik Skor NASA-TLX Karyawan Inventory PT Tritunggal Swarna	IV-31

BAB I

Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Dalam industri manufaktur, divisi *Inventory* pada bagian gudang memegang peranan penting dalam menjamin kelancaran aliran material dan ketersediaan bahan baku untuk proses produksi. Manajemen persediaan yang baik tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga mendukung perusahaan dalam memenuhi permintaan pelanggan secara tepat waktu. Menurut (Stevenson, 2021), manajemen persediaan merupakan bagian penting dalam sistem operasi yang bertugas mengatur jumlah, lokasi, dan pergerakan material agar biaya dapat dikendalikan sekaligus memastikan kebutuhan produksi terpenuhi. PT Tritunggal Swarna, sebagai perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang kelistrikan, perlu memastikan bahwa divisi *inventory* pada bagian gudang memiliki sistem kerja yang tertata dengan baik serta beban kerja yang seimbang. Divisi ini memiliki tanggung jawab penting dalam mengelola aliran barang, mulai dari penerimaan, penyimpanan, hingga distribusi bahan baku dan komponen produksi ke lini perakitan. Ketidakseimbangan dalam beban kerja karyawan gudang dapat berdampak langsung terhadap kinerja operasional secara keseluruhan. Karena itu, perusahaan perlu secara rutin menganalisis beban kerja dan menyesuaikan jumlah tenaga kerja agar selaras dengan kebutuhan operasional yang sebenarnya. Dengan strategi pengelolaan yang tepat, divisi *inventory* dapat menjadi penopang utama dalam menciptakan rantai pasok yang efisien, produktif, dan mampu bersaing di pasar yang semakin kompetitif.

Menurut Handoko (2019), Beban kerja merujuk pada keseluruhan tugas dan tanggung jawab yang harus diselesaikan oleh seorang karyawan dalam periode waktu tertentu. Ketidakseimbangan dalam beban kerja dapat memicu berbagai permasalahan, seperti menurunnya produktivitas, meningkatnya kesalahan dalam inspeksi produk, serta berkurangnya kepuasan kerja. Beban kerja yang berlebihan berpotensi menimbulkan kelelahan pada karyawan, sehingga berdampak pada turunnya kinerja dan mutu hasil pekerjaannya. (Robbins & Judge, 2019). Sebaliknya, kelebihan jumlah karyawan dibandingkan dengan beban kerja yang ada

dapat menimbulkan inefisiensi dalam pemanfaatan sumber daya perusahaan (Mangkunegara, 2016).

PT Tritunggal Swarna adalah perusahaan manufaktur yang telah beroperasi sejak tahun 2009 dan berfokus pada produksi panel serta berbagai peralatan kelistrikan lainnya. Dalam perjalanannya, perusahaan ini telah menjadi mitra bagi beragam kebutuhan kelistrikan, baik di institusi pemerintahan seperti PLN maupun di sektor swasta, termasuk industri, gedung perkantoran, dan fasilitas komersial lainnya. Selain memproduksi panel dengan standar umum, PT Tritunggal Swarna juga memberikan layanan yang bersifat kustomisasi sesuai permintaan pelanggan. Layanan ini mencakup perancangan struktur panel, sistem perakitan, hingga pengaturan konfigurasi panel sesuai dengan spesifikasi teknis yang dibutuhkan. Dengan pendekatan tersebut, perusahaan berupaya menawarkan produk dan layanan berkualitas tinggi yang mampu memenuhi kebutuhan listrik secara akurat, aman, dan andal. Beberapa produk yang dihasilkan oleh PT Tritunggal Swarna diantaranya yaitu APP Pengukuran Langsung 1P, APP-TR Pengukuran Tidak Langsung, ATS Dual Contactor 250A-630A, PHBTR Pasangan Dalam-5&6 Jurusan Panel Jalan Utama dan berbagai jenis panel kelistrikan lainnya. PT Tritunggal Swarna menerapkan sistem produksi *Make To Order* (MTO) dan *Make To Stock* (MTS) sehingga ada beberapa produk yang selalu diproduksi pada setiap periode nya.

PT Tritunggal Swarna dapat memproduksi puluhan unit panel kelistrikan dalam setiap harinya dengan konsumennya yaitu salah satunya adalah PT PLN, Kota Baru Parahyangan, dan banyak lainnya yang akan memesan produk hasil PT Tritunggal Swarna dalam jumlah yang banyak. Di PT Tritunggal Swarna, sistem kerja karyawan diatur selama 6 hari kerja dalam satu minggu, yakni mulai Senin sampai Sabtu. Hari Senin sampai hari Jumat jam kerja ditetapkan selama 8 jam per hari, dimulai pukul 08.00 WIB hingga pukul 17.00 WIB dengan waktu istirahat sesuai ketentuan perusahaan. Sementara itu, pada hari Sabtu, jam kerja lebih singkat yaitu selama 4,5 jam, mulai pukul 08.00 WIB hingga pukul 12.30 WIB. Meskipun demikian, apabila terdapat kebutuhan produksi yang mendesak atau permintaan lembur dari perusahaan guna mengejar target pesanan, karyawan dapat diminta untuk bekerja lembur pada hari-hari tertentu yang jadwalnya tidak menentu. Umumnya, jadwal

lembur ini dilaksanakan pada pukul 18.00 WIB hingga 21.00 WIB, menyesuaikan jumlah pesanan yang diterima dan permintaan perusahaan. Dengan sistem ini, PT Tritunggal Swarna berupaya menjaga keseimbangan antara pemenuhan target produksi dan pengaturan waktu kerja karyawan. Semua tugas pada divisi *Inventory* dilakukan secara manual oleh tenaga manusia dan belum tersistematis, hal tersebut menyebabkan beban kerja pada divisi tersebut lebih tinggi daripada operator mesin. Setelah melakukan wawancara dengan karyawan pada divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna, karyawan merasakan beban kerja yang cukup tinggi akibat adanya pembagian tugas yang tidak optimal sehingga karyawan harus melakukan penambahan jam kerja (lembur) guna menyelesaikan pekerjaannya, namun meskipun begitu tidak jarang target yang telah ditetapkan oleh perusahaan tidak tercapai secara optimal.

NASA-TLX mewakili pendekatan sistematis yang digunakan untuk menilai beban kerja kognitif secara komprehensif. Metode ini didasarkan pada bobot rata-rata dari enam subskala penilaian, yaitu tuntutan kognitif, aktivitas fisik, tekanan waktu, evaluasi diri terhadap kinerja, upaya yang dilakukan, dan perasaan frustrasi. NASA-TLX menunjukkan tingkat sensitivitas yang signifikan karena pengukuran komprehensif di enam subskala. Bersamaan dengan itu, penilaian beban kerja fisik dilakukan dengan menggunakan metodologi *Work Sampling*. Pendekatan ini dianggap sebagai salah satu teknik yang lebih mudah diakses untuk mengevaluasi tingkat produktivitas.. *Work Sampling* tidak hanya membantu mengetahui proporsi aktivitas produktif dan non-produktif operator, tetapi juga dapat diterapkan untuk pengamatan yang bersifat diskrit sehingga hasil pengukuran menjadi lebih objektif dan terukur.

Melalui pengukuran beban kerja mental dan fisik, peneliti diharapkan dapat mengoptimalkan jumlah operator guna mencegah beban kerja berlebih dan dampak negatif bagi karyawan.

Pada penelitian ini, penulis berfokus terhadap divisi *Inventory* yang bekerja untuk menerima dan memeriksa barang yang masuk dan keluar dari tempat penyimpanan (Gudang) sesuai dengan kebutuhan lalu dibuatkan dokumen administrasinya untuk setiap barang yang masuk maupun keluar di PT Tritunggal

Swarna dengan jumlah yang banyak pada setiap periode nya. Berikut merupakan data jam kerja lembur di PT Tritunggal Swarna pada divisi *Inventory*:

Tabel I. 1 Data Jam Kerja di PT Tritunggal Swarna

Tanggal	Hari	Waktu Mulai	Waktu Selesai	Keterangan	Nama Karyawan
13/01/2025	Senin	08:00	17:00	Normal	
14/01/2025	Selasa	08:00	17:00	Normal	
15/01/2025	Rabu	08:00	17:00	Normal	
16/01/2025	Kamis	08:00	20:00	Lembur 3 Jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
17/01/2025	Jumat	08:00	19:00	Lembur 2 jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
18/01/2025	Sabtu	08:00	12:30	Normal	
19/01/2025	Minggu	Libur			
20/01/2025	Senin	08:00	21:00	Lembur 4 Jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
21/01/2025	Selasa	08:00	21:00	Lembur 4 Jam	Lukman, yongki, ratna, taufik, nazar, arief
22/01/2025	Rabu	08:00	21:00	Lembur 4 Jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
23/01/2025	Kamis	08:00	21:00	Lembur 4 Jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
24/01/2025	Jumat	08:00	20:30	Lembur 3,5 Jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
25/01/2025	Sabtu	08:00	12:30	Normal	
26/01/2025	Minggu	Libur			
27/01/2025	Senin	Libur			
28/01/2025	Selasa	Libur			
29/01/2025	Rabu	Libur			
30/01/2025	Kamis	08:00	17:00	Normal	
31/01/2025	Jumat	08:00	17:00	Normal	
01/02/2025	Sabtu	08:00	15:30	Lembur 3 Jam	Lukman, yongki, ratna, taufik, nazar, arief
02/02/2025	Minggu	Libur			
03/02/2025	Senin	08:00	17:00	Normal	

Lanjutan Tabel I.1 Data Jam Kerja di PT Tritunggal Swarna

04/02/2025	Selasa	08:00	20:00	Lembur 3 Jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
05/02/2025	Rabu	08:00	20:00	Lembur 3 Jam	Lukman, yongki, ratna, taufik, nazar, arief
06/02/2025	Kamis	08:00	20:30	Lembur 3 Jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
07/02/2025	Jumat	08:00	17:00	Normal	
08/02/2025	Sabtu	08:00	12:30	Normal	
09/02/2025	Minggu	Libur			
10/02/2025	Senin	08:00	19:00	Lembur 2 jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
11/02/2025	Selasa	08:00	17:00	Normal	
12/02/2025	Rabu	08:00	17:00	Normal	
13/02/2025	Kamis	08:00	21:00	Lembur 4 Jam	Lukman, yongki, ratna, taufik, nazar, arief
14/02/2025	Jumat	08:00	17:00	Normal	
15/02/2025	Sabtu	08:00	12:30	Normal	
16/02/2025	Minggu	Libur			
17/02/2025	Senin	08:00	21:00	Lembur 4 Jam	Lukman, yongki, ratna, taufik, nazar, arief
18/02/2025	Selasa	08:00	17:00	Normal	
Total Jam Normal				15 hari	
Total Jam Lembur				14 hari (44 jam)	

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa pada divisi *Inventory* para pekerja seringkali melakukan kerja lembur atau menambah jam kerja agar dapat mencapai target yang diberikan oleh perusahaan. Berdasarkan hasil analisis, penambahan jam kerja di divisi *Inventory* terjadi karena adanya ketidakseimbangan beban kerja pada masing-masing stasiun kerja. Kondisi ini menunjukkan bahwa perusahaan belum memiliki estimasi yang akurat untuk menentukan alokasi jumlah tenaga kerja yang sesuai. Padahal, penentuan alokasi tenaga kerja yang tepat penting dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi kerja, durasi waktu kerja, serta target produksi yang harus dicapai agar beban kerja dapat terdistribusi secara lebih merata. Karena kendala yang dialami tersebut maka dibutuhkan adanya penyeimbangan beban kerja.

Berikut merupakan stasiun kerja dan jumlah pekerja pada masing-masing stasiun kerja di divisi *Inventory*:

Tabel I. 2 Data Bagian Kerja Divisi Inventory di PT Tritunggal Swarna

No	Bagian kerja	Nama Pekerja
1	Mengelola persediaan barang	Lukman
2	Penerimaan barang datang	Taufik, nazar, arief
3	Membuat dokumen RN & Rekap laporan	Yongki, ratna
4	Pengeluaran barang ke Divisi Produksi	Taufik, nazar, arief
5	Membuat dokumen TO & Rekap Laporan	Yongki, ratna
6	Pengajuan pembelian barang	Lukman
7	Membuat dokumen PR & Rekap laporan	Yongki, ratna
8	Pencatatan kartu stok	Taufik, nazar, arief
9	Pelaporan stok	Lukman
10	Membereskan dan menata barang	Taufik, nazar, arief
11	Melakukan <i>Stock opname</i> mingguan	Taufik, nazar, arief

Merujuk pada tabel tersebut, terdapat sejumlah karyawan yang melakukan atau memegang lebih dari satu elemen. Seperti hal-nya pembuatan dokumen *Receiving Notes* dan juga pembuatan dokumen *Transfer Out* dimana bagian kerja ini dilakukan oleh orang yang sama. Kemudian penerimaan jika ada barang yang datang dengan pengeluaran barang ke divisi produksi juga dilakukan oleh operator yang sama dimana hal ini dilakukan secara bergantian pula.

I.2 Perumusan Masalah

Merujuk latar belakang permasalahan yang telah disampaikan sebelumnya, dapat dipahami beban kerja karyawan merupakan aspek yang harus mendapat perhatian serius dari perusahaan. Hal ini dikarenakan beban kerja memberikan dampak yang signifikan terhadap tingkat produktivitas karyawan serta kinerja perusahaan secara keseluruhan. Oleh karena itu, perumusan masalah dalam penelitian ini disusun sebagai berikut:

1. Apa yang menyebabkan terjadinya beban kerja berlebih pada karyawan di divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna?
2. Bagaimana dampak dari beban kerja yang berlebih terhadap kinerja karyawan?

3. Bagaimana merancang rekomendasi perbaikan beban kerja yang bersifat fisik dan mental pada divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna?

I.3 Tujuan dan Manfaat Pemecahan Masalah

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan beban kerja fisik dan mental pada operator *Inventory* di PT Tritunggal Swarna.
2. Menganalisis dampak dari beban kerja yang tidak seimbang terhadap kinerja dan produktivitas karyawan.
3. Memberikan rekomendasi untuk perbaikan beban kerja fisik dan mental pada operator *Inventory* di PT Tritunggal Swarna.

Adapun manfaat yang didapatkan dari pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

Mahasiswa diberi kesempatan untuk mengimplementasikan teori yang dipelajari di bangku kuliah dan melatih pola pikir sistematis dalam mengatasi permasalahan, terutama pada pengukuran beban kerja karyawan serta penerapan ilmu perkuliahan.

2. Bagi Universitas

Hasil analisis dalam penelitian ini dapat dijadikan sebagai koleksi referensi di perpustakaan sehingga bermanfaat bagi mahasiswa lain serta dapat menambah wawasan dan pengetahuan.

3. Bagi Perusahaan

Perusahaan dapat memperoleh informasi mengenai beban kerja setiap karyawan pada bagian *Inventory* sekaligus menentukan jumlah karyawan optimal yang dibutuhkan oleh PT Tritunggal Swarna.

I.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi

I.4.1 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian digunakan untuk menghindari adanya pelebaran pokok masalah agar penelitian lebih terarah, berikut merupakan Batasan masalah pada penelitian ini:

1. Penelitian ini dilakukan pada divisi *Inventory* di PT Tritunggal Swarna.
2. Penelitian ini hanya berfokus pada masalah beban kerja fisik dan mental serta optimalisasi jumlah karyawan pada divisi *Inventory* di PT Tritunggal Swarna.

I.4.2 Asumsi

Asumsi adalah dugaan atau anggapan dasar yang digunakan penulis sebagai landasan berpikir untuk menunjang penelitian. Adapun asumsi penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran beban kerja dilakukan pada karyawan divisi *Inventory* di PT Tritunggal Swarna dengan kondisi lingkungan fisik kerja dan kondisi pekerjaan dalam keadaan normal
2. Tidak terdapat pengurangan maupun penambahan jumlah karyawan selama penelitian pada divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna berlangsung, dan tidak terdapat perubahan pada posisi kerja karyawan.
3. Penelitian dilakukan pada karyawan divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna dengan kondisi sudah bekerja selama lebih dari satu tahun dan dianggap sudah memahami kondisi perusahaan.

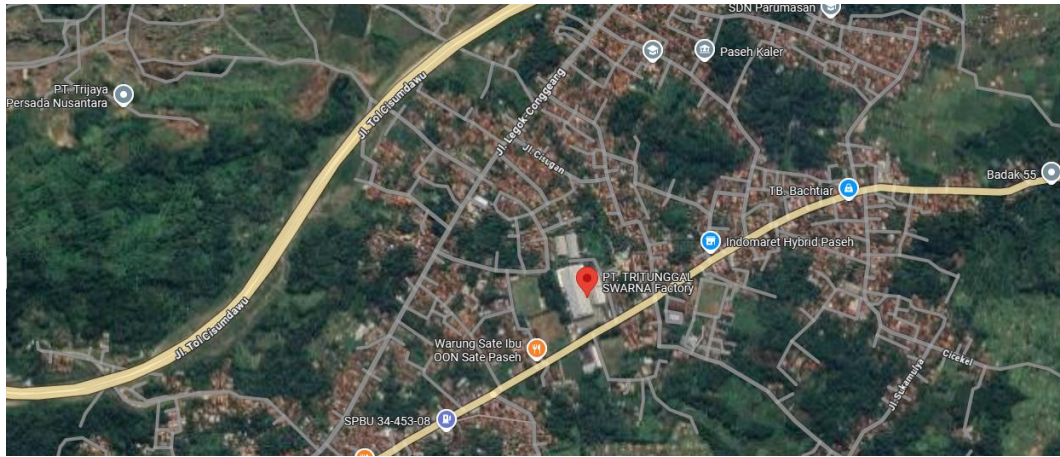
I.5 Lokasi Penelitian

Berikut merupakan lokasi perusahaan tempat penelitian sebagai berikut:

Nama Perusahaan : PT Tritunggal Swarna

Alamat Perusahaan: Jl. Pajajaran No. 3, Jl. Raya Sumedang-Cibeureum Cirebon,
KM. 11, Paseh Kaler, Paseh, Sumedang, Jawa Barat 45381

Bidang Usaha : Bergerak pada bidang manufaktur yang memproduksi panel kelistrikan



Gambar I. 1 Lokasi PT Tritunggal Swarna

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini disusun untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai penyusunan laporan Tugas Akhir. Di dalamnya memuat uraian singkat mengenai materi pokok yang akan dibahas pada setiap bab. Secara umum, penulisan laporan ini terdiri dari enam bab, yaitu Bab Pendahuluan, Bab Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori, Bab Usulan Pemecahan Masalah, Bab Pengumpulan dan Pengolahan Data, Bab Analisis dan Pembahasan, serta Bab Kesimpulan dan Saran. Berikut ini uraian singkat dari masing-masing bab::

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat penjelasan mengenai latar belakang masalah yang mendasari keadaan serta berbagai persoalan menarik yang menjadi dasar dilakukannya penelitian. Selanjutnya, disajikan rumusan masalah yang akan diselesaikan berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan. Bab ini juga memaparkan tujuan dan manfaat pemecahan masalah yang menjelaskan alasan pentingnya penelitian dilakukan serta manfaat yang diharapkan. Selain itu, bab ini mencakup batasan masalah dan asumsi yang ditetapkan agar penelitian lebih terarah dan memudahkan pembahasan. Pada bagian akhir, ditambahkan informasi mengenai lokasi penelitian serta sistematika penulisan yang menjadi acuan penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini berisi landasan teori yang mencakup berbagai teori dan literatur yang relevan dengan permasalahan penelitian serta digunakan sebagai dasar acuan dalam pembahasan dan pemecahan masalah.

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH

Bab ini berisi model pemecahan masalah yang disusun berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi. Di dalamnya dijelaskan metode yang digunakan untuk memperoleh hasil akhir penelitian. Selanjutnya, langkah-langkah pemecahan masalah disusun secara sistematis dan digambarkan dalam bentuk diagram alur agar

memudahkan pemahaman mengenai proses pemecahan masalah pada PT Tritunggal Swarna.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini memuat data-data yang dikumpulkan untuk keperluan penelitian, yang diperoleh langsung dari hasil pengamatan dan pengumpulan data di perusahaan. Data tersebut kemudian diolah menggunakan metode beban kerja Westinghouse yang dipilih berdasarkan latar belakang permasalahan yang ada. Hasil pengolahan data ini diharapkan dapat memberikan solusi atas permasalahan yang diteliti, khususnya dalam menunjukkan tingkat beban kerja yang dirasakan karyawan serta menentukan jumlah karyawan yang optimal pada divisi Inventory di PT Tritunggal Swarna.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisis dan pembahasan terhadap hasil pengolahan data yang diperoleh selama penelitian di perusahaan, yang disusun berdasarkan pemecahan masalah serta metode yang digunakan dalam penelitian.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang disusun berdasarkan hasil penelitian dan berfungsi untuk menjawab rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya. Kesimpulan tersebut menjadi dasar rekomendasi yang diharapkan dapat membantu perusahaan dalam melakukan pengembangan dan perbaikan di masa mendatang.

BAB II

Tinjauan Pustaka & Landasan Teori

II.1 Tinjauan Pustaka

Bab ini terdiri atas dua sub-bab, yaitu Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori. Tinjauan Pustaka membahas penelitian-penelitian terdahulu maupun literatur ilmiah yang relevan, sedangkan penelitian terdahulu digunakan sebagai referensi dan acuan dalam pelaksanaan penelitian ini.

Penelitian terdahulu yang relevan berkaitan dengan pengukuran beban kerja menggunakan metode *Work Sampling* yang dilakukan oleh (Subhan, 2015) di UD Amin Jaya Kota Langsa, dengan penelitiannya ditemukan permasalahan yaitu banyaknya karyawan yang kurang produktif dan menganggur pada jam kerja.

(Nafisah, 2022) Hasil analisis beban kerja fisik menggunakan metode *Work Sampling* menunjukkan nilai beban kerja fisik sebesar 99%, yang mendekati batas maksimum 100%. Nilai tinggi tersebut disebabkan oleh tingginya proporsi aktivitas produktif yang dilakukan karyawan selama jam kerja berlangsung.

(Rahdiana, 2021) Pengukuran beban kerja mental pada bagian *Marketing* menggunakan metode NASA-TLX menunjukkan bahwa 42% responden berada pada kategori “tinggi” dan 58% lainnya pada kategori “sangat tinggi”. Temuan ini mengindikasikan bahwa para manajer pada masa Covid-19 menghadapi beban psikologis yang sangat tinggi akibat banyaknya tuntutan pekerjaan dan tanggung jawab penjualan yang harus dipenuhi setiap bulannya.

(Firda, 2023) Pengukuran produktivitas pekerja dengan menggunakan metode *Work Sampling* menunjukkan bahwa produktivitas tertinggi per orang/jam pada pekerjaan pemasangan tiang pancang adalah sebesar 6,404 orang/m/jam dan terjadi pada hari Selasa. Kondisi ini disebabkan karena pada hari Selasa para pekerja sudah lebih terlatih dan terbiasa dengan pekerjaannya dibandingkan hari Senin, yang merupakan hari pertama setelah libur Minggu sehingga masih terjadi proses penyesuaian terhadap suasana kerja.

(Deltaningtyas, 2021) Pengukuran dengan metode *Work Sampling* pada proses pengemasan kopi menunjukkan bahwa waktu standar yang dibutuhkan pekerja untuk kegiatan memasukkan kopi adalah 10,98 menit. Berdasarkan hasil

tersebut, jumlah tenaga kerja optimal yang dibutuhkan pada bagian pengemasan kopi adalah sebanyak 3 orang.

(Handika, 2020) Analisis beban kerja fisik dan mental operator produksi di PD Mitra Sari menunjukkan bahwa beban kerja mental secara keseluruhan berada pada kategori tinggi dengan nilai rata-rata 60,73 sebelum dilakukan perbaikan. Setelah perbaikan, beban kerja mental mengalami penurunan menjadi kategori agak tinggi dengan nilai rata-rata 46,93.

(Zidan, 2024) Hasil analisis beban kerja mental dengan metode NASA-TLX menunjukkan bahwa operator mesin produksi mengalami beban kerja yang cukup tinggi, terutama pada periode puncak produksi. Berdasarkan temuan tersebut, disarankan agar perusahaan menambah jumlah pekerja pada musim kritis guna mengurangi rata-rata beban kerja mental para mekanik.

(Silalahi, 2021) Pendekatan NASA-TLX dan %CVL digunakan untuk mengukur beban kerja mental dan fisik operator. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa beban kerja mental secara keseluruhan memperoleh nilai 66,60 yang termasuk kategori tinggi. Sementara itu, hasil pengukuran %CVL sebesar 17,70% tergolong kategori ringan, karena operator bekerja dalam posisi duduk sehingga tidak memerlukan pengeluaran energi yang besar.

Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya berfokus pada satu pendekatan dalam pengukuran beban kerja, baik fisik maupun mental. Contohnya, metode Work Sampling digunakan untuk menilai aktivitas produktif dan non-produktif serta menentukan jumlah tenaga kerja optimal, sedangkan metode NASA-TLX digunakan secara terpisah untuk mengukur beban kerja mental berdasarkan persepsi pekerja. Berbeda dengan penelitian-penelitian tersebut, penelitian ini menerapkan kombinasi Work Sampling dan NASA-TLX secara bersamaan untuk memperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai kondisi beban kerja karyawan. Dengan pendekatan terintegrasi ini, hasil analisis diharapkan lebih akurat dalam menghasilkan rekomendasi perbaikan yang komprehensif, baik dalam aspek distribusi tugas fisik maupun tekanan mental yang dirasakan oleh karyawan di Divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna, perbedaan lainnya pada penelitian ini juga terdapat pada pembuatan kuisisioner NASA-TLX dimana pertanyaan-pertanyaan

yang diajukan kepada responden secara spesifik hanya dapat digunakan pada penelitian di divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna.

II.1.1 Studi Literatur

Tabel II. 1 Studi Literatur Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

No	Judul	Peneliti & Tahun	Fokus Kajian	Kesamaan	Perbedaan
1	Peningkatan Produktivitas Kerja dengan Menggunakan Metode Work Sampling pada Industri Batu Bata (studi kasus pada UD Amin Jaya Kota Langsa)	Subhan, M. Thaib Hasan, Suhendra 2015 (Teknik Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang)	Menentukan jumlah tenaga kerja yang sesuai, tingkat produktivitas, idle, dan waktu standar	Penelitian yang dilakukan mengenai pengukuran beban kerja fisik menggunakan pendekatan <i>Work Sampling</i>	Penelitian sebelumnya hanya berfokus pada pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode <i>work sampling</i> , sedangkan penulis melakukan pengukuran beban kerja fisik dan mental menggunakan <i>work sampling</i> dan NASA-TLX
2	Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja di PT Adi Satria Abadi	Nafisah, Zahra 2022 (Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sorong)	Meningkatkan produktivitas kerja karyawan berdasarkan beban kerja fisik dan mental karyawan	Penelitian yang dilakukan mengenai pengukuran beban kerja fisik menggunakan pendekatan <i>Work Sampling</i>	Penelitian sebelumnya hanya berfokus pada pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode <i>work sampling</i> , sedangkan penulis melakukan pengukuran beban kerja fisik dan mental

					menggunakan <i>work sampling</i> dan NASA-TLX
3	Pengukuran Beban Kerja Mental Bagian Marketing PT Pindo Deli di Masa Covid-19 dengan Metode NASA TLX	Rahdiana, Nana 2021 (Teknik Industri, Universitas Samudera)	Mengukur beban kerja mental departemen marketing selama masa Covid-19	Penelitian yang dilakukan mengenai pengukuran beban kerja mental menggunakan pendekatan NASA-TLX	Penelitian sebelumnya hanya berfokus pada pengukuran beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX, sedangkan penulis melakukan pengukuran beban kerja fisik dan mental menggunakan <i>work sampling</i> dan NASA-TLX
4	Produktivitas Pekerja Dengan Menggunakan Metode <i>Work Sampling</i> (Pekerjaan Pemasangan Tiang Pancang)	Firda, Ani 2023 (Teknik Sipil, Universitas Tridinanti)	Penurunan produktivitas karyawan pada hari-hari tertentu yang dapat menghambat pekerjaan	Penelitian yang dilakukan mengenai pengukuran beban kerja fisik menggunakan pendekatan <i>Work Sampling</i>	Penelitian sebelumnya hanya berfokus pada pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode <i>work sampling</i> , sedangkan penulis melakukan pengukuran beban kerja fisik dan mental

					menggunakan <i>work sampling</i> dan NASA-TLX
5	Penentuan Tenaga Kerja Optimal pada Packaging Kopi dengan Menggunakan Analisis Beban Kerja Metode <i>Work Sampling</i>	Deltaningtyas, 2021 (Teknik Industri, Universitas 17 Agustus Surabaya)	Menentukan jumlah tenaga kerja yang optimal pada <i>Packaging</i> kopi	Penelitian yang dilakukan mengenai pengukuran beban kerja menggunakan pendekatan <i>Work Sampling</i>	Penelitian sebelumnya hanya berfokus pada pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode <i>work sampling</i> , sedangkan penulis melakukan pengukuran beban kerja fisik dan mental menggunakan <i>work sampling</i> dan NASA-TLX
6	Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Operator Produksi di PD Mitra Sari	Firdanis Setyaning Handika 2020 (Teknik Industri, Universitas Banten Jaya)	Melakukan pengukuran beban kerja fisik dan mental operator produksi sebelum dan sesudah perbaikan.	Penelitian yang dilakukan mengenai pengukuran beban kerja mental menggunakan pendekatan NASA TLX	Penelitian sebelumnya berfokus pada pengukuran beban kerja menggunakan metode NASA-TLX dan %CVL, sedangkan penulis melakukan pengukuran beban kerja fisik dan mental menggunakan <i>work sampling</i> dan NASA-TLX

7	Analysis of Mental Workload on Sugar Production Mechanical Workers Using the NASA-TLX Method	Zidan, Faqih 2024 (Teknik Industri, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau)	Ketidakseimbangan tingkat keterampilan dengan kemampuan yang diharapkan.	Penelitian yang dilakukan mengenai pengukuran beban kerja menggunakan pendekatan NASA TLX	Penelitian sebelumnya hanya berfokus pada pengukuran beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX, sedangkan penulis melakukan pengukuran beban kerja fisik dan mental menggunakan <i>work sampling</i> dan NASA-TLX
8	Analisa Beban Kerja Mental dan Fisik Operator HD Komatsu 785-7 PT SIMS JAYA KALTIM	Silalahi, Hotma Kristian 2021 (Teknik Industri, Institut Teknologi Telkom Purwokerto)	Perbandingan metode %CVL dan NASA TLX untuk mengukur beban kerja fisik dan mental	Penelitian yang dilakukan mengenai pengukuran beban kerja menggunakan pendekatan NASA TLX	Penelitian sebelumnya berfokus pada pengukuran beban kerja menggunakan metode NASA-TLX dan %CVL, sedangkan penulis melakukan pengukuran beban kerja fisik dan mental menggunakan <i>work sampling</i> dan NASA-TLX

II.2 Teori Umum

II.2.1 Definisi Ergonomi

Ergonomi merupakan cabang ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia dengan berbagai elemen dalam sistem kerja dengan tujuan utama meningkatkan kenyamanan, efisiensi, dan keselamatan di lingkungan kerja. Penerapan prinsip-prinsip ergonomi terbukti mampu meminimalkan risiko cedera sekaligus meningkatkan produktivitas karyawan, sehingga tercipta suasana kerja yang lebih sehat dan menyenangkan. Prinsip-prinsip ergonomi tersebut mencakup perancangan tempat kerja yang sesuai dengan kondisi fisik dan mental pekerja, serta pemilihan dan penggunaan peralatan yang mendukung postur tubuh yang baik. Penerapan ergonomi yang efektif tidak hanya bermanfaat bagi individu tetapi juga dapat meningkatkan keseluruhan kinerja organisasi dengan menciptakan budaya kerja yang lebih positif dan kolaboratif. Pentingnya ergonomi semakin diakui di berbagai sektor industri khususnya pada industri manufaktur karena dampaknya yang signifikan terhadap kesejahteraan karyawan dan keberhasilan perusahaan.

Menurut Jessica Hutchings Ergonomi adalah bidang multidisiplin yang berfokus pada pengoptimalan interaksi antara manusia dan lingkungan kerja mereka untuk meningkatkan efisiensi, keselamatan, dan kesejahteraan. Bidang ini memadukan prinsip-prinsip dari teknik, psikologi, fisiologi, dan higiene kerja untuk merancang sistem dan produk yang selaras dengan kemampuan dan keterbatasan manusia. Istilah "ergonomi" berasal dari kata Yunani "ergon" (kerja) dan "nomos" (hukum), yang menekankan fondasinya dalam ilmu kerja (Hutchings, 2022).

Selain itu, ergonomi dapat dikatakan sebagai ilmu yang menyelidiki dan menerapkan informasi tentang kebutuhan, karakteristik, kemampuan, dan keterbatasan manusia pada desain, pengembangan, rekayasa, dan pengujian peralatan, sistem, dan pekerjaan. Dalam istilah yang paling luas, ergonomi berkaitan dengan studi peningkatan alat dan sistem yang digunakan oleh manusia untuk berinteraksi dengan dunia fisik di sekitar mereka, hal tersebut dikemukakan oleh Berry J (Robert G & Berry, 2021)

II.2.2 Tujuan Ergonomi

Menurut (Tarwaka, 2004) yang dikutip oleh (Radhwa, 2024) tujuan utama ergonomi adalah mempelajari batasan tubuh manusia dalam berinteraksi dengan lingkungan kerja baik secara fisik maupun psikologis. Selain itu, ergonomi juga bertujuan untuk mengurangi kelelahan berlebihan serta menciptakan produk atau fasilitas kerja yang nyaman dan sesuai dengan kebutuhan fisik penggunanya. Tujuan tersebut dapat dicapai melalui perencanaan yang sistematis mulai dari penyusunan deskripsi tugas, pemilihan peralatan penunjang, hingga pengaturan lingkungan kerja yang sesuai.

Menurut (Nugroho, 2021) dalam buku-nya yang berjudul “Tinjauan Produktivitas dari Sudut Pandang Ergonomi” menyebutkan bahwa secara umum tujuan dari penerapan ergonomi dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Upaya peningkatan kesejahteraan fisik dan mental karyawan dapat diwujudkan melalui pencegahan cedera serta penyakit akibat kerja, pengendalian beban kerja fisik dan mental agar tetap pada tingkat yang aman, serta menciptakan lingkungan kerja yang mendukung kenyamanan, rasa dihargai, dan kesempatan pengembangan karier bagi karyawan.
2. Upaya peningkatan kesejahteraan sosial dilakukan dengan memperbaiki kualitas interaksi sosial di tempat kerja, mengelola dan mengoordinasikan pekerjaan secara efektif, serta memberikan jaminan sosial yang layak baik selama masa produktif maupun setelah masa tidak produktif.
3. Mewujudkan keseimbangan yang tepat antara aspek teknis, ekonomis, antropologis, dan budaya dalam setiap sistem kerja guna meningkatkan mutu pekerjaan serta kualitas hidup.

II.2.3 Manfaat Ergonomi

Secara umum, penerapan ergonomi dalam lingkungan kerja memberikan berbagai manfaat yang signifikan. Tujuan utamanya adalah agar pekerjaan dapat diselesaikan lebih cepat dengan risiko kecelakaan kerja yang lebih rendah, penggunaan waktu yang lebih efisien, serta meminimalkan risiko penyakit akibat pekerjaan. Adapun manfaat ergonomi secara lebih rinci antara lain:

- a. Meningkatkan kinerja kerja, seperti kecepatan, ketepatan, keamanan, dan pengurangan energi yang dibutuhkan saat bekerja.

- b. Menghemat waktu dan biaya, termasuk berkurangnya waktu yang diperlukan untuk pelatihan maupun pendidikan.
- c. Mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya manusia melalui peningkatan keterampilan yang dibutuhkan sesuai pekerjaan.
- d. Meningkatkan efisiensi waktu, sehingga waktu bekerja dapat dimaksimalkan dan tidak terbuang sia-sia.
- e. Meningkatkan kenyamanan karyawan saat bekerja, misalnya melalui perbaikan postur dan penyesuaian lingkungan kerja.

II.2.4 Pengertian Produktivitas

Produktivitas kerja merupakan sebuah ukuran efisiensi dalam mencapai tujuan. Sederhananya, berapa banyak hasil yang dapat diperoleh dengan sumber daya yang terbatas. Produktivitas kerja dapat didefinisikan sebagai tingkat pencapaian kualitas yang diharapkan dan kemampuan untuk mengelola pencapaian tersebut sesuai dengan kebutuhan konsumen. Konsep produktivitas dimulai dengan pemahaman akan kebutuhan pelanggan dan berakhir dengan penilaian pelanggan terhadap hasil yang diberikan. Implementasinya terlihat pada interaksi antara karyawan dan pelanggan, seperti ketepatan waktu dalam melayani, kecepatan memberikan tanggapan terhadap permintaan, hingga penanganan keluhan yang mencakup pemberian bantuan dalam menyelesaikan masalah pelanggan. Dengan demikian, produktivitas yang baik bukan diukur dari persepsi perusahaan semata, melainkan dari persepsi pelanggan. Persepsi pelanggan ini mencerminkan nilai total atas kebutuhan terhadap produk atau layanan yang diterima, baik berupa barang maupun jasa., hal ini dikemukakan oleh (Sururin, 2020).

Menurut Sinungan (Sinungan, 2024), Produktivitas kerja merujuk pada kemampuan individu atau kelompok untuk menghasilkan barang atau jasa dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Kemampuan ini mencakup kemampuan fisik dan keterampilan, di mana keterampilan didefinisikan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia sebagai kemampuan untuk menyelesaikan suatu tugas. Menurut (Riyanto, 2022) Dalam istilah teknis, produktivitas adalah rasio antara sumber daya yang digunakan (input) dengan hasil

yang diperoleh (output). Hal ini menggambarkan seberapa baik tenaga kerja menghasilkan produk dalam jangka waktu tertentu.

Penulis menyimpulkan bahwa produktivitas merupakan sikap mental karyawan yang mencerminkan kemampuan mereka dalam melaksanakan pekerjaan dan hasil yang diperoleh berdasarkan penggunaan sumber daya yang tersedia, berdasarkan sejumlah gagasan dan pendapat ahli yang telah diajukan.

II.2.5 Beban Kerja

Beban kerja adalah jumlah pekerjaan yang harus dilakukan oleh karyawan untuk memenuhi tugas mereka, baik secara mental maupun fisik. Setiap pekerjaan mewakili beban bagi individu yang melakukannya, dan setiap pekerja memiliki kapasitas yang berbeda-beda untuk mengelola beban tersebut, yang dapat bersifat sosial, mental, atau fisik. Misalnya, seorang pengusaha mengalami beban mental yang lebih besar dibandingkan dengan pekerja pelabuhan, yang lebih banyak mengalami beban fisik daripada beban mental atau sosial. Sebaliknya, pekerja sosial menghadapi tanggung jawab sosial tambahan. Dari perspektif ergonomi, beban kerja seseorang harus seimbang dengan kapasitas fisik dan mentalnya serta keterbatasannya. Secara umum, sejumlah faktor kompleks memengaruhi hubungan antara beban kerja dan kemampuan pekerjaan, hal tersebut dikemukakan oleh Eni Mahawati dan teman-teman (Eni, 2021) dalam bukunya yang berjudul “Analisis Beban Kerja dan Produktivitas Kerja”. Sedangkan Menurut Gibson dan Ivancevich (1993:163), Beban kerja adalah tekanan yang muncul ketika seseorang tidak mampu menyesuaikan diri, dipengaruhi oleh perbedaan individu atau proses psikologis. Beban ini merupakan konsekuensi dari tindakan eksternal, seperti lingkungan, situasi, atau peristiwa yang menimbulkan tuntutan fisik maupun psikologis yang berlebihan terhadap seseorang.

Konsep beban kerja biasanya dikonseptualisasikan sebagai tuntutan fisik dan psikologis yang ditempatkan pada individu dalam pelaksanaan tanggung jawab pekerjaan. Kewajiban ini muncul dari pertemuan faktor-faktor, termasuk jumlah tugas yang harus diselesaikan, kompleksitas yang melekat dalam tugas-tugas tersebut, urgensi yang terkait dengan kendala waktu, dan karakteristik lingkungan kerja. Beban kerja bukan hanya mencakup volume pekerjaan yang dibutuhkan,

tetapi juga mencakup penilaian subjektif individu tentang kapasitas mereka untuk memenuhi tanggung jawab yang diberikan.

Dari perspektif ergonomis, setiap beban kerja yang diberikan kepada seseorang harus sepadan dan selaras dengan kemampuan fisik, kemampuan kognitif, dan keterbatasan yang melekat pada individu yang menerima beban kerja. Beban kerja dapat mencakup dimensi fisik dan kognitif. Beban kerja fisik berkaitan dengan tugas-tugas yang melibatkan pengerahan kekuatan, seperti mengangkat, mengangkut, merawat, dan mendorong benda. Sebaliknya, beban kerja mental mengacu pada tingkat kemahiran dan pencapaian dalam pekerjaan yang ditunjukkan individu dibandingkan dengan rekan-rekan mereka.

Lalu dijelaskan dalam Permendagri No.12 Tahun 2008 bahwa beban kerja merupakan besaran pekerjaan yang harus dipikul oleh jabatan atau unit organisasi yang merupakan hasil kali antara volume kerja dan norma waktu, dimana perhitungan Analisa beban kerjanya dengan mempertimbangkan faktor-faktor jam kerja, waktu kerja, latar belakang Pendidikan pegawai, dan jenis pekerjaannya.

A. Beban kerja karena faktor eksternal

Faktor eksternal dari beban kerja merupakan beban kerja yang berasal dari luar tubuh pekerja, misalnya tugas (*task*), organisasi dan lingkungan kerja.

- a. Tugas yang dijalankan sebagian besar bersifat jasmani, termasuk elemen-elemen seperti workstation, pengaturan tempat kerja, alat dan metode yang digunakan dalam tenaga kerja, kondisi lingkungan atau topografi, sikap karyawan, mekanisme untuk mengangkat, beban yang diangkut, alat bantu, alat komunikasi yang mencakup pengiriman dan pengawasan, serta proses alur kerja, antara lain. Sebaliknya, tugas-tugas yang bersifat kognitif, termasuk kerumitan penugasan atau tingkat tantangan yang terkait dengan posisi tersebut, memberikan pengaruh yang signifikan pada keadaan emosional karyawan, serta rasa akuntabilitas mereka terhadap tanggung jawab pekerjaan mereka.
- b. Struktur organisasi kerja dapat mempengaruhi beban kerja, termasuk didalamnya terdapat durasi jam kerja, jadwal istirahat, sistem kerja shift, pekerjaan malam, metode penggajian, pola kerja, penggunaan musik saat bekerja, bentuk struktur organisasi, serta pembagian tugas dan wewenang.

- c. Lingkungan kerja yang dapat memberikan beban tambahan kepada pekerja diantaranya:
- Lingkungan kerja fisik: mencakup faktor-faktor seperti suhu dan kelembapan udara, intensitas cahaya, tingkat kebisingan, getaran mekanis, dan tekanan udara.
 - Lingkungan kerja kimiawi: meliputi debu, gas pencemar udara, dan uap logam.
 - Lingkungan kerja biologis: terdiri dari bakteri, virus, parasit, jamur, serangga, dan organisme lain yang dapat memengaruhi kesehatan pekerja.
 - Lingkungan kerja psikologis: mencakup pemilihan dan penempatan tenaga kerja, hubungan antarpekerja, hubungan pekerja dengan atasan, serta interaksi dengan lingkungan sosial yang dapat berdampak pada kinerja kerja.

B. Beban kerja karena faktor internal

Faktor internal beban kerja adalah elemen-elemen yang berasal dari dalam diri individu sebagai respons terhadap beban kerja yang diterimanya dari lingkungan luar (eksternal). Respons ini biasanya ditandai dengan munculnya tekanan atau ketegangan dalam tubuh yang dikenal sebagai strain. Strain merupakan bentuk reaksi tubuh terhadap tuntutan pekerjaan yang melebihi kapasitas atau daya tahan individu, baik secara fisik maupun mental. Tingkat keparahan atau intensitas strain ini dapat diukur dengan dua pendekatan, yaitu objektif dan subjektif. Pendekatan objektif dilakukan dengan memantau perubahan dalam indikator fisiologis tubuh, seperti peningkatan detak jantung, tekanan darah, laju pernapasan, atau kadar hormon stres. Di sisi lain, pendekatan subjektif melibatkan penilaian terhadap perubahan psikologis dan perilaku, seperti munculnya rasa cemas, cepat lelah, mudah marah, atau gangguan tidur. Penilaian subjektif ini sangat erat kaitannya dengan faktor-faktor internal yang bersifat pribadi, seperti harapan terhadap pekerjaan, tingkat kepuasan kerja, keinginan untuk berprestasi, serta persepsi individu terhadap tuntutan dan kemampuan dirinya. Oleh karena itu, pemahaman terhadap faktor internal beban kerja melibatkan aspek biologis, psikologis dan juga aspek sosial.

II.2.6 Macam-macam beban kerja

Beban kerja fisik menurut Ferdian (2013) dikutip oleh Anwardi dan Harpito (2016) menyebutkan Beban kerja fisik adalah beban yang diterima tubuh akibat pelaksanaan suatu pekerjaan. Prinsip dasar ergonomi menekankan agar tuntutan kerja (demand) lebih kecil daripada kapasitas (capacity), sehingga beban kerja fisik yang diterima tubuh tidak melebihi kemampuan fisik individu yang bersangkutan. Kerja fisik, atau yang juga disebut manual operation, sepenuhnya bergantung pada tenaga dan pengendalian manusia sebagai sumber daya utama. Selain itu, kerja fisik sering dikaitkan dengan kerja berat, kerja otot, atau kerja kasar, karena aktivitas tersebut membutuhkan usaha fisik yang signifikan selama periode bekerja berlangsung.

Sedangkan menurut (Choobineh, 2022) beban kerja fisik merupakan aspek penting dari kesehatan dan keselamatan kerja. Ini mencakup tuntutan fisik yang ditempatkan pada pekerja selama mereka bertugas yang dapat bervariasi secara signifikan diberbagai industri dan pekerjaan lainnya. Beban kerja fisik yang telah dikaitkan dengan berbagai hasil negative termasuk gangguan musculoskeletal (MSD), kelelahan, dan penurunan kinerja pekerjaan. Ukuran objektif beban kerja fisik melibatkan penggunaan instrument fisiologis dan biomekanik untuk mengukur tuntutan fisik suatu pekerjaan, berbagai cara melakukan pengukuran objektif beban kerja fisik diantaranya:

- a. Pemantauan denyut jantung: metode ini mengukur peningkatan denyut jantung selama aktivitas fisik berlangsung, yang dapat digunakan untuk memperkirakan pengeluaran energi dan beban kerja fisik.
- b. Analisis gerak: sistem penangkapan gerak atau sensor yang dapat digunakan untuk menganalisis Gerakan dan postur tubuh, membantu mengidentifikasi Gerakan berulang atau berat yang berkontribusi pada beban kerja fisik.
- c. Pengukuran cairan dalam tubuh: pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui kadar asam laktat serta beberapa indikator lain yang dapat mencerminkan kondisi beban kerja seseorang saat melakukan suatu aktivitas.
- d. Pengukuran selang waktu kedipan mata (*Eye blink rate*): pengukuran ini dilakukan untuk menilai tingkat beban kerja berdasarkan kelelahan mata. Pada individu yang mengalami pekerjaan berat dan kelelahan, frekuensi kedipan mata

cenderung lebih lambat, sedangkan pada pekerjaan ringan durasi kedipan relatif lebih cepat.

e. Pengukuran dengan metode lainnya:

- Alat ukur *Flicker*: digunakan untuk menilai perbedaan performa mata manusia melalui nilai flicker setiap individu. Nilai *flicker* ini umumnya dipengaruhi oleh berat atau ringannya pekerjaan, khususnya yang berkaitan dengan penggunaan mata.
- Ukuran performa kerja operator: meliputi jumlah kesalahan (*error*) dan perubahan laju hasil kerja (*work rate*).

Selain beban kerja fisik, terdapat juga beban kerja mental yang biasanya muncul pada pekerjaan non fisik

Menurut (Iztiyar, 2024) Beban kerja mental adalah kondisi di mana tuntutan kerja mental melebihi kapasitas otak untuk memenuhinya, sehingga berpotensi menimbulkan stres, kelelahan, dan penurunan kinerja. Organisasi atau perusahaan tidak hanya menilai beban kerja secara fisik, tetapi juga perlu mengevaluasi beban kerja mental karyawan. Tingkat beban kerja mental seseorang dalam menangani suatu pekerjaan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Jenis aktivitas dan kondisi kerja.
2. Waktu respon serta waktu penyelesaian.
3. Faktor individu meliputi tingkat motivasi, keahlian, tingkat kelelahan, dan kejenuhan pekerja.
4. Batasan kinerja yang dapat diterima atau diizinkan.

Beban kerja mental yang terstruktur secara suboptimal dapat memicu banyak konsekuensi yang merusak, termasuk sensasi kelelahan, cemas, dan berkurangnya kehati-hatian dan kesadaran situasional selama pelaksanaan tugas. Hasil merugikan tambahan dapat mencakup pengawasan pelaksanaan tugas penting atau kegagalan untuk menyelesaikannya dalam jangka waktu yang ditentukan, tantangan dalam transisi fokus dari satu tugas ke tugas lain, kesulitan dalam beradaptasi dengan fluktuasi yang melekat dalam modifikasi sistem, dan kecenderungan untuk mengabaikan peristiwa di sekitarnya. Pada akhirnya, faktor-faktor ini akan memuncak dalam penurunan kinerja, yang dapat bermanifestasi

hanya sebagai perpanjangan waktu yang diperlukan untuk penyelesaian tugas, atau meningkat menjadi kegagalan sistem yang dahsyat (Mir, 2024).

II.2.6.1 Beban Kerja Fisik

II.2.6.1.1 Perhitungan Waktu Baku

Menurut Dr. Nachrul Ansori S.T., M.T dalam buku nya yang berjudul Analisis Perancangan Sistem Kerja (sistem kerja, produktivitas, perancangan sistem kerja, pengukuran performansi, peta kerja setempat, peta keseluruhan, studi waktu, efisiensi produksi) yang diterbitkan pada tahun 2024 oleh Media Nusa Creative, menyebutkan bahwa:

Waktu baku adalah suatu konsep yang penting dalam manajemen operasi dan rekayasa industri, mengacu pada lamanya waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan cara yang efisien dan efektif dalam kondisi kerja yang ideal. Waktu ini biasanya ditentukan berdasarkan pengukuran waktu yang telah dilakukan pada tugas-tugas sebelumnya, dengan mempertimbangkan berbagai faktor seperti keterampilan pekerja, metode yang digunakan, dan lingkungan kerja. Waktu baku menjadi acuan untuk penjadwalan, evaluasi kinerja, dan pengembangan standar kerja. Pentingnya waktu baku terletak pada kemampuannya untuk memberikan dasar bagi penetapan target produksi.

Dengan mengetahui waktu baku, manajer dapat merencanakan kapasitas produksi, menetapkan batas waktu penyelesaian tugas, dan mengidentifikasi kebutuhan sumber daya yang diperlukan. Hal ini membantu dalam mengoptimalkan proses produksi dan meningkatkan efisiensi operasional, yang pada akhirnya berdampak pada profitabilitas perusahaan. Waktu baku ditentukan melalui metode yang sistematis, seperti studi waktu dan analisis gerakan. Studi waktu melibatkan pengamatan langsung terhadap pekerja saat menyelesaikan tugas tertentu, di mana waktu yang diperlukan dicatat dan dianalisis. Sementara itu, analisis gerakan membantu dalam memahami langkah-langkah yang terlibat dalam suatu proses dan mengidentifikasi gerakan yang tidak efisien.

Kombinasi dari kedua metode ini membantu dalam menetapkan waktu baku yang realistis dan dapat diterapkan. Faktor-faktor yang mempengaruhi waktu baku mencakup sifat pekerjaan, kondisi kerja, dan keterampilan pekerja. Pekerjaan yang lebih kompleks atau yang memerlukan keterampilan khusus biasanya akan

memiliki waktu baku yang lebih tinggi. Selain itu, kondisi lingkungan seperti suhu, kebisingan, dan pencahayaan juga dapat berkontribusi pada waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Maka dari itu, evaluasi yang komprehensif terhadap kondisi ini sangat penting dalam menetapkan waktu baku yang akurat.

Waktu baku juga memiliki peran penting dalam pengembangan sistem insentif untuk meningkatkan motivasi pekerja, dengan menetapkan waktu baku yang jelas organisasi dapat memberikan penghargaan kepada pekerja yang mampu menyelesaikan tugas dalam waktu baku atau lebih cepat.

Perubahan dalam teknologi, proses kerja, atau metode produksi dapat mempengaruhi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas. Oleh karena itu, organisasi perlu melakukan audit dan evaluasi berkala untuk memastikan bahwa waktu baku tetap relevan dan akurat. Ini akan membantu perusahaan tetap adaptif dan responsif terhadap perubahan kebutuhan pasar.

Secara keseluruhan, waktu baku adalah alat yang vital dalam manajemen operasi yang membantu organisasi untuk merencanakan, mengatur, dan mengoptimalkan proses kerja.

Berbeda dengan perhitungan menggunakan pendekatan *Work Sampling*, perhitungan waktu baku bertujuan untuk menentukan berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja terampil dan berpengalaman untuk menyelesaikan suatu tugas atau elemen kerja secara konsisten, dengan mempertimbangkan kecepatan kerja normal dan waktu istirahat atau kelonggaran. Metode ini dilakukan dengan mengamati pekerjaan secara langsung, biasanya menggunakan stopwatch, lalu mencatat waktu yang diperlukan untuk setiap elemen kerja. Hasil pengamatan kemudian disesuaikan dengan faktor kecepatan kerja dan ditambahkan allowance untuk mendapatkan waktu baku. Sedangkan *Work Sampling* digunakan untuk mengetahui persentase waktu yang dihabiskan oleh pekerja dalam berbagai jenis aktivitas, baik yang produktif maupun non-produktif. Metode ini dilakukan dengan melakukan pengamatan secara acak dan berkala terhadap aktivitas pekerja selama periode tertentu. Dari hasil pengamatan, dihitung proporsi atau presentase waktu untuk masing-masing jenis aktivitas. *Work sampling* tidak mengukur waktu secara langsung seperti pada waktu baku, melainkan menggunakan pendekatan statistik untuk mendapatkan gambaran umum distribusi aktivitas kerja. Pengamatan

menggunakan waktu baku umumnya digunakan untuk pekerjaan yang berulang dan terstandar, sedangkan *work sampling* lebih sesuai untuk pekerjaan yang tidak berulang, bervariasi atau sulit diamati secara terus menerus.

II.2.6.1.2 Perhitungan *Work Sampling*

Beban kerja fisik dapat diukur secara akurat untuk memahami efisiensi dan efektivitas dalam pelaksanaan tugas, pengukuran ini penting untuk memastikan bahwa setiap pekerja memiliki beban kerja yang sesuai sehingga dapat meningkatkan produktivitas secara keseluruhan. Pengukuran beban kerja fisik dapat membantu dalam menentukan kebutuhan jumlah karyawan untuk mencapai efisiensi optimal dalam suatu organisasi. Pengukuran analisis yang optimal terhadap beban kerja fisik dapat memberikan wawasan yang berharga dalam merancang struktur tenaga kerja yang lebih efisien dan responsive terhadap kebutuhan produksi.

Penggunaan metode *work sampling* dalam analisis beban kerja fisik memungkinkan perusahaan maupun organisasi untuk mengidentifikasi area yang membutuhkan penambahan pegawai. (Masniar, 2021) *Work sampling*, yang juga dikenal dengan istilah *sampling kerja*, *ratio delay study*, atau *random observation method*, merupakan salah satu teknik observasi yang digunakan untuk melakukan sejumlah besar pengamatan terhadap aktivitas kerja yang dilakukan oleh operator, mesin, atau proses produksi secara keseluruhan. Teknik ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang akurat mengenai distribusi waktu kerja antara aktivitas yang bernilai tambah dan aktivitas yang tidak produktif, berdasarkan pengamatan acak yang dilakukan secara sistematis selama periode tertentu. Dalam praktiknya, *work sampling* termasuk ke dalam kategori pengukuran kerja langsung, karena pelaksanaan observasinya dilakukan secara fisik di lokasi kerja yang sedang diteliti. Artinya, pengamat harus hadir langsung di tempat berlangsungnya kegiatan kerja untuk mencatat aktivitas yang sedang dilakukan pada saat titik waktu pengamatan terjadi. Metode ini sangat berguna dalam lingkungan kerja di mana pemantauan terus-menerus tidak praktis, namun tetap diperlukan data yang representatif mengenai bagaimana waktu kerja sebenarnya dimanfaatkan oleh pekerja atau peralatan produksi.

Manfaat dalam penggunaan *work sampling* diantaranya:

1. Menentukan waktu standar (waktu baku) untuk pekerja tidak langsung.
2. Memperkirakan toleransi waktu yang dapat diberikan pada suatu pekerjaan.
3. Mengetahui distribusi penggunaan waktu karyawan selama jam kerja.

Sedangkan keunggulan dari pemakaian metode *work sampling* ini adalah sebagai berikut:

1. Biaya pengamatan relative rendah.
2. Tidak membutuhkan pelatihan atau keahlian khusus bagi pengamat.
3. Memberikan tingkat akurasi yang memadai secara statistik.
4. Tidak mengganggu pekerja selama proses pengamatan berlangsung.

Kemudian terdapat prosedur untuk melakukan pengamatan menggunakan pendekatan *work sampling* ini, diantaranya sebagai berikut:

1. Menetapkan tujuan pengukuran, termasuk menentukan penggunaan hasil pengukuran, tingkat ketelitian yang diinginkan, serta tingkat keyakinan dari hasil tersebut.
2. Melakukan sampling pendahuluan, dengan menentukan waktu pengamatan secara acak menggunakan tabel bilangan acak.
3. Memisahkan pekerjaan dalam sistem kerja yang diteliti menjadi elemen-elemen kerja yang lebih kecil.
4. Melakukan pengukuran waktu.
5. Melakukan uji keseragaman data dengan rumus:

$$BKA = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{\bar{n}}$$

$$BKB = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{\bar{n}}$$

$$\text{Dimana: } \bar{p} = \frac{\sum p_i}{k} \text{ dan } \bar{n} = \frac{\sum n_i}{k}$$

Dengan p_i = persentase produktif di hari ke-i

K = jumlah hari pengamatan

6. Menghitung jumlah pengamatan yang diperlukan, melakukan uji kecukupan data menggunakan rumus:

$$N' = \frac{\left(\frac{K^2}{S^2}\right) \cdot (1-P)}{P}$$

Dimana: K = Koefisien tingkat keyakinan

P = Presentase produktif

S = Tingkat ketelitian

N = Jumlah data yang diinginkan

7. Menghitung waktu siklus rata-rata dan waktu normal.

a. Waktu rata-rata

$$\text{Waktu Siklus} = \frac{\text{Jumlah menit produksi}}{\text{Jumlah produk yang dihasilkan}}$$

b. Waktu normal

$$W_n = W_s \times P$$

Dimana P adalah penyesuaian

c. Menghitung persen produktif

$$\% \text{Produktif} = \frac{\text{Jumlah Produktif}}{\text{Jumlah pengamatan}}$$

Kemudian menurut (Pranoto, 2020) pada buku nya yang berjudul “Analisis Beban Kerja Sumber Daya Manusia Perusahaan” menyebutkan bahwa sampel kerja adalah melakukan *sampling* (percontoh) akan situasi kerja dilapangan. *Work Sampling* dapat dipakai untuk mengetahui frekuensi seluruh kegiatan di suatu unit kerja sehingga bisa dihitung persentase alokasi waktu di setiap pekerjaan. Pada awalnya *Work Sampling* dikembangkan untuk mengetahui pemakaian waktu pekerja di dunia manufaktur, ini merupakan Teknik statistic yang bagus karena akan memberikan hasil analisis yang cepat dan bisa dipertanggungjawab kan.

Pengamatan secara *sampling* tidak dilakukan terus menerus selama waktu kerja. Dengan perhitungan yang ilmiah diharapkan sampel ini bisa mewakili kondisi sesungguhnya (populasi), dengan pemahaman kondisi sesungguhnya bisa dilakukan Tindakan-tindakan seperlunya terhadap unit kerja tersebut.

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh (Maulana, 2022) yang melakukan pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode *Work Sampling*, *Rating factor*, dan *Allowance* dengan objek penelitian yaitu karyawan administrasi di PT VUB. Pengamatan dilakukan dengan cara acak (*random*) menggunakan tabel bilangan acak, masing-masing kejadian yang dialami selama aktivitas kerja berlangsung

harus memiliki kesempatan yang sama untuk diamati. Pengamatan dilakukan pada pukul 08.00-16.00, dipotong waktu istirahat pada pukul 12.00-13.00, interval waktu pengamatan adalah 8 menit.

Kemudian penelitian ini juga dilakukan dengan menentukan *allowance* dimana hal ini bermaksud untuk memberikan kesempatan untuk operator melakukan kegiatan yang perlu dilakukan, *allowance* yang diberikan meliputi:

- *Allowance* untuk keperluan individu
- Untuk menghilangkan rasa Lelah (*fatigue*)
- Untuk hal hal yang tidak dapat dihindarkan, seperti menunggu instruksi, dan lain-lain.

Adapun tahapan yang dilakukan oleh (Maulana, 2022) dalam hal pengolahan data diantaranya:

a. Menghitung nilai kunjungan

Dilakukan perhitungan nilai kunjungan dengan rumus:

$$\text{Nilai kunjungan} = \frac{8 \times 60}{8} = \frac{480}{8} = 60$$

b. Mengurutkan hasil eliminasi bilangan acak

Kemudian mengurutkan hasil eliminasi bilangan acak mulai terkecil hingga terbesar:

02,07,08,09,11,12,13,16,17,18,20,24,26,27,29,30,35, 36,39,41,43,44,48,50,57,58

c. Menghitung persen produktif dan non produktif

Perhitungan persen produktif dan non produktif dilakukan dengan rumus:

$$PP = \frac{\text{Total Produktif}}{\text{Total pengamatan}} \times 100\%$$

$$PP = \frac{19}{26} \times 100\%$$

$$PP = 0,73 \times 100\%$$

$$PP = 73\%$$

$$i = \frac{\text{Jumlah Idle}}{\text{Total pengamatan}} \times 100\%$$

$$i = \frac{7}{26} \times 100\%$$

$$i = 0,27 \times 100\%$$

$$i = 27\%$$

d. Melakukan uji kecukupan data

Uji kecukupan data dilakukan menggunakan rumus:

$$N' = \frac{k^2(1-p)}{s^2 \times p}$$

$$N' = \frac{2^2(1-0,73)}{0,05^2 \times 0,73}$$

$$N' = \frac{4(0,27)}{0,0025 \times 0,73}$$

$$N' = \frac{1,08}{0,0018}$$

$$N' = 600$$

Karena $N' > n$ maka data dikatakan cukup

e. Melakukan uji keseragaman data

Uji keseragaman data ini dihitung menggunakan rumus:

Batas kontrol atas (BKA)

$$BKA = \bar{p} + \left(k \sqrt{\frac{\bar{p} \times (1-\bar{p})}{n}} \right)$$

$$BKA = 0,73 + \left(2 \sqrt{\frac{0,73 \times (1-0,73)}{26}} \right)$$

$$BKA = 0,73 + \left(2 \sqrt{\frac{0,73 \times 0,27}{26}} \right)$$

$$BKA = 0,73 + \left(2 \sqrt{\frac{0,1971}{26}} \right)$$

$$BKA = 0,73 + (2\sqrt{0,007})$$

$$BKA = 0,73 + (2 \times 0,08)$$

$$BKA = 0,73 + 0,16$$

$$BKA = 0,89$$

Batas kontrol bawah (BKB)

$$BKB = \bar{p} - \left(k \sqrt{\frac{\bar{p} \times (1-\bar{p})}{n}} \right)$$

$$BKB = 0,73 - \left(2 \sqrt{\frac{0,73 \times (1-0,73)}{26}} \right)$$

$$BKB = 0,73 - \left(2 \sqrt{\frac{0,73 \times 0,27}{26}} \right)$$

$$BKB = 0,73 - \left(2 \sqrt{\frac{0,1971}{26}} \right)$$

$$BKB = 0,73 - (2\sqrt{0,007})$$

$$BKB = 0,73 - (2 \times 0,08)$$

$$BKB = 0,73 - 0,16$$

$$BKB = 0,57$$

Hasil dari pengamatan yang dilakukan oleh (Maulana, 2022) dalam jurnal artikel yang diterbitkan pada Seminar Nasional Inovasi Teknologi dan berjudul “MEASUREMENT OF WORKLOAD WITH WORK SAMPLING AND WORKLOAD ANALYSIS INPT. VUB” tersebut diperoleh nilai persen produktif sebesar 73%, nilai persentase non produktif sebesar 27%, $\bar{P}$ sebesar 0,73, BKA 0,89, BKB sebesar 0,57. Namun, pada penelitian tersebut hanya berfokus pada besarnya angka beban kerja yang dialami oleh karyawan yang selanjutnya dilakukan pengolahan data Kembali menggunakan metode *Workload Analysis* dan tidak dilakukan perhitungan berapa jumlah tenaga kerja optimum yang dibutuhkan, perhitungan menggunakan metode *Workload Analysis* dilakukan dengan rumus:

Beban Kerja = (% Produktif x penyesuaian) x (1 + kelonggaran)

Maka didapat = (0,73 x 1,14) x (1 + 0,9) = 0,83 x 1,09 = 90,70%

Dimana angka tersebut didapatkan dari:

0,73 merupakan %produktif yang diperoleh menggunakan perhitungan *work sampling*, lalu 1,14 merupakan faktor penyesuaian yang digunakan untuk menyesuaikan data observasi dengan kondisi ideal, kemudian 1+0,9 merupakan kelonggaran (*allowance*) dimana hal ini untuk memperhitungkan waktu istirahat operator, kelelahan, keperluan pribadi dan lainnya. Kemudian 0,83 merupakan hasil perkalian antara 0,73 x 1,14 yang merupakan koreksi proporsi kerja produktif agar

lebih representatif terhadap standar kerja sebenarnya, didapatkan hasil akhir 90,70% dimana ini berarti para karyawan idealnya menghabiskan waktu hingga 90,7% untuk bekerja secara efektif dengan memperhitungkan koreksi standar dan kelonggaran.

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan *Work Sampling* dengan metode waktu antar kedatangan, di mana interval antar observasi ditentukan secara acak menggunakan fungsi *Ranbetween* pada *Microsoft Excel*. Fungsi ini digunakan untuk menghasilkan variasi waktu antar pengamatan secara acak dalam rentang tertentu, sehingga setiap aktivitas memiliki peluang yang sama untuk diamati tanpa pola yang berulang. Teknik ini memungkinkan pengamatan dilakukan secara objektif dan representatif terhadap distribusi aktivitas kerja karyawan selama jam operasional, serta menghindari bias waktu dalam proses pengumpulan data.

II.2.6.2 Beban Kerja Mental

Selain beban kerja fisik yang dapat diukur melalui parameter-parameter fisiologis yang relatif jelas, terdapat pula beban kerja yang bersifat mental atau kognitif yang perlu mendapatkan perhatian dan penilaian yang setara. Beban kerja mental mencakup segala bentuk aktivitas yang menuntut konsentrasi tinggi, pengambilan keputusan yang kompleks, dan pemrosesan informasi yang cepat dan akurat. Beban kerja mental jika dibandingkan dengan beban kerja fisik, jauh lebih sulit diidentifikasi dan diukur secara langsung karena tidak selalu menimbulkan perubahan fisik yang terlihat atau reaksi fisiologis yang konsisten. Secara umum, aktivitas mental tidak menyebabkan peningkatan denyut jantung, suhu tubuh, atau perubahan konsumsi energi secara signifikan, sehingga dari sudut pandang fisiologis sering dianggap sebagai aktivitas ringan. Dalam hal beban psikologis dan tanggung jawab moral, pekerjaan mental sering terbukti lebih menuntut dibanding pekerjaan fisik. Hal ini disebabkan karena aktivitas mental lebih melibatkan kerja otak, perencanaan strategis, dan pengambilan keputusan yang berdampak luas. Pekerjaan semacam ini biasa dikaitkan dengan profesi white-collar, seperti manajer, pimpinan organisasi, administrator, hingga profesional di bidang teknologi

informasi. Mereka dituntut untuk mampu berpikir cepat, membuat keputusan yang tepat di bawah tekanan, serta memikul tanggung jawab atas konsekuensi dari keputusan tersebut. Hal ini sangat berbeda dengan pekerjaan fisik (*blue-collar*) yang lebih mengandalkan kekuatan otot dan gerakan berulang yang cenderung lebih mudah diprediksi dan diukur.

Di era modern saat ini, beban kerja mental semakin dominan, terutama pada sektor pekerjaan yang memerlukan kesiapsiagaan tinggi, seperti operator sistem teknologi, petugas pengendali lalu lintas udara, pekerja di sektor keamanan informasi, serta profesi lain yang menuntut ketelitian ekstrem dalam situasi monoton atau berisiko tinggi. Sifat pekerjaan seperti itu memerlukan stamina kognitif yang kuat dan kontrol emosi yang stabil dalam jangka waktu panjang, yang jika tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan stres psikologis berat, kelelahan mental (*mental fatigue*), dan bahkan gangguan kesehatan. Oleh karena itu, penilaian beban kerja tidak boleh hanya berfokus pada aspek fisik semata, melainkan juga harus mempertimbangkan kompleksitas dan intensitas aktivitas mental yang tidak selalu tampak secara kasatmata, namun memiliki dampak besar terhadap kesejahteraan dan kinerja individu.

A. SWAT (*Subjective Workload Assesment Technique*)

Metode SWAT (*Subjective Workload Assessment Technique*) dikembangkan oleh Gary Reid dari divisi *Human Engineering, Armstrong Laboratory, Ohio, USA*. Metode ini bertujuan untuk menganalisis beban kerja yang dihadapi individu, baik fisik maupun mental, terutama dalam situasi yang membutuhkan pengukuran subjektif di lingkungan kerja nyata. SWAT menyediakan skala subjektif yang sederhana dan mudah diterapkan untuk mengkuantifikasi tingkat beban kerja dari berbagai aktivitas yang dijalankan oleh pekerja. (Safutra, 2024).

Sedangkan menurut (Erliana, 2020) mengatakan bahwa Teknik Penilaian Beban Kerja Subjektif atau biasa disebut sebagai SWAT, merupakan prosedur penskalaan canggih yang telah dirancang dengan cermat untuk mengakomodasi banyak tugas penting yang mungkin dilakukan individu, terutama berfokus pada

efek kognitif yang dikenakan tugas-tugas ini pada individu dan hubungan selanjutnya mereka dengan keberhasilan eksekusi dan kinerja keseluruhan dari beragam aktivitas. Metodologi inovatif ini dipelopori oleh para peneliti Reid dan Nygren, yang merumuskannya berdasarkan prinsip-prinsip dasar yang melekat dalam metode penskalaan *Conjoint*, yang berfungsi sebagai landasan penting untuk proses penilaian. Apa yang membedakan SWAT dari pendekatan pengukuran subjektif lainnya adalah perkembangannya yang ketat dan fakta bahwa SWAT tertanam kuat dalam teori pengukuran yang mapan, dengan penekanan khusus pada prinsip-prinsip teori pengukuran gabungan, sehingga meningkatkan keandalan dan validitasnya dalam ranah penelitian psikologis dan penilaian beban kerja.

Metode SWAT merupakan *multidimensional scale*, di mana performa kerja manusia diukur melalui tiga dimensi beban kerja yang berkaitan dengan performansi, yaitu:

- *Time Load* (beban waktu): menunjukkan jumlah waktu yang tersedia untuk perencanaan, pelaksanaan, dan pemantauan tugas.
- *Mental Effort* (beban usaha mental): mengacu pada besarnya usaha mental yang diperlukan dalam melaksanakan suatu pekerjaan.
- *Psychological Stress* (beban tekanan psikologis): mencerminkan tingkat risiko pekerjaan, kebingungan, dan potensi frustrasi yang dialami pekerja.

B. *Defence Research Agency Workload Scale (DRAWS)*

Metode Defence Agency Workload Scale (DRAWS) merupakan salah satu metode pengukuran beban kerja subjektif, selain metode lain yang populer seperti SWAT dan NASA-TLX. DRAWS memiliki keunggulan berupa kesederhanaan serta kemudahan dan kecepatan dalam penerapannya dibandingkan SWAT dan NASA-TLX.

Metodologi khusus ini mewakili teknik canggih dan komprehensif untuk mengukur beban kerja, yang telah dikembangkan dengan cermat selama periode tiga tahun dalam kerangka program percontohan yang dilakukan di Badan Penelitian Pertahanan yang berlokasi di Farnborough. Tujuan utama dari upaya penelitian ini adalah untuk secara menyeluruh menyelidiki dan menganalisis konsep beban kerja yang beragam, di samping berbagai dimensi di mana konsep

rumit ini secara fundamental dibangun, dengan memasukkan total empat variabel yang berbeda dan signifikan ke dalam proses pemeriksaan. Menurut temuan yang diartikulasikan oleh Tafika dkk. pada tahun 2019, dikemukakan bahwa keempat variabel ini memfasilitasi kategorisasi metode DRAWS menjadi dua komponen yang berbeda, di mana Permintaan Input dan Permintaan Keluaran dicirikan sebagai aspek yang berkaitan dengan kerja fisik, sedangkan Permintaan Pusat dan Tekanan Waktu diidentifikasi sebagai komponen yang berkaitan dengan ranah beban kerja mental hal ini dikemukakan oleh (Eni, 2021).

C. NASA-TLX

Salah satu metode pengukuran beban kerja mental yang familiar yaitu metode NASA-TLX, NASA-TLX merupakan salah satu pendekatan yang digunakan untuk mengukur tingkat beban kerja mental yang dirasakan oleh individu dalam menyelesaikan suatu tugas. Metode ini dirancang secara khusus untuk menilai beban mental secara subjektif dengan memperhitungkan enam aspek utama atau dimensi yang diyakini mempengaruhi tingkat kesulitan kerja secara mental. Keenam dimensi tersebut meliputi: tuntutan mental (*mental demand*), tuntutan fisik (*physical demand*), tuntutan waktu (*temporal demand*), tingkat kinerja yang dirasakan (*performance*), usaha yang dikeluarkan (*effort*), serta tingkat frustrasi atau stres emosional (*frustration level*). NASA-TLX dikembangkan pada tahun 1981 oleh Sandra G. Hart dari *NASA-Ames Research Center* dan Lowell E. Staveland dari *San Jose State University*. Metode ini berupa kuisisioner yang dirancang untuk mengukur beban kerja secara subjektif dengan cara yang sederhana namun tetap sensitif dan akurat.

Dalam proses aplikasinya, setiap dimensi akan dibandingkan satu sama lain untuk menentukan bobot atau tingkat kepentingan relatif dari masing-masing dimensi terhadap keseluruhan beban kerja yang dirasakan. Pembobotan ini membantu mengidentifikasi aspek mana yang paling dominan memberikan kontribusi terhadap beban mental pekerja. Setelah bobot ditentukan, selanjutnya dilakukan penilaian kuantitatif terhadap setiap dimensi dalam skala 0 hingga 100, berdasarkan persepsi subjek terhadap masing-masing aspek tersebut. Nilai-nilai tersebut kemudian digunakan untuk menghitung total skor beban kerja mental, yang

memberikan gambaran seberapa berat suatu pekerjaan dirasakan dari sisi kognitif, hal tersebut dikemukakan oleh (Arasyandi, 2020).

Berikut merupakan indikator beban kerja mental yang akan diukur dalam NASA-TLX:

Tabel II. 2 Indikator Beban Kerja Mental dengan NASA-TLX

Skala	Rating	Keterangan
<i>Mental Demand</i> (MD)	Rendah, tinggi	Seberapa besar aktivitas mental dan perseptual yang dibutuhkan untuk melihat, mengingat dan mencari..
<i>Physical Demand</i> (PD)	Rendah, Tinggi	Jumlah aktivitas fisik yang dibutuhkan (misalnya: mendorong, menarik, mengontrol putaran)
<i>Temporal Demand</i> (TD)	Rendah, tinggi	Jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama elemen pekerjaan berlangsung.
<i>Performance</i> (OP)	Tidak tepat, Sempurna	Seberapa besar keberhasilan seseorang di dalam pekerjaannya dan seberapa puas dengan hasil kerjanya
<i>Frustration</i> (FR)	Rendah,tinggi	Seberapa tidak aman, putus asa, tersinggung, terganggu, dibandingkan dengan perasaan aman, puas, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan.
<i>Effort</i> (EF)	Rendah, tinggi	Seberapa keras kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Arasyandi, 2020) diatas, terdapat 2 tahap yaitu pembobotan yang dilakukan oleh responden dimana Responden diminta untuk memilih salah satu dari dua indikator yang dianggap lebih dominan dalam menimbulkan beban kerja mental terhadap pekerjaan yang dilakukan. Kuisisioner yang digunakan berbentuk perbandingan berpasangan sebanyak 15 item. Dari kuisisioner ini, jumlah tally untuk setiap indikator yang paling berpengaruh dihitung dan digunakan sebagai bobot masing-masing indikator beban mental. Selanjutnya, responden memberikan penilaian (*rating*) terhadap keenam indikator beban mental secara subjektif, sesuai dengan beban yang dirasakan. Bobot dan rating setiap indikator kemudian dikalikan, dijumlahkan, dan dibagi dengan 15 (jumlah perbandingan berpasangan) untuk memperoleh skor akhir beban kerja mental. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil sebagai berikut:

- Perhitungan skor NASA-TLX

Perhitungan ini dilakukan dengan menghitung nilai total dari setiap aspek beban mental dari *rating factor* dengan bobot. Kemudian kumulatif dari nilai aspek beban mental dijumlahkan untuk mendapatkan nilai *weighted workload* (WWL), kemudian untuk mendapatkan skor akhir NASA-TLX

dilakukan dengan cara nilai WWL dibagi 15 (kombinasi keenam pasangan aspek beban mental).

$$WWL = MD + PD + TD + PO + FR + EF$$

$$\text{Skor akhir NASA-TLX} = \frac{WWL}{15}$$

$$MD = \text{rating} \times \text{bobot}$$

$$PD = \text{rating} \times \text{bobot}$$

$$TD = \text{rating} \times \text{bobot}$$

$$PO = \text{rating} \times \text{bobot}$$

$$FR = \text{rating} \times \text{bobot}$$

$$EF = \text{rating} \times \text{bobot}$$

- Contoh perhitungan:

$$MD = 75 \times 2 = 150$$

$$PD = 50 \times 1 = 50$$

$$TD = 70 \times 4 = 280$$

$$PO = 65 \times 3 = 195$$

$$FR = 70 \times 2 = 350$$

$$EF = 60 \times 0 = 0$$

$$WWL = 150 + 50 + 280 + 195 + 350 + 0 = 1025$$

$$\text{Skor akhir NASA-TLX} = \frac{WWL}{15} = \frac{1025}{15} = 68,33$$

- Klasifikasi beban kerja berdasarkan skor NASA-TLX

<50 = Ringan

50 – 80 = Sedang

>80 = Berat

Berdasarkan hasil perhitungan skor akhir NASA-TLX didapatkan kesimpulan bahwa responden tersebut memiliki beban kerja mental dalam klasifikasi ‘sedang’ dengan skor akhir 68,33.

Perhitungan dilakukan kepada seluruh responden hingga data yang diinginkan cukup, kemudian dibuatkan grafik analisis bobot elemen kerja NASA-TLX untuk mengetahui beban kerja paling besar pada elemen kerja *mental demand*, *physical demand*, *temporal demand*, *performance*, *effort*, dan *frustration*.

BAB III

Metodologi Penelitian

III.1 Kerangka Berpikir

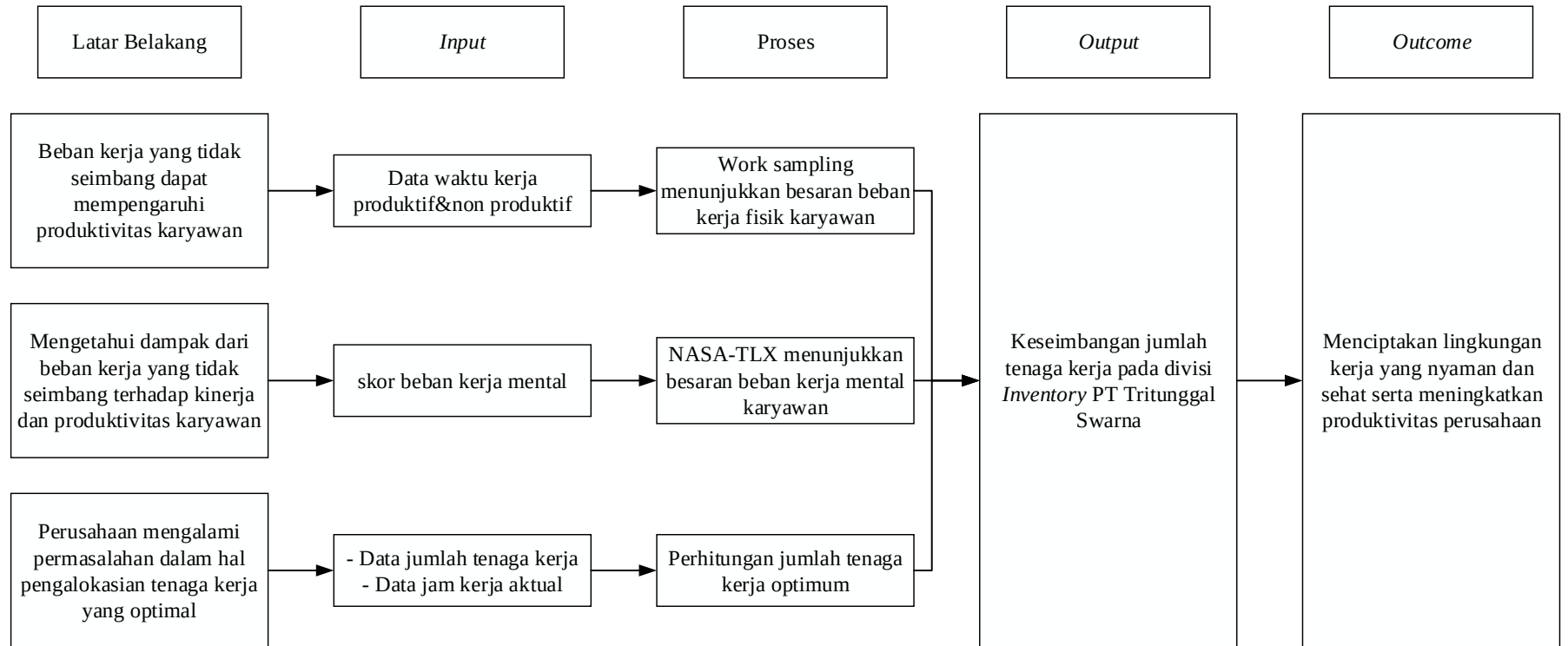
PT Tritunggal Swarna merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang kelistrikan dan memproduksi panel kelistrikan, berdasarkan hasil wawancara dengan karyawan pada divisi *Inventory* di PT Tritunggal Swarna, tidak sedikit karyawan yang mengeluhkan terkait dengan beban kerja yang diberikan oleh perusahaan tidak sesuai dengan kapasitas karyawan pada PT Tritunggal Swarna khususnya untuk divisi *Inventory*, seperti adanya tambahan jam kerja (*over time*) pada hari yang tidak tentu sehingga karyawan bekerja dalam kondisi kelelahan fisik akibat durasi kerja yang melebihi waktu kerja normal, kelelahan serta berkurangnya konsentrasi saat bekerja pun mengakibatkan produktivitas karyawan menurun dan perusahaan tidak dapat mencapai target yang diinginkan.

Berdasarkan permasalahan yang ada, perlu dilakukannya analisis pada karyawan di divisi *Inventory* pada PT Tritunggal Swarna agar dapat mengetahui tingkatan beban kerja yang dialami oleh karyawan dan disertai oleh faktor-faktor pemicu-nya. Dalam konteks ergonomi beban kerja dirancang harus sesuai dan seimbang dengan kemampuan dan keterbatasan baik fisik maupun mental karyawan. Beban kerja fisik pada umumnya menyerang kelemahan fisik seperti cedera, kelelahan, hingga produktivitas kerja karyawan, sedangkan beban kerja mental cenderung menyerang psikologis atau mental karyawan yang dapat menyebabkan kurangnya kehati-hatian dan kesadaran dalam melakukan pekerjaan dan kehilangan konsentrasi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan agar perusahaan dapat mengoptimalkan beban kerja karyawan karena apabila karyawan sudah merasa nyaman dan beban kerja-nya sudah sesuai dengan kemampuan dan kapasitasnya maka produktivitas pun akan meningkat dan perusahaan dapat mencapai target yang sudah ditetapkan serta menghasilkan produk yang berkualitas sesuai dengan kriteria perusahaan.

Model pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini digunakan untuk menjawab permasalahan yang terjadi pada karyawan di divisi *Inventory* pada PT Tritunggal Swarna, dimana model pemecahan masalahnya yaitu dengan

menggunakan metode *Work Sampling* dan NASA-TLX. Dimana penggunaan metode *Work Sampling* ini digunakan untuk mengukur beban kerja fisik karyawan dengan memperhatikan *Allowance* yaitu waktu kelonggaran yang digunakan oleh karyawan untuk menghilangkan rasa penat, melakukan aktivitas yang tidak dapat dihindarkan, dan lain sebagainya. Sedangkan metode NASA-TLX pada penelitian ini digunakan untuk pengukuran beban kerja mental karyawan secara subjektif dengan cara membagikan kuisioner kepada karyawan di divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna sebagai respondennya, penggunaan metode ini dilakukan dengan mempertimbangkan 6 elemen kerja diantaranya *mental demand*, *physical demand*, *temporal demand*, *performance*, *effort*, *frustration level*. Kedua metode tersebut dipilih karena merupakan metode yang paling tepat untuk menyelesaikan permasalahan yang ada, dimana tidak hanya mengukur beban kerja fisik saja melainkan disertai dengan pengukuran beban kerja mental karyawan di divisi *Inventory* pada PT Tritunggal Swarna.

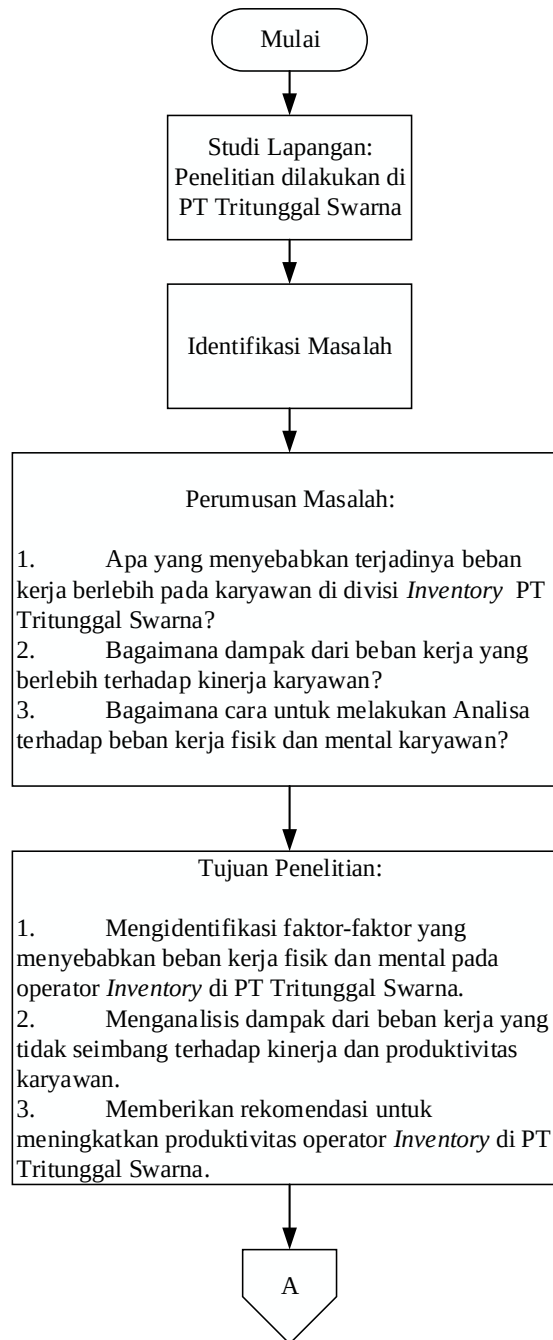
Berikut merupakan kerangka berpikir dari penelitian ini:



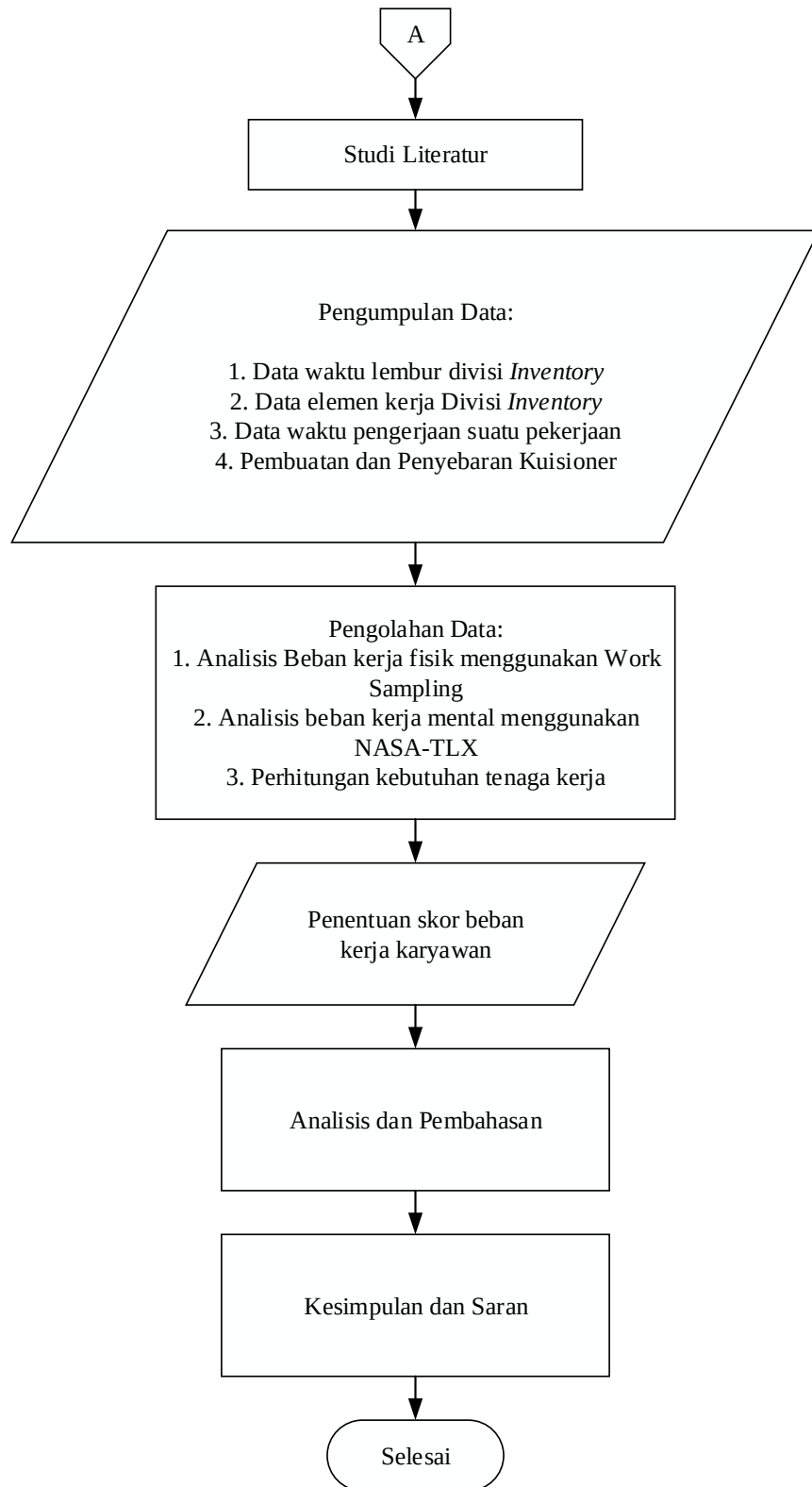
Gambar III. 1 Kerangka Berpikir Penelitian

III.2 Usulan Pemecahan Masalah

Agar lebih memudahkan penelitian, maka penulis membuat Langkah-langkah usulan pemecahan masalah dalam bentuk *flowchart*, dibawah ini merupakan *flowchart* penelitian:



Gambar III. 2 *Flowchart* usulan pemecahan masalah



Gambar III. 3 Lanjutan Flowchart usulan pemecahan masalah

III.3 Uraian Usulan Pemecahan Masalah

III.3.1 Studi Lapangan

Penelitian ini dilakukan di PT Tritunggal Swarna dengan mengamati subjek penelitian secara langsung, pengamatan kondisi objek penelitian dan juga melakukan survei serta wawancara kepada beberapa pihak terkait guna mendapatkan informasi lebih rinci untuk menunjang pelaksanaan penelitian ini.

III.3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui pembahasan yang ada, sehingga penelitian akan terfokus pada objek penelitian. Objek pada penelitian ini yaitu Beban kerja fisik dan mental pada divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna, jenis permasalahan yang ada akan diukur dan diuji untuk menemukan pemecahan masalah dimana dapat berupa usulan maupun rekomendasi perbaikan yang tepat dan dapat diberlakukan pada perusahaan.

III.3.3 Perumusan Masalah

Rumusan masalah didapatkan setelah dilakukannya identifikasi masalah dari objek penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menganalisis bagaimana penerapan metode *Work Sampling* dan NASA-TLX dapat menjawab permasalahan yang ada terkait dengan beban kerja yang tidak seimbang di divisi *Inventory* pada PT Tritunggal Swarna, selanjutnya pada penelitian ini dilakukan analisis dan pengembangan usulan untuk penyesuaian beban kerja dan jumlah tenaga kerja optimal yang dapat berpengaruh terhadap produktivitas karyawan serta pencapaian target perusahaan.

III.3.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor-faktor penyebab tidak seimbangnya beban kerja karyawan dengan menggunakan pendekatan *Work Sampling* dan NASA-TLX, selain itu penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengusulkan perbaikan berbasis *Work Sampling* dan NASA-TLX yang akan membantu mengetahui beban kerja fisik dan mental yang dialami oleh karyawan serta membantu mengetahui jumlah tenaga kerja optimal pada divisi *Inventory* guna

meningkatkan produktivitas karyawan. Diharapkan dengan penerapan perbaikan yang tepat dapat meningkatkan produktivitas karyawan sehingga produk yang dihasilkan dapat sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh perusahaan.

III.3.5 Studi Literatur

Studi Literatur ini dilakukan setelah perumusan masalah dan tujuan penelitian untuk mengumpulkan sumber-sumber yang relevan dengan penelitian melalui buku, jurnal artikel, serta penelitian sebelumnya. Studi literatur ini mencakup pembahasan mengenai beban kerja fisik dan mental, metode yang dipakai untuk mengukur beban kerja fisik dan mental, dan informasi lainnya terkait dengan penelitian.

III.3.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini berguna sebagai alat pendukung pada proses penelitian, dengan cara mengumpulkan data-data yang diperlukan selama proses penelitian berlangsung berguna untuk memudahkan proses pengolahan data. Dibawah ini merupakan data-data yang diperlukan dalam penelitian ini:

1. Wawancara

2. Data waktu lembur divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna.

Data waktu lembur pada divisi *inventory* digunakan sebagai indikator pendukung dalam menganalisis beban kerja fisik dan mental karyawan. Dalam pendekatan *Work Sampling*, keberadaan lembur mencerminkan bahwa beban kerja fisik melebihi kapasitas kerja normal, yang dapat menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja yang tersedia saat ini belum mencukupi untuk menyelesaikan seluruh aktivitas kerja dalam waktu yang telah ditentukan. Sementara itu, dalam pengukuran beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX, waktu lembur dapat berkontribusi pada peningkatan persepsi terhadap tuntutan mental, tuntutan waktu, upaya, dan tingkat frustrasi.

3. Data Elemen/bagian kerja di divisi *Inventory*.

Data elemen kerja digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis-jenis aktivitas yang dilakukan oleh karyawan di divisi *inventory*. Data

tersebut akan diklasifikasikan menjadi data aktivitas kerja produktif dan non produktif untuk kemudian dilakukan pengolahan data lebih lanjut.

4. Data waktu pengerjaan suatu pekerjaan.

Data waktu suatu pekerjaan digunakan untuk mengetahui durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap aktivitas atau elemen kerja secara rata-rata. Informasi ini menjadi dasar penting dalam perhitungan total waktu kerja yang dibutuhkan dalam satu siklus kerja.

5. Pembuatan dan penyebaran kuisisioner NASA-TLX

Kuisisioner NASA-TLX (*NASA Task Load Index*) adalah alat ukur subjektif yang dikembangkan oleh NASA untuk menilai beban kerja mental (*mental workload*) yang dirasakan seseorang saat melakukan suatu tugas. Responden akan diminta untuk memberikan skor pada indikator yang ditanyakan yaitu Kebutuhan Mental, Kebutuhan Fisik, Kebutuhan Waktu, Performansi Kerja, Tingkat Frustrasi, dan Usaha, dalam hal ini yang menjadi responden adalah karyawan pada divisi *Inventory*.

Tabel III. 1 Kuisisioner NASA-TLX

Indikator	Pertanyaan	Skor 0-100
Kebutuhan Mental (KM)	Seberapa banyak Anda perlu berpikir dan berkonsentrasi saat mengecek barang, mengisi data, dan berkomunikasi dengan bagian lain?	
Kebutuhan Fisik (KF)	Seberapa banyak tenaga yang Anda butuhkan saat mengangkat, memindahkan, atau menyusun barang, baik dengan <i>hand pallet</i> atau manual?	
Kebutuhan Waktu (KW)	Seberapa sering Anda merasa terburu-buru saat menyelesaikan pekerjaan karena waktu yang terbatas?	
Performansi Kerja (PK)	Menurut Anda, seberapa baik Anda menyelesaikan pekerjaan seperti pengambilan, pencatatan, penyusunan, dan pelaporan barang di <i>inventory</i> ?	

Lanjutan Tabel III. 2 Kuisisioner NASA-TLX

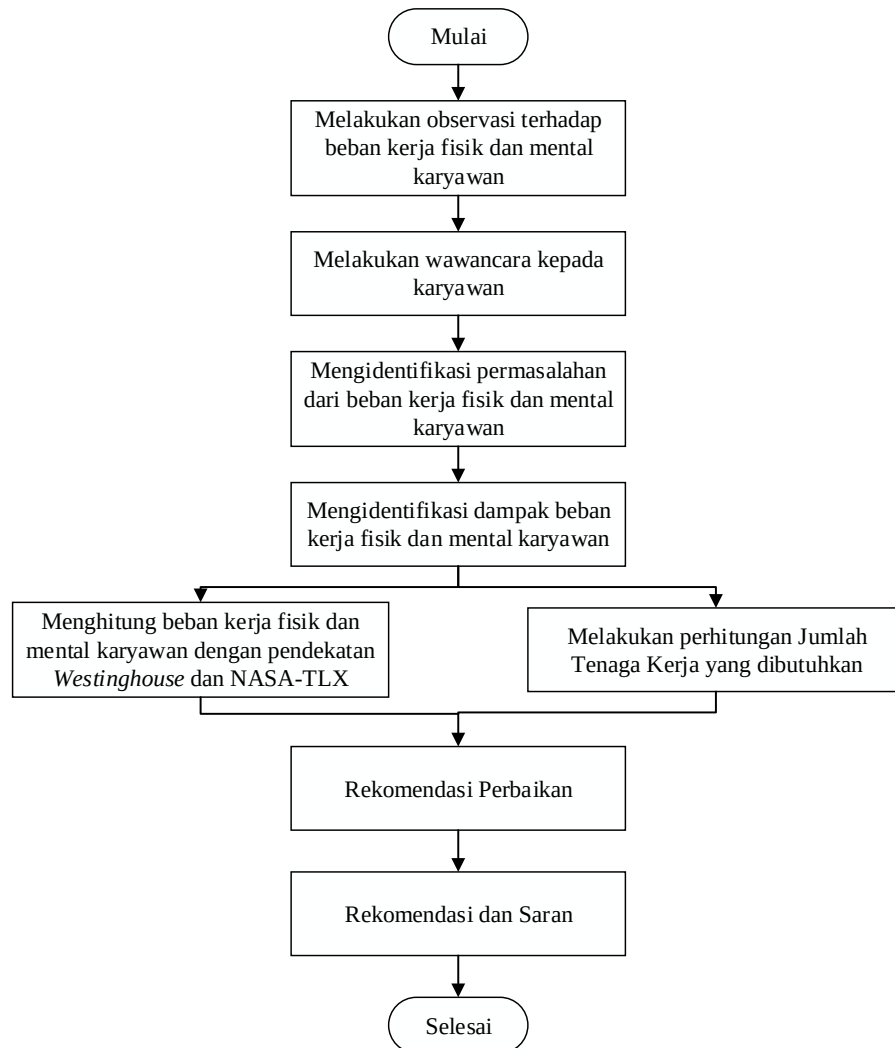
Tingkat Frustasi (TF)	Seberapa sering Anda merasa stres atau tertekan saat menghadapi masalah, seperti sistem lambat, permintaan mendadak, atau data yang tidak sesuai?	
Usaha	Seberapa besar tenaga dan pikiran yang Anda keluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan hasil yang baik?	

III.3.7 Pengolahan Data

Setelah data-data yang diperlukan sudah terkumpul, maka selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan *output* yang diharapkan. Pengolahan data ini dilakukan untuk mengolah data yang sudah dikumpulkan sebelumnya agar permasalahan yang ada terkait dengan beban kerja karyawan pada divisi *Inventory* ini dapat terselesaikan dalam pengolahan ini serta untuk memberikan rekomendasi pada perusahaan dari permasalahan yang ada.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa Langkah diantaranya yang pertama yaitu menganalisis beban kerja karyawan baik secara fisik maupun non fisik (mental) menggunakan pendekatan *Westinghouse* untuk analisis beban kerja fisik serta pendekatan NASA-TLX untuk analisis beban kerja mental karyawan. Setelah dilakukan analisis mendalam menggunakan kedua metode tersebut selanjutnya dilakukan rencana strategis berupa perhitungan jumlah karyawan pada divisi *Inventory* di PT Tritunggal Swarna. Perhitungan tenaga kerja ini dilakukan dengan melihat hasil perhitungan analisis beban kerja fisik dan mental yang akan menghasilkan Jumlah Tenaga Kerja yang dibutuhkan oleh PT Tritunggal Swarna untuk memenuhi dan menyetarakan beban kerja fisik maupun mental karyawan dengan memperhatikan beberapa aspek lainnya.

Berikut merupakan Langkah-langkah dari pengolahan data pada penelitian ini:



Gambar III. 4 *Flowchart* Pengolahan Data

1. Penyajian Data

Data ini didapatkan dari hasil observasi dan wawancara kepada beberapa karyawan pada divisi *Inventory* di PT Tritunggal Swarna terkait dengan beban kerja fisik dan mental yang dirasakan oleh karyawan tersebut.

2. Mengidentifikasi permasalahan dari beban kerja fisik dan karyawan

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi terhadap permasalahan yang ada dengan melakukan *Brainstorming* dan menggunakan pandangan dari karyawan pada divisi *Inventory* terkait dengan beban kerja fisik dan mental karyawan serta jumlah tenaga kerja yang optimal pada divisi tersebut.

3. Mengidentifikasi dampak dari beban kerja fisik dan mental karyawan

Setelah dilakukannya identifikasi terkait dengan permasalahan yang ada, tahap selanjutnya yaitu mengidentifikasi dampak yang ditimbulkan dari permasalahan tersebut.

4. Melakukan pengolahan data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan 2 pendekatan yaitu pendekatan *Work Sampling* dan NASA-TLX.

A. Analisis beban kerja fisik menggunakan pendekatan *Work Sampling*

Metode *Work Sampling* ini digunakan untuk mengetahui proporsi waktu yang dihabiskan oleh karyawan untuk melakukan aktivitas produktif dan non produktif selama jam kerja, berikut merupakan tahapan pengolahan data yang dilakukan:

1. Klasifikasi aktivitas

Pengklasifikasian aktivitas ini dilakukan dengan membagi aktivitas menjadi 2, yaitu aktivitas produktif dan non produktif

- Aktivitas produktif (kegiatan yang secara langsung mendukung proses kerja)
 - Mengelola persediaan barang
 - Penerimaan barang datang
 - Pembuatan dokumen RN & rekap laporan
 - Pengeluaran barang ke divisi produksi
 - Pembuatan dokumen TO & rekap laporan
 - Pengajuan pembelian barang
 - Pembuatan dokumen PR & rekap laporan
 - Pencatatan kartu stok
 - Pelaporan stok
- Aktivitas non produktif (kegiatan yang tidak memberikan kontribusi langsung terhadap output)
 - Duduk tanpa aktivitas
 - Pergi ke toilet
 - Mengambil minum
 - Beristirahat
 - Menunggu instruksi

Data-data tersebut akan digunakan untuk menghitung persen produktifitas dari setiap pekerja, dan menghitung total jam kerja produktif karyawan.

2. Pengujian keseragaman data

Pengujian keseragaman data ini dilakukan sebelum data hasil observasi dapat digunakan, ini dilakukan untuk memastikan bahwa data yang ada dapat mewakili distribusi yang stabil. Pengujian keseragaman ini dilakukan dengan menghitung BKA dan BKB dengan rumus:

$$BKA = \bar{p} + \left(k \sqrt{\frac{\bar{p} \times (1-\bar{p})}{n}} \right)$$

$$BKB = \bar{p} - \left(k \sqrt{\frac{\bar{p} \times (1-\bar{p})}{n}} \right)$$

Dimana:

- $\bar{p}$ merupakan persentase aktivitas produktif per hari
- n merupakan jumlah pengamatan

Apabila data hasil observasi berada dalam rentang BKA dan BKB maka data tersebut dapat dikatakan seragam.

3. Perhitungan kecukupan sampel

Langkah ini dilakukan untuk memastikan jumlah observasi yang dilakukan sudah mencukupi, berikut rumus yang digunakan untuk menghitung kecukupan sampel:

$$N' = \frac{z^2 \cdot P \cdot q}{s^2}$$

Dimana:

$z^2 = 1,96$ untuk tingkat kepercayaan 95%

P = proporsi aktivitas produktif

$q = 1 - p$

s = tingkat ketelitian yang diinginkan

Jika $N' < N$, maka data dikatakan sudah mencukupi

4. Perhitungan persentase aktivitas

Setelah data tersebut dinyatakan layak dan cukup, maka dilakukan perhitungan proporsi aktivitas dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Aktivitas produktif} = \frac{fp}{n} \times 100\%$$

$$\% \text{ Aktivitas non produktif} = \frac{fnp}{n} \times 100\%$$

Dimana:

- fp = jumlah observasi aktivitas produktif
- fnp = jumlah observasi aktivitas non produktif
- n = total jumlah observasi

5. Perhitungan waktu aktivitas rata-rata dan waktu normal

- Waktu Aktivitas rata-rata

$$W_a = \frac{\text{Total waktu untuk Aktivitas}}{\text{Frekuensi Aktivitas}}$$

- Waktu normal

$$W_n = W_a \times \text{Rating Factor}$$

6. Perhitungan jumlah tenaga kerja

Setelah semua data dan perhitungan sudah dilakukan, maka tahap selanjutnya adalah menghitung Jumlah Tenaga Kerja yang dibutuhkan, dengan rumus:

$$JTK = \frac{\text{Total Jam Kerja Ideal}}{\text{Persentase produktif} \times \text{Jam kerja aktual per orang}}$$

Dimana: Total jam kerja ideal merupakan jam kerja yang seharusnya dibutuhkan untuk menyelesaikan seluruh beban kerja divisi setiap harinya.

B. Analisis beban kerja mental menggunakan pendekatan NASA-TLX

NASA-TLX (Task Load Index) merupakan metode yang digunakan untuk menilai persepsi subyektif individu terhadap beban kerja mental selama melaksanakan tugas. Data diperoleh melalui kuesioner yang diberikan kepada setiap responden.

1. Penilaian dimensi NASA-TLX

Setiap karyawan akan diminta untuk memberikan penilaian terhadap enam dimensi NASA-TLX, yaitu:

- a. *Mental Demand*
- b. *Physical Demand*
- c. *Temporal Demand*
- d. *Performance*
- e. *Effort*
- f. *Frustration Level*

Masing-masing dimensi tersebut akan diberikan penilaian 0-100 sesuai apa yang dirasakan oleh karyawan tersebut.

2. Perhitungan *Workload Weighted* (WWL)

Perhitungan tersebut dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$WWL = \sum(\text{bobot } i \times \text{rating } i)$$

3. Perhitungan Skor Akhir NASA-TLX

Skor akhir NASA-TLX untuk setiap responden dihitung dengan membagi WWL dengan jumlah perbandingan (15)

$$\text{Skor NASA-TLX} = \frac{WWL}{15}$$

4. Interpretasi Skor NASA-TLX

<50 = Ringan

50 – 80 = Sedang

>80 = Berat

III.3.8 Analisa dan Pembahasan

Analisis dan pembahasan pada penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil pengolahan data yang diperoleh melalui pendekatan *Work Sampling* dan NASA-TLX untuk mengukur beban kerja fisik dan mental karyawan pada divisi *Inventory* di PT Tritunggal Swarna. Penulisan analisis ini bertujuan untuk menjawab perumusan masalah yang sudah dicantumkan sebelumnya terkait dengan penyebab

utama beban kerja berlebih, dampaknya terhadap kinerja karyawan serta menentukan optimalisasi jumlah tenaga kerja.

Pengamatan dengan menggunakan metode *Work Sampling* dilakukan terhadap aktivitas harian karyawan dengan Langkah awal yaitu pengklasifikasian aktivitas kerja, klasifikasi dibagi menjadi 2 jenis yaitu aktivitas produktif dan non produktif, setelah dilakukan pengklasifikasian tersebut selanjutnya melakukan perhitungan persen produktif untuk selanjutnya dilakukan uji keseragaman data dan perhitungan kecukupan sampel, lalu selanjutnya menghitung waktu aktivitas rata-rata dan waktu normal pengerjaan aktivitas, data tersebut kemudian akan digunakan untuk perhitungan Jumlah Tenaga Kerja Optimal.

Kemudian terdapat pengamatan menggunakan metode NASA-TLX untuk mengukur beban kerja mental karyawan yang ada di divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna. Analisis ini dilakukan dengan menyebarkan kuisioner kepada seluruh karyawan, dimana didalam kuisioner ini berisikan 6 aspek NASA-TLX yaitu *mental demand*, *physical demand*, *temporal demand*, *performance*, *effort*, dan *frustration level*.

III.3.9 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan *step* terakhir dalam penelitian ini, pembuatan kesimpulan didasari dari perumusan masalah yang sudah dibuat dan dibuat untuk menjawab perumusan masalah dan mendeskripsikan tujuan dari dilakukannya penelitian ini. Selain itu, terdapat pembuatan saran yang akan diajukan sebagai rekomendasi dari penelitian ini untuk membantu perusahaan dalam mengatasi permasalahan yang ada.

BAB IV

Pengumpulan dan Pengolahan Data

IV.1 Pengumpulan Data

IV.1.1 Sejarah Perusahaan

Menurut sumber *Website* resmi perusahaan PT Tritunggal Swarna merupakan industri manufaktur yang bergerak pada bidang pemnuatan panel distribusi listrik, pekerjaan perakitan metal *sheet*, dan penjualan komponen elektronik. Perusahaan ini di dirikan pada tahun 2009 oleh pengesahan akta notaris Dr. Kikit Wirianti Sugata, S.H dengan SK menhumkam RI nomot AHU-15434.AH.01.01. Sejalan dengan perkembangan dan perubahan kebutuhan pasar, PT Tritunggal Swarna selalu berusaha untuk menghasilkan produk dengan kualitas terbaik dan memberi solusi yang inovatif. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan kepuasan kepada pelanggan



Gambar IV. 1. Logo Perusahaan PT Tritunggal Swarna

Melihat potensi pasar yang terus berkembang dan kebutuhan industri terkait solusi kelistrikan yang lebih maju, PT Tritunggal Swarna kini mulai melakukan ekspansi baik dari sisi kapasitas produksi maupun teknologi manufaktur. Perusahaan mulai menggunakan sistem produksi modern, menerapkan standar mutu internasional, dan memperluas jangkauan pemasaran hingga melayani berbagai proyek besar di sektor industri, property, hingga infrastruktur. Hingga saat ini, PT Tritunggal Swarna terus tumbuh dan berkembang dengan fokus pada inovasi berkelanjutan, efisiensi operasional, serta peningkatan kualitas sumber daya manusia. Perusahaan juga berkomitmen untuk menjalankan proses bisnis yang ramah lingkungan dan mendukung pembangunan industri nasional. Salah satu produk yang dihasilkan oleh PT Tritunggal Swarna ini diantaranya Panel MCC

(Motor control center), Panel ATS (Automatic transfer switch), Panel SPLU (Stasiun Penyedia Listrik Umum), dan lain-lain.



Gambar IV. 2 Panel SPLU



Gambar IV. 3 Panel ATS



Gambar IV. 4 Panel MCC

PT Tritunggal Swarna, sebagai perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang kelistrikan, perlu memastikan bahwa divisi *inventory* pada bagian gudang memiliki sistem kerja yang tertata dengan baik serta beban kerja yang seimbang. Divisi ini memiliki tanggung jawab penting dalam mengelola aliran barang, mulai dari penerimaan, penyimpanan, hingga distribusi bahan baku dan komponen produksi ke lini perakitan. Ketidakseimbangan dalam beban kerja karyawan gudang dapat berdampak langsung terhadap kinerja operasional secara keseluruhan. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk melakukan analisis beban kerja secara berkala serta menyesuaikan jumlah tenaga kerja sesuai kebutuhan operasional aktual. Dengan strategi pengelolaan yang tepat, divisi *inventory* dapat menjadi

penopang utama dalam menciptakan rantai pasok yang efisien, produktif, dan mampu bersaing di pasar yang semakin kompetitif.

IV.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

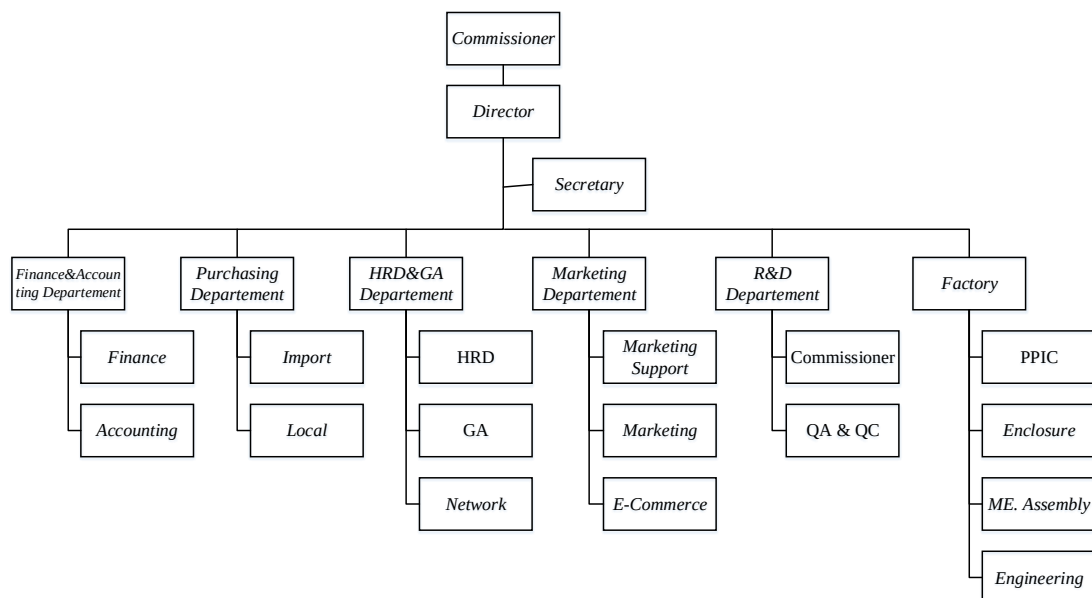
- **Visi**

Menjadi manufaktur panel dan peralatan kelistrikan yang terdepan serta menjadi pilihan pertama pelanggan.

- **Misi**

1. Terus berinovasi untuk memberikan produk yang berkualitas
2. Kepuasan pelanggan menjadi prioritas utama
3. Pengembangan bisnis yang berkelanjutan
4. Mengembangkan sumber daya manusia sebagai aset terbesar perusahaan
5. Menjalankan proses produksi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan
6. Menjunjung tinggi prinsip integrasi dan etika bisnis dalam operasionalisasi

IV.1.3 Struktur Organisasi



Gambar IV. 5 Struktur organisasi PT Tritunggal Swarna

(Sumber: *Document Company Profile* PT Tritunggal Swarna, 2023)

Berdasarkan struktur organisasi PT Tritunggal Swarna, terdapat tugas dan fungsi masing-masing secara garis besar diantaranya sebagai berikut:

1. *Commissioner*

Tugas dari *Commisioner* adalah sebagai pimpinan tertinggi di PT Tritunggal Swarna, adapun fungsinya adalah :

- a. Bertugas dalam memimpin dan membina dalam seluruh aktifitas atau kegiatan tertinggi pada PT Tritunggal Swarna.
- b. Bertanggung jawab dalam menyelenggarakan kegiatan di bidang administrasi *Manufacturing* dan *Technical Coordination*.

2. *Director*

- a. Mengelola bisnis dan menyusun strategi bisnis untuk kemajuan perusahaan
- b. Menerapkan Visi dan Misi perusahaan.
- c. Melakukan evaluasi terhadap kinerja karyawan di perusahaan.
- d. Menyetujui anggaran perusahaan.

3. *Secretary*

- a. Melakukan pencatatan administrasi.
- b. Membantu bagian eksekutif mengerjakan tugas.
- c. Mengatur dan menjaga jadwal perusahaan.
- d. Koordinasi dengan perusahaan lain.
- e. Membantu mendokumentasikan laporan keuangan.

4. *Vinance & Accounting Department*

4.1 Tugas dari divisi *Vinance* adalah mengelola dan mengatur keuangan pada perusahaan secara langsung.

4.2 Tugas dari divisi *accounting* adalah memeriksa dan melakukan verifikasi transaksi keuangan perusahaan serta menyusun laporan keuangan secara akurat.

5. *Purchasing Department*

Purchasing Department bertugas membeli barang atau jasa untuk keperluan operasional.

6. *HRD & GA Deparment*

6.1 Tugas dari divisi HRD :

- a. Rekrutmen dan seleksi karyawan baru.

- b. Mengevaluasi kinerja karyawan.
- c. Membentuk individu dari aspek keterampilan, pengetahuan, dan sikap.

6.2 Tugas dari divisi GA :

- a. Mendukung kegiatan operasional perusahaan melalui pengadaan barang dan jasa yang dibutuhkan.

6.3 Tugas dari divisi *Network* :

- a. Mengelola infrastruktur teknologi informasi dan jaringan komunikasi
- b. Menangani keamanan data dan pemeliharaan perangkat keras maupun perangkat lunak.

7. *Marketing Department*

7.1 *Marketing Support*

- a. Memberikan dukungan kepada tim penjualan dan pelanggan.
- b. Membuat dan menyusun laporan mingguan serta bulanan kepada pihak internal.

7.2 *Marketing*

- a. Melakukan strategi pemasaran yang efektif serta berorientasi pada pencapaian dan peningkatan target.
- b. Membangun serta menjaga hubungan dengan mitra bisnis, klien dan vendor.

7.3 *E-Commerce*

- a. Menerapkan sistem, standar dan cara penerapan pemasaran terbaik untuk semua produk baru di rilis oleh perusahaan.
- b. Melakukan perancangan konten promosi untuk produk yang hendak dipublikasikan secara *online*.
- c. Bekerja sama dengan tim untuk menciptakan konten pemasaran terbaru bagi perusahaan.

8. *R&D Deparment*

8.1 *Certification*

- a. Mengelola sejumlah dana yang dianggarkan perusahaan untuk aktivitas riset dan pengembangan
- b. Melakukan tes, membuat alat tes, dan mengembangkan teknologi baru untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan perusahaan.

- c. Memastikan kualitas performansi dalam perusahaan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

8.2 QA & QC

- a. Memantau, menganalisis, meneliti dan menguji perkembangan seluruh produk yang produksi.
- b. Memastikan barang yang diproduksi memiliki kualitas yang memenuhi standar perusahaan.
- c. Merekomendasikan untuk melakukan pengolahan ulang pada produk dengan kualitas rendah.

9. *Factory*

9.1 PPIC

- a. Menghitung dan memastikan keperluan produksi.
- b. Memastikan kualitas produk.
- c. Menyiapkan bahan jadi.

9.2 ME *Assembly*

- a. Menyiapkan dan menempatkan bagian untuk perakitan.
- b. Mengukur komponen yang sudah selesai.
- c. Menyusun bagian dengan detail yang disepakati.

9.3 *Engineering*

- a. Menjaga kelancaran proses produksi perusahaan,
- b. Melakukan Pengecekan secara rutin dan berkala.
- c. Memastikan proses produksi berjalan dengan lancar.

9.4 *Inventory*

- a. Pencatatan dan pengendalian stok
 - Pelaporan stok
 - Mengajukan pembelian barang ke bagian *purchasing*
 - Membuat dokumen *purchase request*
- b. Pengecekan barang masuk dan keluar
 - Membuat dokumen *Receiving notes*
- c. Penataan Gudang
 - Melakukan proses *stock opname*
 - Membuat dokumen *transfer out*

- d. Pemenuhan material produksi
- Pengeluaran barang ke divisi produksi

Keterangan : Seluruh penjelasan mengenai detail pekerjaan diambil dari sumber terpercaya lain dan bisa berbeda dengan kondisi faktualnya.

IV.1.4 Data Primer

Data primer merupakan data yang dikumpulkan secara langsung oleh penulis dari objek penelitian. Dalam hal ini penulis melakukan pengumpulan data primer dengan melakukan pengamatan terhadap aktivitas karyawan berdasarkan waktu antar kedatangan secara acak (*random*) dan dilakukan selama 1 hari kerja dengan jam kerja normal selama 9 jam mulai jam 08.00-17.00 dan jumlah observasi untuk setiap orang adalah 50 observasi/orang sehingga total observasi adalah 300 observasi untuk 6 karyawan di divisi *inventory* PT Tritunggal Swarna.

A. Data waktu antar kedatangan

Data ini digunakan oleh penulis sebagai acuan waktu pengamatan berdasarkan waktu antar kedatangan.

Tabel IV. 1 Data waktu antar kedatangan

No	WK Lukman	WK Taufik	WK Yongki	WK Nazar	WK Arief	WK Ratna
1	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00
2	08:05	08:14	08:12	08:11	08:05	08:07
3	08:12	08:19	08:18	08:16	08:16	08:20
4	08:27	08:33	08:31	08:28	08:25	08:34
5	08:40	08:44	08:42	08:43	08:33	08:47
6	08:55	08:52	08:48	08:55	08:48	08:53
7	09:00	09:06	08:59	09:03	08:54	09:03
8	09:12	09:17	09:14	09:14	09:03	09:14
9	09:22	09:29	09:24	09:26	09:17	09:27
10	09:36	09:44	09:39	09:32	09:23	09:34
11	09:47	09:58	09:44	09:40	09:35	09:41
12	09:52	10:12	09:53	09:49	09:40	09:52
13	09:57	10:24	10:01	09:54	09:52	10:00
14	10:11	10:29	10:12	10:08	09:57	10:15
15	10:23	10:40	10:22	10:13	10:05	10:24
16	10:37	10:46	10:34	10:27	10:19	10:32
17	10:45	11:00	10:45	10:38	10:31	10:43
18	10:56	11:15	11:00	10:47	10:45	10:57
19	11:08	11:27	11:09	10:53	10:55	11:10
20	11:19	11:33	11:16	11:07	11:01	11:20
21	11:25	11:47	11:25	11:12	11:10	11:28
22	11:34	11:59	11:34	11:23	11:22	11:38
23	11:42	12:14	11:48	11:31	11:36	11:43
24	11:57	12:28	11:53	11:41	11:46	11:54
25	12:08	12:33	12:07	11:56	12:01	12:07
26	12:19	12:46	12:15	12:05	12:10	12:19
27	12:33	13:01	12:25	12:15	12:20	12:31
28	12:46	13:07	12:34	12:28	12:33	12:45
29	12:52	13:20	12:48	12:41	12:46	12:50
30	13:03	13:29	12:59	12:47	12:52	13:03
31	13:17	13:40	13:14	12:56	13:01	13:09
32	13:23	13:53	13:20	13:08	13:13	13:23
33	13:37	13:58	13:35	13:19	13:24	13:34
34	13:50	14:11	13:50	13:34	13:39	13:49
35	13:56	14:16	13:59	13:46	13:51	14:00

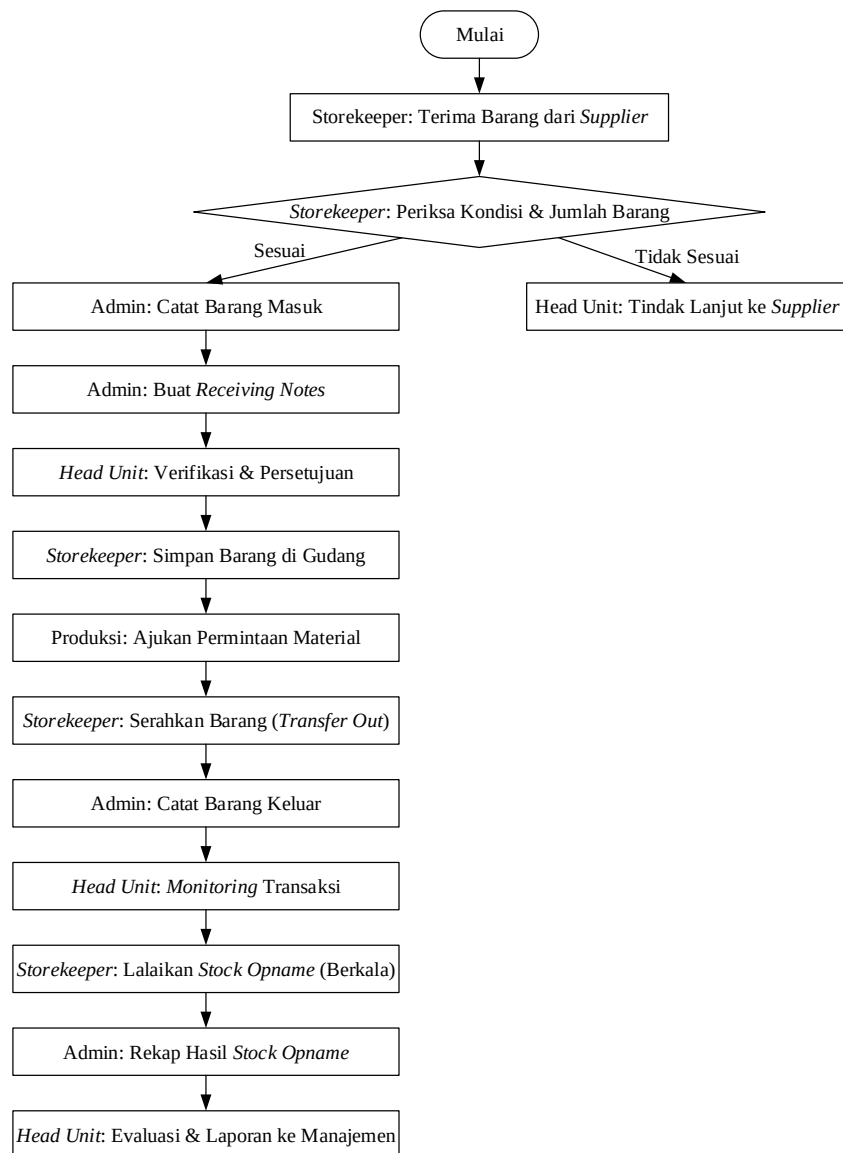
Lanjutan Tabel IV. 2 Data waktu antar kedatangan

36	14:02	14:21	14:05	14:00	14:05	14:06
37	14:15	14:33	14:17	14:11	14:16	14:17
38	14:24	14:43	14:29	14:22	14:27	14:24
39	14:37	14:57	14:44	14:35	14:40	14:33
40	14:51	15:11	14:58	14:48	14:53	14:39
41	15:06	15:17	15:11	14:54	14:59	14:45
42	15:18	15:27	15:17	15:08	15:13	14:52
43	15:27	15:34	15:25	15:13	15:18	15:03
44	15:41	15:49	15:32	15:21	15:26	15:11
45	15:54	15:59	15:46	15:27	15:32	15:22
46	16:02	16:07	15:52	15:42	15:47	15:37
47	16:12	16:17	15:58	15:52	15:57	15:48
48	16:17	16:27	16:06	16:06	16:11	15:56
49	16:27	16:42	16:18	16:20	16:25	16:06
50	16:36	16:50	16:26	16:28	16:33	16:20

Data ini digunakan penulis sebagai patokan dilakukannya pengamatan, data tersebut diambil secara acak menggunakan fungsi *Randbetween* pada Ms.Excel dan jarak waktu antar kedatangan tidak selalu sama. Data acak ini menjadi dasar penentuan titik-titik observasi selama proses pengamatan, sehingga pengumpulan data yang dilakukan tidak bias dan mencerminkan variasi waktu yang mungkin terjadi secara *real* di lapangan.

B. Bisnis Proses Karyawan *Inventory* PT Tritunggal Swarna

Bisnis proses pada divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna memiliki peran yang krusial dalam menjamin kelancaran aliran material dan ketersediaan bahan baku untuk proses produksi. Proses ini melibatkan tiga peran utama, yaitu *Head Unit Inventory*, *Admin Inventory*, dan *Storekeeper*, dengan tugas serta tanggung jawab yang saling terintegrasi. Berikut merupakan bisnis proses karyawan di divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna:



Gambar IV. 6 Bisnis Proses Divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna

Melalui alur proses tersebut, beban kerja pada setiap responden dapat diidentifikasi lebih jelas, *storekeeper* dominan pada beban kerja fisik, sedangkan *admin inventory* lebih dominan pada beban kerja mental, *head unit* berperan dalam pengawasan,

evaluasi, dan pengambilan keputusan. Pemetaan proses bisnis ini digunakan sebagai dasar penelitian untuk mengukur beban kerja fisik dan mental.

C. Data hasil pengamatan *Work Sampling*

Berdasarkan data waktu antar kedatangan diatas, selanjutnya penulis melakukan pengamatan terhadap seluruh karyawan di Divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna dengan menggunakan pengamatan acak sesuai waktu yang telah ditentukan sebelumnya. Pengumpulan data ini dilakukan oleh 2 orang pengamat (Annisa dan Romy) dimana masing-masing melakukan pengamatan terhadap 3 orang karyawan (Annisa melakukan pengamatan pada Lukman, Taufik dan Yongki, sedangkan Romy melakukan pengamatan pada Nazar, Arief dan Ratna) dan dilakukan selama 1 hari pengamatan. Berikut merupakan hasil pengamatan aktivitas karyawan:

- Data hasil pengamatan Annisa

Tabel IV. 3 Data hasil pengamatan Annisa

No	WK	Responden	WK	Responden	WK	Responden
		Lukman		Taufik		Yongki
1	08:00	P	08:00	P	08:00	P
2	08:05	P	08:14	P	08:12	P
3	08:12	P	08:19	P	08:18	P
4	08:27	P	08:33	NP (D)	08:31	P
5	08:40	P	08:44	P	08:42	P
6	08:55	P	08:52	NP (D)	08:48	P
7	09:00	P	09:06	P	08:59	NP (M)
8	09:12	P	09:17	P	09:14	P
9	09:22	P	09:29	NP (I)	09:24	P
10	09:36	P	09:44	P	09:39	P
11	09:47	P	09:58	P	09:44	P
12	09:52	NP (AP)	10:12	P	09:53	P
13	09:57	P	10:24	P	10:01	P
14	10:11	P	10:29	NP (M)	10:12	NP (M)
15	10:23	P	10:40	NP (M)	10:22	P
16	10:37	P	10:46	P	10:34	P
17	10:45	P	11:00	P	10:45	P
18	10:56	P	11:15	P	11:00	NP (D)
19	11:08	P	11:27	P	11:09	P
20	11:19	P	11:33	P	11:16	P
21	11:25	P	11:47	P	11:25	P
22	11:34	P	11:59	P	11:34	P
23	11:42	P	12:14	NP (D)	11:48	P
24	11:57	NP (I)	12:28	NP (I)	11:53	NP (I)
25	12:08	NP (I)	12:33	NP (I)	12:07	NP (I)
26	12:19	NP (I)	12:46	NP (I)	12:15	NP (I)

Lanjutan Tabel IV. 4 Data hasil pengamatan Annisa

27	12:33	NP (I)	13:01	NP (I)	12:25	NP (I)
28	12:46	NP (I)	13:07	P	12:34	NP (I)
29	12:52	NP (I)	13:20	P	12:48	NP (I)
30	13:03	NP (I)	13:29	P	12:59	NP (I)
31	13:17	NP (M)	13:40	P	13:14	P
32	13:23	P	13:53	P	13:20	P
33	13:37	P	13:58	P	13:35	P
34	13:50	P	14:11	P	13:50	P
35	13:56	P	14:16	NP (M)	13:59	P
36	14:02	P	14:21	P	14:05	P
37	14:15	P	14:33	P	14:17	NP (I)
38	14:24	P	14:43	NP (I)	14:29	P
39	14:37	P	14:57	P	14:44	P
40	14:51	P	15:11	P	14:58	P
41	15:06	P	15:17	P	15:11	P
42	15:18	P	15:27	P	15:17	P
43	15:27	P	15:34	P	15:25	NP (D)
44	15:41	P	15:49	P	15:32	P
45	15:54	P	15:59	P	15:46	P
46	16:02	P	16:07	P	15:52	P
47	16:12	P	16:17	P	15:58	P
48	16:17	P	16:27	P	16:06	P
49	16:27	P	16:42	NP (M)	16:18	P
50	16:36	NP (I)	16:50	NP (I)	16:26	P
Total Produktif		40	36		38	
Total Non-produktif		10	14		12	

Berdasarkan data tersebut, hasil pengamatan yang dilakukan oleh Annisa terhadap 3 orang responden yaitu Lukman dengan 40 aktivitas produktif dan 10 aktivitas non-produktif, Taufik dengan 36 aktivitas produktif dan 14 aktivitas non-produktif, dan Yongki dengan 38 aktivitas produktif dan 12 aktivitas non-produktif, maka total seluruh pengamatan sebanyak 150 titik observasi dengan 50 titik observasi per respondennya.

- Data hasil pengamatan Romy

Tabel IV. 5 Data hasil pengamatan Romy

No	WK	Responden	WK	Responden	WK	Responden
		Nazar		Arief		Ratna
1	08:00	P	08:00	P	08:00	P
2	08:11	P	08:05	P	08:07	P
3	08:16	P	08:16	P	08:20	NP (D)
4	08:28	P	08:25	P	08:34	P
5	08:43	P	08:33	P	08:47	P
6	08:55	P	08:48	NP (M)	08:53	P
7	09:03	P	08:54	P	09:03	NP (AP)
8	09:14	P	09:03	P	09:14	P
9	09:26	P	09:17	NP (D)	09:27	NP (D)
10	09:32	P	09:23	P	09:34	P
11	09:40	P	09:35	P	09:41	P
12	09:49	NP (M)	09:40	P	09:52	NP (M)
13	09:54	P	09:52	P	10:00	P
14	10:08	P	09:57	NP (I)	10:15	P
15	10:13	P	10:05	NP (I)	10:24	P
16	10:27	P	10:19	P	10:32	P
17	10:38	P	10:31	P	10:43	P
18	10:47	NP (D)	10:45	P	10:57	NP (M)
19	10:53	P	10:55	P	11:10	P
20	11:07	P	11:01	P	11:20	P
21	11:12	P	11:10	P	11:28	P
22	11:23	P	11:22	P	11:38	P
23	11:31	P	11:36	P	11:43	P
24	11:41	P	11:46	P	11:54	NP (D)
25	11:56	P	12:01	NP (I)	12:07	NP (I)
26	12:05	NP (I)	12:10	NP (I)	12:19	NP (I)
27	12:15	NP (I)	12:20	NP (I)	12:31	NP (I)
28	12:28	NP (I)	12:33	NP (I)	12:45	NP (I)
29	12:41	NP (I)	12:46	NP (I)	12:50	NP (I)
30	12:47	NP (I)	12:52	NP (I)	13:03	NP (I)
31	12:56	NP (I)	13:01	P	13:09	NP (I)
32	13:08	P	13:13	P	13:23	P
33	13:19	P	13:24	P	13:34	P
34	13:34	P	13:39	P	13:49	P
35	13:46	P	13:51	P	14:00	P
36	14:00	P	14:05	P	14:06	P
37	14:11	P	14:16	P	14:17	P

Lanjutan Tabel IV. 6 Data hasil pengamatan Romy

38	14:22	P	14:27	NP (M)	14:24	P
39	14:35	P	14:40	P	14:33	P
40	14:48	P	14:53	P	14:39	P
41	14:54	NP (M)	14:59	P	14:45	P
42	15:08	NP (M)	15:13	P	14:52	P
43	15:13	P	15:18	P	15:03	NP (M)
44	15:21	P	15:26	P	15:11	P
45	15:27	P	15:32	P	15:22	P
46	15:42	P	15:47	P	15:37	P
47	15:52	P	15:57	P	15:48	NP (D)
48	16:06	NP (I)	16:11	P	15:56	P
49	16:20	P	16:25	NP (D)	16:06	P
50	16:28	P	16:33	NP (D)	16:20	P
Total Produktif	39		37		35	
Total Non-produktif	11		13		15	

Berdasarkan data tersebut, hasil pengamatan yang dilakukan oleh Romy terhadap 3 orang responden yaitu Nazar dengan 39 aktivitas produktif dan 11 aktivitas non-produktif, Arief dengan 37 aktivitas produktif dan 13 aktivitas non-produktif, dan Ratna dengan 35 aktivitas produktif dan 15 aktivitas non-produktif, maka total seluruh pengamatan sebanyak 150 titik observasi dengan 50 titik observasi per respondennya.

Dari kumulatif pengamatan yang dilakukan oleh 2 orang pengamat Annisa dan Romy, didapatkan 225 kali aktivitas produktif dan 75 kali aktivitas non-produktif.

D. Data kuisioner NASA-TLX

Penulis melakukan pengumpulan data untuk pengukuran beban kerja mental menggunakan pendekatan NASA-TLX, dimana pengumpulan data ini dilakukan dengan memberikan kuisioner indikator NASA-TLX kepada para karyawan di Divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna untuk selanjutnya responden memberikan skor pada masing-masing indikator.

Berikut merupakan kuisioner yang diberikan kepada seluruh responden:

Tabel IV. 7 Kuisioner NASA-TLX untuk Pengukuran Beban Kerja Mental

Indikator	Pertanyaan	Skor 0-100
Kebutuhan Mental (KM)	Seberapa banyak Anda perlu berpikir dan berkonsentrasi selama melakukan aktivitas yang berhubungan dengan pekerjaan?	
Kebutuhan Fisik (KF)	Seberapa besar tenaga yang Anda butuhkan selama melakukan aktivitas yang berhubungan dengan pekerjaan?	
Kebutuhan Waktu (KW)	Seberapa sering Anda merasa terburu-buru saat menyelesaikan pekerjaan karena waktu yang terbatas?	
Performansi Kerja (PK)	Menurut Anda, seberapa baik Anda menyelesaikan pekerjaan dalam lingkup <i>Inventory</i> di PT Tritunggal Swarna?	
Tingkat Frustrasi (TF)	Seberapa sering Anda merasa stres atau tertekan saat menghadapi masalah, seperti sistem lambat, permintaan mendadak, atau data yang tidak sesuai?	
Usaha	Seberapa besar tenaga dan pikiran yang Anda keluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan hasil yang baik?	

Responden diminta untuk memberikan skor pada setiap indikator sesuai dengan yang dirasakan oleh responden tersebut, sebagai contoh pada indikator Kebutuhan mental jika responden merasa perlu berpikir/berkonsentrasi tinggi saat melakukan pekerjaannya maka skornya 80-100, pemberian skor bersifat objektif jika semakin besar atau semakin sering responden merasakan hal-hal tersebut maka skor nya semakin tinggi, namun skor semakin rendah jika responden merasakan hal sebaliknya.

E. Data *Pairwise Comparison*

Setelah para responden memberikan skor pada masing-masing indikator NASA-TLX, selanjutnya responden akan diminta untuk menentukan bobot indikator beban mental menggunakan metode NASA-TLX melalui Teknik *Pairwise Comparison*. Terdapat 15 indikator hasil perbandingan berpasangan yang berasal dari 6 indikator utama. Pada tahap ini, setiap dimensi dibandingkan secara berpasangan untuk mengetahui tingkat kepentingannya. Responden diminta memilih indikator mana yang lebih dominan terhadap beban kerja yang dirasakan. Pembobotan ini menjadi dasar untuk analisis akhir tingkat beban kerja mental karyawan.

Berikut merupakan data perbandingan indikator Nasa-TLX:

Tabel IV. 8 Data perbandingan indokator Nasa-TLX

No	Indikator Beban Mental		
1	Kebutuhan Fisik	Atau	Kebutuhan Mental
2	Kebutuhan Waktu	Atau	Kebutuhan Mental
3	Performansi Kerja	Atau	Kebutuhan Mental
4	Tingkat Frustasi	Atau	Kebutuhan Mental
5	Usaha	Atau	Kebutuhan Mental
6	Kebutuhan Waktu	Atau	Kebutuhan Fisik
7	Performansi Kerja	Atau	Kebutuhan Fisik
8	Tingkat Frustasi	Atau	Kebutuhan Fisik
9	Usaha	Atau	Kebutuhan Fisik
10	Performansi Kerja	Atau	Kebutuhan Waktu
11	Tingkat Frustasi	Atau	Kebutuhan Waktu
12	Usaha	Atau	Kebutuhan Waktu
13	Tingkat Frustasi	Atau	Performansi Kerja
14	Usaha	Atau	Performansi Kerja
15	Usaha	Atau	Tingkat Frustasi

F. Wawancara dengan karyawan Divisi *Inventory*

Kemudian penulis melakukan wawancara kepada karyawan di divisi *inventory* PT Tritunggal Swarna dengan tujuan untuk mengetahui persepsi dari para karyawan terkait dengan kondisi kerja dan beban kerja fisik maupun mental yang dirasakan oleh karyawan pada divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna.

IV.1.5 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang sudah dipublikasikan, diolah, dan dikumpulkan sebelumnya oleh pihak lain dan bukan data yang diperoleh secara langsung di lapangan, tujuan dari data sekunder ini diantaranya adalah untuk membandingkan, memvalidasi, atau melengkapi data primer. Berikut merupakan beberapa jenis data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Data absensi karyawan Divisi *Inventory*

Tabel IV. 9 Data absensi karyawan Divisi *Inventory*

Tanggal	Hari	Waktu Mulai	Waktu Selesai	Keterangan	Nama Karyawan
13/01/2025	Senin	08:00	17:00	Normal	
14/01/2025	Selasa	08:00	17:00	Normal	
15/01/2025	Rabu	08:00	17:00	Normal	
16/01/2025	Kamis	08:00	20:00	Lembur 3 Jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
17/01/2025	Jumat	08:00	19:00	Lembur 2 jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
18/01/2025	Sabtu	08:00	12:30	Normal	
19/01/2025	Minggu	Libur			
20/01/2025	Senin	08:00	21:00	Lembur 4 Jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
21/01/2025	Selasa	08:00	21:00	Lembur 4 Jam	Lukman, yongki, ratna, taufik, nazar, arief
22/01/2025	Rabu	08:00	21:00	Lembur 4 Jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
23/01/2025	Kamis	08:00	21:00	Lembur 4 Jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
24/01/2025	Jumat	08:00	20:30	Lembur 3,5 Jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
25/01/2025	Sabtu	08:00	12:30	Normal	
26/01/2025	Minggu	Libur			
27/01/2025	Senin	Libur			
28/01/2025	Selasa	Libur			
29/01/2025	Rabu	Libur			
30/01/2025	Kamis	08:00	17:00	Normal	
31/01/2025	Jumat	08:00	17:00	Normal	
01/02/2025	Sabtu	08:00	15:30	Lembur 3 Jam	Lukman, yongki, ratna, taufik, nazar, arief
02/02/2025	Minggu	Libur			
03/02/2025	Senin	08:00	17:00	Normal	
04/02/2025	Selasa	08:00	20:00	Lembur 3 Jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
05/02/2025	Rabu	08:00	20:00	Lembur 3 Jam	Lukman, yongki, ratna, taufik, nazar, arief
06/02/2025	Kamis	08:00	20:30	Lembur 3 Jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
07/02/2025	Jumat	08:00	17:00	Normal	
08/02/2025	Sabtu	08:00	12:30	Normal	
09/02/2025	Minggu	Libur			
10/02/2025	Senin	08:00	19:00	Lembur 2 jam	Lukman, yongki, taufik, nazar, arief
11/02/2025	Selasa	08:00	17:00	Normal	
12/02/2025	Rabu	08:00	17:00	Normal	
13/02/2025	Kamis	08:00	21:00	Lembur 4 Jam	Lukman, yongki, ratna, taufik, nazar, arief
14/02/2025	Jumat	08:00	17:00	Normal	
15/02/2025	Sabtu	08:00	12:30	Normal	
16/02/2025	Minggu	Libur			
17/02/2025	Senin	08:00	21:00	Lembur 4 Jam	Lukman, yongki, ratna, taufik, nazar, arief
18/02/2025	Selasa	08:00	17:00	Normal	
Total Jam Normal				15 hari	
Total Jam Lembur				14 hari (44 jam)	

Data absensi karyawan pada divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna ini digunakan untuk mengetahui seberapa sering karyawan melakukan kerja lembur atau penambahan jam kerja agar dapat mencapai target yang diberikan oleh perusahaan yang selanjutnya data tersebut dianalisis untuk mengetahui penyebab sering terjadinya penambahan jam kerja pada divisi *Inventory*.

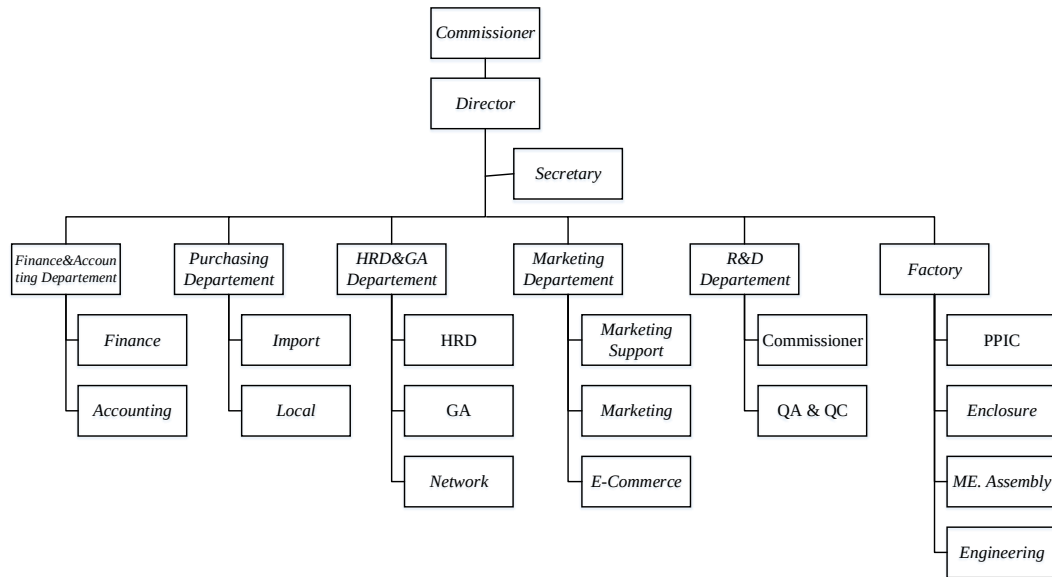
2. Data bagian kerja Divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna

Tabel IV. 10 Data bagian kerja Divisi *Inventory*

No	Bagian kerja	Nama Pekerja
1	Mengelola persediaan barang	Lukman
2	Penerimaan barang datang	Taufik, nazar, arief
3	Membuat dokumen RN & Rekap laporan	Yongki, ratna
4	Pengeluaran barang ke Divisi Produksi	Taufik, nazar, arief
5	Membuat dokumen TO & Rekap Laporan	Yongki, ratna
6	Pengajuan pembelian barang	Lukman
7	Membuat dokumen PR & Rekap laporan	Yongki, ratna
8	Pencatatan kartu stok	Taufik, nazar, arief
9	Pelaporan stok	Lukman
10	Membereskan dan menata barang	Taufik, nazar, arief
11	Melakukan <i>Stock opname</i> mingguan	Taufik, nazar, arief

Data bagian kerja tersebut digunakan untuk mengetahui apakah dalam pengerjaannya karyawan-karyawan di divisi *Inventory* melakukan *Multi-job*, dalam kondisi faktualnya ternyata seluruh karyawan melakukan pekerjaan *Multi-job*.

3. Struktur organisasi PT Tritunggal Swarna



Gambar IV. 7 Struktur Organisasi PT Tritunggal Swarna

4. Jurnal dan penelitian terdahulu yang membahas mengenai beban kerja fisik maupun mental. Jurnal serta penelitian terdahulu ini digunakan untuk membandingkan hasil penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan dengan penelitian yang dilakukan di PT Tritunggal Swarna. Beberapa jurnal yang digunakan sebagai perbandingan oleh peneliti diantaranya:

- (Nafisah, 2022) melakukan analisis beban kerja fisik menggunakan metode *Work Sampling* menghasilkan nilai beban kerja fisik sebesar 99% dimana nilai tersebut mendekati batas maksimum 100%, hal ini dikarenakan para karyawan lebih banyak melakukan aktivitas produktif selama waktu kerja berlangsung.
- (Rahdiana, 2021) melakukan pengukuran beban kerja mental pada bagian marketing dengan Metode NASA TLX, dalam penelitian ini didapatkan beban kerja mental pada departemen marketing sebanyak 42% memiliki kategori “tinggi” dan 58% lainnya pada kategori “sangat tinggi”. Hal ini menunjukkan bahwa para manajer pada masa Covid-19 bekerja dengan beban psikologis yang sangat tinggi karena banyaknya tuntutan pekerjaan yang menjadi tanggung jawab para manajer dalam penjualan setiap bulannya.

- (Firda, 2023) melakukan analisis beban kerja fisik untuk produktivitas pekerja dengan menggunakan metode “*Work Sampling*”, didapatkan produktivitas tertinggi setiap orang/jam untuk pemasangan tiang pancang sebesar 6,404 orang/m/jam dan terjadi pada hari selasa, hal ini dikarenakan pekerja sudah mulai terlatih melakukan pekerjaannya pada hari selasa dibandingkan hari senin yang sebelumnya hari libur (minggu), sehingga terjadi penyesuaian dengan suasana kerja.
- (Deltaningtyas, 2021) melakukan analisis beban kerja fisik untuk menentukan tenaga kerja yang optimal pada *packaging* kopi dengan metode *Work Sampling*, disimpulkan bahwa waktu standar yang dibutuhkan oleh pekerja dalam *packaging* kopi, khususnya memasukkan kopi adalah 10,9844144 menit. Tenaga kerja optimum yang dibutuhkan adalah 3 orang.
- (Handika, 2020) melakukan analisis terkait beban kerja fisik dan mental operator produksi di PD Mitra Sari, dalam analisis tersebut didapatkan kesimpulan bahwa beban kerja mental operator produksi secara keseluruhan termasuk dalam kategori tinggi dengan nilai rata-rata sebelum perbaikan sebesar 60,73 dan sesudah perbaikan beban kerja mental turun menjadi agak tinggi dengan nilai rata-ratanya sebesar 46,93.

IV.2 Pengolahan Data

IV.2.1 Pengukuran Beban Kerja Fisik dengan *Work Sampling*

Pengukuran beban kerja fisik pada penelitian ini dilakukan dengan pendekatan *Work Sampling*, dimana pengumpulan data nya dilakukan dengan Teknik observasi acak pada interval waktu yang telah ditentukan secara *random* menggunakan fungsi *RANDBETWEEN* pada *ms.excel*. Observasi dilakukan selama 2 hari mulai hari senin hingga selasa selama jam kerja yang dimulai pada jam 08.00-17.00. Selama observasi, setiap aktivitas karyawan diklasifikasikan sebagai aktivitas produktif atau non-produktif berdasarkan pedoman aktivitas kerja yang telah ditentukan sebelumnya. Aktivitas produktif mencakup: penerimaan barang, penyimpanan barang, pengeluaran barang ke lini produksi, penginputan dokumen *Receiving Notes* dan *Transfer Out*. Aktivitas non-produktif mencakup: menunggu, berjalan tanpa muatan, ngobrol di luar pekerjaan, dan istirahat di luar

waktu resmi. Selama pengamatan dilakukan, didapatkan total 300 pengamatan untuk karyawan di divisi *inventory* PT Tritunggal Swarna yang berjumlah 6 orang, maka setiap orang dilakukan 50 titik observasi.

Berikut merupakan rekapitulasi aktivitas produktif dan non produktif karyawan:

Tabel IV. 11 Data rekapitulasi aktivitas produktif dan non-produktif karyawan

No.	Responden	Jumlah Observasi	Produktif	Non Produktif	%Produktif	%Non Produktif
1	Lukman	50	40	10	80%	20%
2	Taufik	50	36	14	72%	28%
3	Yongki	50	38	12	76%	24%
4	Nazar	50	39	11	78%	22%
5	Arief	50	37	13	74%	26%
6	Ratna	50	35	15	70%	30%
Total		300	225	75	75%	25%

Dari total 300 pengamatan yang dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut:

- Jumlah aktivitas produktif : 225 kali
- Jumlah aktivitas non-produktif : 75 kali

Dimana aktivitas non-produktif yang dilakukan adalah aktivitas yang dilakukan diluar *jobdesc* yang sudah ditentukan.

Maka total aktivitas yang dilakukan oleh seluruh karyawan di divisi *inventory* adalah sebanyak 300 aktivitas.

a. Persentase aktivitas produktif dan non-produktif

Persentase aktivitas produktif dan non-produktif di divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Aktivitas produktif} = \frac{fp}{n} \times 100\%$$

$$\% \text{ Aktivitas non produktif} = \frac{fnp}{n} \times 100\%$$

Dimana:

fp = jumlah observasi aktivitas produktif

fnp = jumlah observasi aktivitas non produktif

n = total jumlah observasi

Maka didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Perhitungan %Produktif dan %Non-produktif Lukman

- $\% \text{Produktif} = \frac{40}{50} \times 100 = 80\%$
- $\% \text{Non-Produktif} = \frac{10}{50} \times 100 = 20\%$

2. Perhitungan %Produktif dan %Non-produktif Taufik

- %Produktif = $\frac{36}{50} \times 100 = 72\%$

- %Non-Produktif = $\frac{14}{50} \times 100 = 28\%$

3. Perhitungan %Produktif dan %Non-produktif Yongki

%Produktif = $\frac{38}{50} \times 100 = 76\%$

%Non-Produktif = $\frac{12}{50} \times 100 = 24\%$

4. Perhitungan %Produktif dan %Non-produktif Nazar

%Produktif = $\frac{39}{50} \times 100 = 78\%$

%Non-Produktif = $\frac{11}{50} \times 100 = 22\%$

5. Perhitungan %Produktif dan %Non-produktif Arief

%Produktif = $\frac{37}{50} \times 100 = 74\%$

%Non-Produktif = $\frac{13}{50} \times 100 = 26\%$

6. Perhitungan %Produktif dan %Non-produktif Ratna

%Produktif = $\frac{35}{50} \times 100 = 70\%$

%Non-Produktif = $\frac{15}{50} \times 100 = 30\%$

Berikut merupakan %Produktif dan %Non-produktif untuk aktivitas produktif maupun non-produktif yang dilakukan oleh seluruh karyawan yang ada di Divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna:

- %Produktif = $\frac{225}{300} \times 100 = 75\%$

- %Non-Produktif = $\frac{75}{300} \times 100 = 25\%$

b. Uji Kecukupan Data

Langkah ini dilakukan untuk memastikan jumlah observasi yang dilakukan sudah mencukupi, berikut rumus yang digunakan untuk menghitung kecukupan sampel:

$$N' = \frac{z^2 \cdot P \cdot (1-P)}{s^2}$$

$$N' = \frac{(1,96)^2 \cdot 0,75 \cdot (1-0,75)}{0,05^2}$$

$$N' = \frac{3,84 \cdot 0,75 \cdot 0,25}{0,0025}$$

$$N' = \frac{0,72}{0,0025} = 288$$

Dimana:

Tingkat keyakinan = 95% sehingga, $Z = 1,96$

Tingkat ketelitian = 5% sehingga, $S = 0,05$

Tingkat proporsi aktivitas produktif = 75%

Karena jumlah observasi aktual yaitu $300 > 288$, maka data dapat dikatakan cukup.

c. Uji Keseragaman Data

A. Uji keseragaman data

- Standar deviasi proporsi

$$\sigma = \sqrt{\frac{P \cdot (1-P)}{n}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{0,75 (1-0,75)}{300}} = \sqrt{\frac{0,75 \cdot 0,25}{300}} = \sqrt{0,000625} \approx 0,025$$

Maka nilai standar deviasi proporsi untuk hari ke-1 adalah 0,025 atau 2,5%

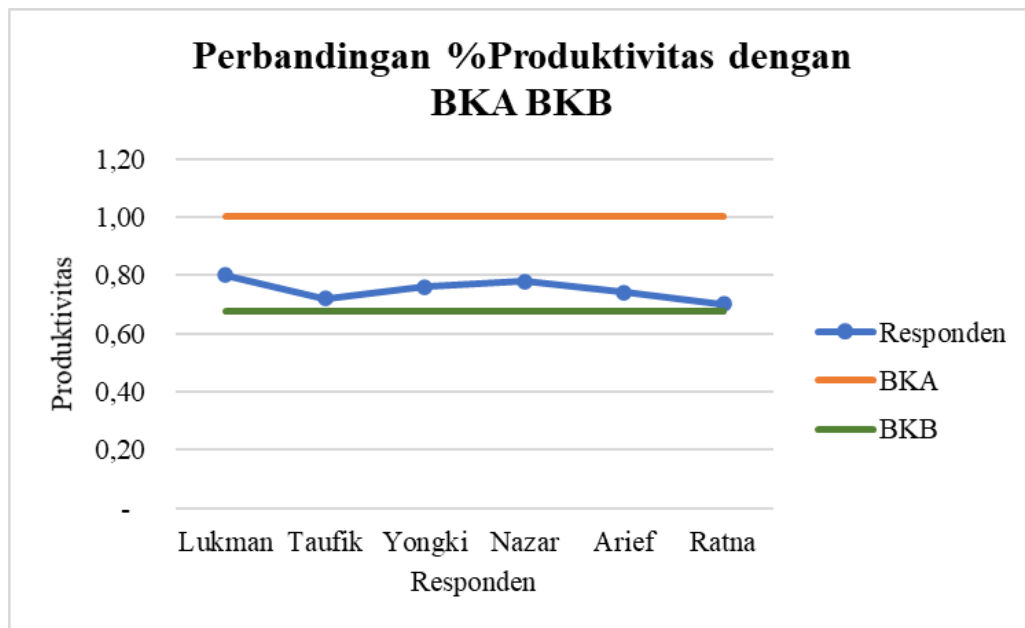
Dimana:

P = proporsi aktivitas produktif

n = jumlah observasi

- $BKA = P + 3 \cdot \sigma = 0,75 + 3(0,025) = 1$
- $BKB = P - 3 \cdot \sigma = 0,75 - 3(0,025) = 0,675$

Berikut merupakan perbandingan Produktivitas karyawan dengan perhitungan BKA dan BKB:



Gambar IV. 8 Perbandingan Produktivitas hari ke-1 dengan BKA dan BKB

Berdasarkan perhitungan Uji keseragaman data dapat dinyatakan bahwa **data %produktif setiap karyawan seragam.**

d. Perhitungan Waktu Kerja Efektif

Jam kerja efektif dalam seminggu yaitu pada hari senin s.d hari sabtu dengan rincian:

$$= (9 \text{ jam} \times 5 \text{ hari}) + 4 \text{ jam} = 49 \text{ jam/minggu}$$

Maka, total waktu kerja per orang adalah:

$$= 49 \text{ jam} \times 60 \text{ menit} = 2940 \text{ menit}$$

e. Beban Kerja Fisik

$$\text{Beban kerja} = (\% \text{Produktif} \times \text{Faktor Penyesuaian}) \times (1 + \text{Allowance})$$

$$= (0,75 \times 1,33) \times (1 + 0,08) = 0,9975 \times 1,08 = 108\%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa beban kerja fisik yang dialami oleh karyawan di divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna melebihi kapasitas normal.

Note:

Faktor penyesuaian 1,33 didapat dari hasil observasi dimana dari total 300 kali observasi diketahui 225 kali karyawan melakukan aktivitas produktif dan 75 kali karyawan melakukan aktivitas non-produktif, maka:

$$\text{Faktor penyesuaian} = \frac{1}{0,75} = 1,33$$

Allowance 0,08 mempertimbangkan waktu yang dibutuhkan karyawan untuk kebutuhan pribadi 3%, kelelahan 4% dan gangguan 1% maka totalnya adalah 8% atau 0,08

f. Kebutuhan Tenaga Kerja

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = \frac{\text{Total beban kerja seluruh aktivitas}}{\text{Beban kerja optimal per orang}}$$

Total Beban kerja = 6 x 2940 menit x 1,077 = 18.996 menit

Beban kerja ideal per orang = 2940 x 0,92 = 2704 menit

Note:

- 1,077 merupakan faktor penyesuaian yang didapatkan dari:
 $(0,75 \times 1,33) \times (1 + 0,08) = 1,077$
- 0,92 merupakan faktor *allowance* dari $1 - 0,08 = 0,92$

Maka kebutuhan tenaga kerjanya adalah:

$$\text{JTK} = \frac{18996}{2704} = 7,02 \text{ dibulatkan menjadi 7 orang}$$

Jika mempertimbangkan keseimbangan tenaga kerja dengan beban kerja karyawan, maka jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan oleh Divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna adalah 7 orang.

IV.2.2 Pengukuran Beban Kerja Mental dengan Pendekatan NASA-TLX

Pengukuran beban kerja mental ini dilakukan dengan memberikan kuisioner NASA-TLX kepada responden untuk mengetahui beban kerja mental yang dirasakan oleh karyawan di divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna

Berikut ini adalah indikator kuisioner NASA-TLX:

Tabel IV. 12 Indikator Kuisioner NASA-TLX

Indikator	Pertanyaan	Skor 0-100
Kebutuhan Mental (KM)	Seberapa banyak Anda perlu berpikir dan berkonsentrasi saat mengecek barang, mengisi data, dan berkomunikasi dengan bagian lain?	
Kebutuhan Fisik (KF)	Seberapa banyak tenaga yang Anda butuhkan saat mengangkat, memindahkan, atau menyusun barang, baik dengan <i>hand pallet</i> atau manual?	
Kebutuhan Waktu (KW)	Seberapa sering Anda merasa terburu-buru saat menyelesaikan pekerjaan karena waktu yang terbatas?	
Performansi Kerja (PK)	Menurut Anda, seberapa baik Anda menyelesaikan pekerjaan seperti pengambilan, pencatatan, penyusunan, dan pelaporan barang di <i>inventory</i> ?	
Tingkat Frustrasi (TF)	Seberapa sering Anda merasa stres atau tertekan saat menghadapi masalah, seperti sistem lambat, permintaan mendadak, atau data yang tidak sesuai?	
Usaha	Seberapa besar tenaga dan pikiran yang Anda keluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan hasil yang baik?	

Kemudian dilakukan perbandingan *Pairwise Comparison* untuk mengetahui bobot atau tingkat kepentingan relatif dari masing-masing dimensi beban kerja menurut persepsi responden. Berikut merupakan pembobotan perbandingan NASA-TLX:

Tabel IV. 13 Pembobotan perbandingan NASA-TLX

No	Indikator Beban Mental		
1	Kebutuhan Fisik	Atau	Kebutuhan Mental
2	Kebutuhan Waktu	Atau	Kebutuhan Mental
3	Performansi Kerja	Atau	Kebutuhan Mental
4	Tingkat Frustrasi	Atau	Kebutuhan Mental
5	Usaha	Atau	Kebutuhan Mental
6	Kebutuhan Waktu	Atau	Kebutuhan Fisik
7	Performansi Kerja	Atau	Kebutuhan Fisik
8	Tingkat Frustrasi	Atau	Kebutuhan Fisik
9	Usaha	Atau	Kebutuhan Fisik
10	Performansi Kerja	Atau	Kebutuhan Waktu
11	Tingkat Frustrasi	Atau	Kebutuhan Waktu
12	Usaha	Atau	Kebutuhan Waktu
13	Tingkat Frustrasi	Atau	Performansi Kerja
14	Usaha	Atau	Performansi Kerja
15	Usaha	Atau	Tingkat Frustrasi

Berikut merupakan data skor yang didapat dari hasil kuisioner NASA-TLX dan bobot perbandingan *pairwise comparison* yang dilakukan sebanyak 15 kali perbandingan berdasarkan penilaian para responden:

- Lukman

Tabel IV. 14 Data skor dan bobot perbandingan Lukman

Indikator	Skor (R)	Bobot (w)	R x W
KM	75	4	300
KF	80	3	240
KW	70	3	210
PK	80	2	160
TF	65	1	65
U	60	2	120
Total	-	15	1095

Berdasarkan hasil perhitungan NASA-TLX, indikator Kebutuhan Mental (KM) memiliki kontribusi paling besar terhadap beban kerja dengan nilai 300, hal ini menunjukkan bahwa beban kerja yang dirasakan oleh Lukman lebih dominan dipengaruhi oleh tuntutan mental.

- Taufik

Tabel IV. 15 Data skor dan bobot perbandingan Taufik

Indikator	Skor (R)	Bobot (w)	R x W
KM	75	3	225
KF	60	3	180
KW	75	3	225
PK	85	2	170
TF	70	2	140
U	65	2	130
Total	-	15	1070

Berdasarkan hasil perhitungan NASA-TLX, indikator Kebutuhan Mental (KM) dan Kebutuhan Waktu (KW) memiliki kontribusi paling besar terhadap beban kerja dengan nilai 225, hal ini menunjukkan bahwa beban kerja karyawan yang dirasakan oleh Taufik lebih dominan dipengaruhi oleh tuntutan mental dan waktu bekerja.

- Yongki

Tabel IV. 16 Data skor dan bobot perbandingan Yongki

Indikator	Skor (R)	Bobot (w)	R x W
KM	70	2	140
KF	70	4	280
KW	80	3	240
PK	85	2	170
TF	70	2	140
U	65	2	130
Total	-	15	1100

Berdasarkan hasil perhitungan NASA-TLX, indikator Kebutuhan Fisik (KF) memiliki kontribusi paling besar terhadap beban kerja dengan nilai 280, hal ini menunjukkan bahwa beban kerja yang dirasakan oleh Yongki lebih dominan dipengaruhi oleh tuntutan Fisik.

- Arief

Tabel IV. 17 Data skor dan bobot perbandingan Arief

Indikator	Skor (R)	Bobot (w)	R x W
KM	80	4	320
KF	70	3	210
KW	75	3	225
PK	85	2	170
TF	70	1	70
U	75	2	150
Total	-	15	1145

Berdasarkan hasil perhitungan NASA-TLX, indikator Kebutuhan Mental (KM) memiliki kontribusi paling besar terhadap beban kerja dengan nilai 320, hal ini menunjukkan bahwa beban kerja yang dirasakan oleh Arief lebih dominan dipengaruhi oleh tuntutan mental.

- Nazar

Tabel IV. 18 Data skor dan bobot perbandingan Nazar

Indikator	Skor (R)	Bobot (w)	R x W
KM	70	2	140
KF	78	3	234
KW	80	4	320
PK	86	3	258
TF	75	2	150
U	60	1	60
Total	-	15	1162

Berdasarkan hasil perhitungan NASA-TLX, indikator Kebutuhan Waktu (KW) memiliki kontribusi paling besar terhadap beban kerja dengan nilai 320, hal ini menunjukkan bahwa beban kerja yang dirasakan oleh Nazar lebih dominan dipengaruhi oleh tuntutan waktu.

- Ratna

Tabel IV. 19 Data skor dan bobot perbandingan Ratna

Indikator	Skor (R)	Bobot (w)	R x W
KM	65	3	195
KF	80	4	320
KW	75	2	150
PK	85	3	255
TF	70	2	140
U	60	1	60
Total	-	15	1120

Berdasarkan hasil perhitungan NASA-TLX, indikator Kebutuhan Fisik (KF) memiliki kontribusi paling besar terhadap beban kerja dengan nilai 320, hal ini menunjukkan bahwa beban kerja yang dirasakan oleh Ratna lebih dominan dipengaruhi oleh tuntutan fisik.

A. Perhitungan *Weighted Workload* (WWL)

Berdasarkan hasil pengisian kuisioner yang dilakukan oleh responden, maka didapatkan perhitungan *Weighted Workload* (WWL) yang diperoleh dari menjumlahkan keseluruhan hasil dari nilai kuisioner NASA-TLX dan pembobotan yang telah diperoleh. Sebagai contoh, berikut merupakan perhitungan WWL pada Lukman: $WWL = KM+KF+KW+PK+TF+U$

$$= \frac{300+240+210+160+65+120}{15} = 73$$

Berikut merupakan rekapitulasi perhitungan WWL pada seluruh karyawan di divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna:

Tabel IV. 20 Rekapitulasi perhitungan WWL

No	Responden	Nilai						WWL
		KM	KF	KW	PK	TF	U	
1	Lukman	300	240	210	160	65	120	1095
2	Taufik	225	180	225	170	140	130	1070
3	Yongki	140	280	240	170	140	130	1100
4	Arief	320	210	225	170	70	150	1145
5	Nazar	140	234	320	258	150	60	1162
6	Ratna	195	320	150	255	140	60	1120

B. Perhitungan Skor Akhir NASA-TLX

Setelah mengetahui skor WWL pada setiap responden, selanjutnya melakukan perhitungan skor akhir NASA-TLX dengan membagi hasil WWL dengan 15 indikator perbandingan NASA-TLX, berikut rumus yang digunakan:

$$\text{Skor NASA-TLX} = \frac{WWL}{15}$$

Berikut perhitungan skor NASA-TLX pada saudara Lukman:

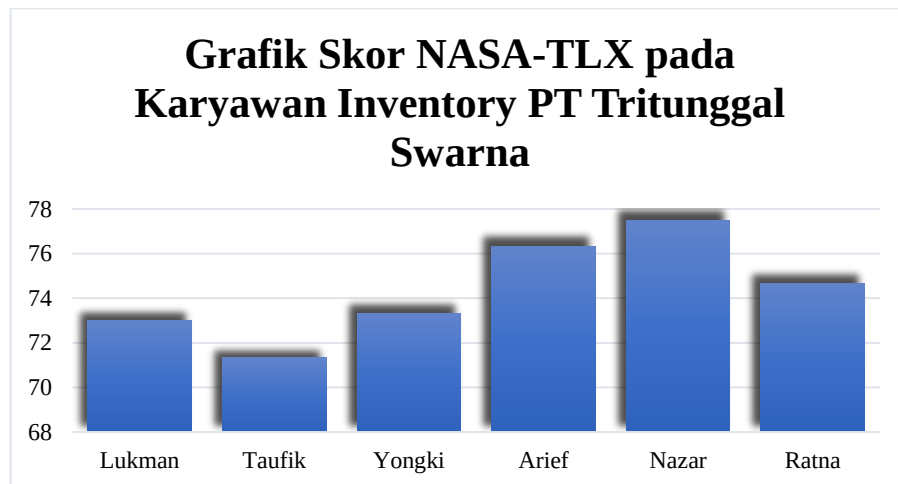
$$\text{Skor NASA-TLX} = \frac{1095}{15} = 73$$

Dibawah ini merupakan rekapitulasi skor NASA-TLX untuk semua responden:

Tabel IV. 21 Rekapitulasi Skor NASA-TLX

No	Responden	WWL	Perbandingan	Skor Akhir
1	Lukman	1095	15	73
2	Taufik	1070	15	71
3	Yongki	1100	15	73
4	Arief	1145	15	76
5	Nazar	1162	15	77
6	Ratna	1120	15	75

Skor akhir NASA-TLX pada karyawan di Divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna juga disajikan dalam grafik berikut:



Gambar IV. 9 Grafik Skor NASA-TLX Karyawan *Inventory* PT Tritunggal Swarna

C. Interpretasi Skor NASA-TLX

Beban kerja mental menggunakan pendekatan NASA-TLX diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, yaitu:

0 – 30 = sangat rendah (tugas terasa ringan, dapat diselesaikan dengan lancar)

31 – 50 = sedang (pekerjaan menuntut konsentrasi dalam tingkat wajar, target umumnya tercapai walau terkadang butuh usaha ekstra)

61 – 70 = cukup tinggi (pekerjaan menuntut fokus lebih besar, target tercapai namun ada kecenderungan kesalahan kecil)

71 – 85 = tinggi (pekerjaan menuntut konsentrasi tinggi, Sebagian target tidak tercapai)

86 – 100 = sangat tinggi (karyawan merasa kewalahan, target seringkali tidak tercapai)

Berdasarkan hasil akhir skor NASA-TLX yang didapatkan, maka berikut merupakan hasil klasifikasi beban kerja mental NASA-TLX yang dirasakan oleh karyawan pada divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna:

Tabel IV. 22 Klasifikasi beban kerja mental karyawan

No	Responden	Skor NASA-TLX	Klasifikasi Beban Kerja
1	Lukman	73	Tinggi
2	Taufik	71	Tinggi
3	Yongki	73	Tinggi
4	Arief	76	Tinggi
5	Nazar	77	Tinggi
6	Ratna	75	Tinggi

D. Perbandingan Skor Elemen NASA-TLX

Berdasarkan pengolahan data beban kerja mental karyawan pada divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna menggunakan NASA-TLX, maka berikut merupakan perbandingan elemen NASA-TLX:

Tabel IV. 23 Perbandingan Elemen NASA-TLX

No	Indikator	Jumlah Skor	Rata-rata
1	Kebutuhan Mental (KM)	1320	220
2	Kebutuhan Fisik (KF)	1464	244
3	Kebutuhan Waktu (KW)	1370	228
4	Performansi Kerja (PK)	1183	197
5	Tingkat Frustasi (TF)	705	118
6	Usaha (U)	650	108

Berdasarkan perbandingan elemen NASA-TLX yang disajikan dalam tabel diatas, berikut persentase dari skor NASA-TLX karyawan di divisi *Inventory* dimana persentase terbesar terdapat pada elemen kebutuhan fisik sebesar 22%, kebutuhan mental 20%, kebutuhan waktu 20%, performansi kerja 18%, tingkat frustasi 10%, dan usaha 10%.

BAB V

Analisis dan Pembahasan

V.1 Analisis

V.1.1 Analisis Pengukuran Beban Kerja Fisik *Work Sampling*

Pengamatan terhadap aktivitas kerja harian karyawan Divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna dilakukan dengan metode *work sampling* untuk mengetahui proporsi waktu kerja yang digunakan untuk aktivitas produktif dan non-produktif. Aktivitas kerja dikelompokkan menjadi dua kategori:

- Aktivitas produktif: aktivitas yang secara langsung berkontribusi terhadap proses kerja seperti pengelolaan barang, pencatatan stok, dan pembuatan dokumen.
- Aktivitas non-produktif: aktivitas yang tidak berkontribusi langsung seperti duduk tanpa aktivitas, mengambil minum, atau menunggu instruksi.

1. Responden 1 (Lukman)

Setelah dilakukan pengamatan sebanyak 50 titik pengamatan, Lukman melakukan aktivitas produktif sebanyak 40 kali dan non produktif 10 kali jika dihitung kedalam persentase maka didapatkan 80% aktivitas produktif dan 20% aktivitas non produktif. Hal ini menunjukkan bahwa Lukman mengindikasikan Sebagian besar waktunya untuk melakukan aktivitas yang mendukung produktivitas pekerjaan, sedangkan 20% untuk aktivitas non produktif relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan responden lain.

2. Responden 2 (Taufik)

Setelah dilakukan pengamatan sebanyak 50 titik pengamatan, Taufik melakukan aktivitas produktif sebanyak 36 kali dan non produktif 14 kali jika dihitung kedalam persentase maka didapatkan 72% aktivitas produktif dan 28% aktivitas non produktif. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat porsi waktu yang cukup besar teralokasi pada aktivitas yang tidak mendukung produktivitas pekerjaan seperti waktu menunggu, beristirahat, dan lain-lain, perlu adanya evaluasi terkait distribusi tugas atau efisiensi alur kerja agar aktivitas non produktif dapat diminimalisir sehingga kinerjanya dapat lebih optimal.

3. Responden 3 (Yongki)

Setelah dilakukan pengamatan, Yongki melakukan aktivitas produktif sebanyak 38 kali dan aktivitas non produktif sebanyak 12 kali dengan persentase 76% aktivitas produktif dan 24% aktivitas non produktif. Hal ini menunjukkan bahwa ia mengalokasikan waktu kerjanya cukup baik untuk aktivitas produktif, meskipun begitu namun masih terdapat ruang untuk menekan aktivitas non produktif agar lebih optimal.

4. Responden 4 (Nazar)

Berdasarkan hasil pengamatan pada Nazar, didapatkan hasil aktivitas produktif dilakukan sebanyak 39 kali atau sebesar 78% dan aktivitas non produktifnya sebanyak 11 kali atau sebesar 22%, dengan persentase aktivitas non produktif hanya 22% Nazar mampu mempertahankan efisiensi kerja yang cukup tinggi karena aktivitas produktif lebih mendominasi namun tetap memberi ruang untuk aktivitas non produktif sebagai jeda pemulihan fisik.

5. Responden 5 (Arief)

Berdasarkan hasil pengamatan pada Arief, didapatkan hasil aktivitas produktif dilakukan sebanyak 37 kali atau sebesar 74% dan aktivitas non produktifnya sebanyak 13 kali atau sebesar 26%, dengan persentase aktivitas non produktif sebesar 26% Arief perlu meminimalisir aktivitas non produktif sehingga kinerjanya dapat meningkat secara signifikan.

6. Responden 6 (Ratna)

Berdasarkan hasil pengamatan pada Ratna, didapatkan hasil aktivitas produktif dilakukan sebanyak 35 kali atau sebesar 70% dan aktivitas non produktifnya sebanyak 15 kali atau sebesar 30%, dimana persentase non produktivitas Ratna lebih tinggi jika dibandingkan dengan responden yang lain. Hal ini dapat berdampak pada rendahnya kontribusi terhadap output tim serta menunjukkan adanya potensi kelelahan karena tenaga yang dikeluarkan tidak sepenuhnya berorientasi pada aktivitas inti. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui penyebab tingginya aktivitas non produktif apakah karena faktor individu, sistem kerja, atau sarana pendukung yang kurang memadai.

Berdasarkan hasil pengamatan pada seluruh responden, diperoleh persentase aktivitas produktif sebesar 75% dan aktivitas non-produktif sebesar 25% hal ini didapatkan berdasarkan hasil pengamatan. Selanjutnya, dilakukan uji keseragaman dan kecukupan data untuk memastikan validitas hasil dan uji keseragaman data menunjukkan bahwa data seluruh responden seragam.

Perhitungan menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja yang diperlukan untuk menyeimbangkan beban kerja fisik adalah sebanyak 7 orang, dibandingkan dengan jumlah aktual saat ini yaitu sebanyak 6 yang berpotensi menyebabkan beban kerja berlebih pada karyawan. Namun penambahan jumlah tenaga kerja ini dapat dipertimbangkan kembali oleh perusahaan.

V.1.2 Analisis Pengukuran Beban Kerja Mental NASA-TLX

Pengukuran beban kerja mental dalam penelitian ini menggunakan metode NASA-TLX, yang mengkaji enam dimensi utama: *mental demand*, *physical demand*, *temporal demand*, *performance*, *effort*, dan *frustration*. Setiap responden memberikan penilaian subjektif terhadap tingkat beban kerja pada masing-masing dimensi menggunakan skala, kemudian melakukan perbandingan berpasangan untuk menentukan bobot relatif tiap aspek terhadap beban kerja secara keseluruhan. Hasil dari proses ini menghasilkan skor gabungan yang mencerminkan tingkat keseluruhan beban kerja mental yang dirasakan oleh karyawan.

1. Responden 1 (Lukman)

Lukman menunjukkan skor NASA-TLX sebesar 73 pada kategori tinggi, yang mencerminkan tuntutan mental cukup dominan. Faktor terbesar berasal dari *mental demand* karena pekerjaan yang dilakukan menuntut konsentrasi tinggi dalam menyelesaikan dokumen administrasi. Walaupun tingkat frustrasi relatif rendah, beban mental yang tinggi dapat menimbulkan kelelahan jika terus berulang.

2. Responden 2 (Taufik)

Taufik memperoleh nilai NASA-TLX sebesar 71 yang termasuk dalam kategori cukup tinggi hingga tinggi. Tekanan paling besar berasal dari dimensi *Mental Demand* dan *Temporal Demand*. Hal ini menunjukkan bahwa Taufik merasa harus mengeluarkan usaha ekstra dalam berkonsentrasi dengan adanya tekanan waktu untuk menyelesaikan pekerjaan, sementara hambatan teknis atau ketidakpastian

kerja menimbulkan rasa frustrasi. Beban mental yang dialami dapat berdampak pada konsistensi kinerjanya.

3. Responden 3 (Yongki)

Beban kerja mental Yongki sebesar 73 berada pada kategori tinggi, dengan kontribusi terbesar dari *physical demand* walaupun aspek fisik biasanya terkait kerja tubuh, dalam konteks ini aktivitas angkat barang yang berat juga menimbulkan dampak psikologis sehingga menambah persepsi beban mental.

4. Responden 4 (Arief)

Arief menunjukkan tingkat beban kerja mental pada kategori tinggi yaitu sebesar 76, dengan nilai paling dominan pada dimensi *mental demand*. Hal ini menunjukkan bahwa Arief merasa pekerjaannya menuntut konsentrasi tinggi, ketelitian, dan fokus berkelanjutan. Tingginya *mental demand* membuat Arief harus terus mengalokasikan energi kognitif lebih besar, sehingga berpotensi menimbulkan kelelahan mental walaupun aktivitas fisiknya tidak selalu berat. Kondisi ini menandakan bahwa beban mental Arief lebih disebabkan oleh aspek kognitif dibanding faktor waktu maupun fisik.

5. Responden 4 (Nazar)

Nazar memiliki skor NASA-TLX sebesar 73 dalam kategori tinggi, dengan nilai paling dominan pada dimensi *temporal demand* dan *performance*. Hal ini menunjukkan bahwa Nazar sering menghadapi tekanan waktu dalam menyelesaikan pekerjaan. Selain itu, tuntutan untuk selalu menjaga kualitas hasil kerja semakin memperbesar tekanan mental yang dirasakan. Kondisi ini menandakan bahwa meskipun Nazar mampu mempertahankan produktivitas, beban mental akibat keterbatasan waktu dan standar performa tinggi dapat menurunkan konsentrasi jika tidak dikelola dengan baik.

6. Responden 6 (Ratna)

Ratna memperoleh skor NASA-TLX sebesar 75, yang masuk dalam kategori tinggi. Nilai paling dominan terdapat pada dimensi *physical demand*, yang menunjukkan bahwa meskipun pengukuran ini berfokus pada aspek mental, aktivitas fisik yang cukup berat dan berulang memberikan pengaruh kuat terhadap persepsi mental Ratna. Hal ini menunjukkan adanya keterkaitan antara kelelahan fisik dan tekanan psikologis yang dirasakan. Beban mental Ratna bersifat

campuran, di mana faktor fisik yang tinggi justru memperberat aspek kognitif. Jika kondisi ini terus berlangsung, maka dapat menimbulkan kelelahan menyeluruh yang berpotensi menurunkan produktivitas jangka panjang.

Berdasarkan pengolahan data dari seluruh responden, diperoleh skor rata-rata NASA-TLX sebesar 73 yang berada dalam kategori "tinggi". Skor ini menunjukkan bahwa pekerjaan yang dilakukan oleh karyawan di Divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna menuntut keterlibatan mental yang signifikan dan berlangsung dalam tekanan kerja yang cukup besar. Dengan kata lain, mayoritas karyawan merasakan beban mental yang intens ketika menjalankan tugas-tugasnya, yang dapat berdampak pada kelelahan kognitif, menurunnya konsentrasi, serta peningkatan risiko kesalahan kerja.

Dari analisis kontribusi tiap dimensi, diketahui bahwa kebutuhan fisik menjadi faktor penyumbang terbesar terhadap total skor NASA-TLX dengan bobot 22%, diikuti oleh kebutuhan mental dan kebutuhan waktu yang masing-masing memberikan kontribusi sebesar 20%. Temuan ini menunjukkan bahwa beban kerja yang dirasakan karyawan tidak hanya berasal dari tuntutan mental, tetapi juga disebabkan oleh tekanan fisik dan keterbatasan waktu dalam menyelesaikan tugas. Tingginya skor pada aspek kebutuhan waktu menandakan bahwa pekerja merasakan tekanan terhadap waktu yang tersedia untuk menyelesaikan pekerjaan, sementara tingginya kebutuhan mental menunjukkan kompleksitas tugas dan tuntutan kognitif yang tinggi. Kombinasi dari ketiga dimensi ini mencerminkan bahwa pekerjaan di bagian *inventory* bersifat multitasking, membutuhkan fokus tinggi, dan dilakukan dalam ritme kerja yang cepat.

Dengan beban kerja mental yang tinggi pada berbagai dimensi tersebut, penting bagi manajemen untuk segera melakukan intervensi guna menurunkan beban karyawan, baik melalui redistribusi tugas, penyesuaian jadwal kerja, maupun peningkatan kapasitas SDM. Apabila dibiarkan, tingginya tekanan mental ini dapat berdampak jangka panjang terhadap kesehatan psikologis karyawan serta menurunkan kinerja secara keseluruhan.

V.1.3 Analisis Penyebab dan Dampak Beban Kerja

Dari hasil analisis beban kerja fisik dan mental, ditemukan bahwa beberapa faktor utama yang menyebabkan beban kerja tinggi antara lain:

- Ketidakseimbangan jumlah tenaga kerja dibandingkan dengan volume pekerjaan.
- Tugas multitasking tanpa jeda kerja yang cukup.
- Seringnya pekerjaan mendadak yang meningkatkan tekanan waktu dan mental.

Dampak dari beban kerja berlebih ini diantaranya:

- Menurunnya konsentrasi dan performa kerja.
- Peningkatan tingkat stres kerja dan kelelahan.
- Kecenderungan melakukan kesalahan dalam pencatatan dan pelaporan barang.

V.2 Pembahasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa karyawan Divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna mengalami beban kerja yang tinggi baik secara fisik maupun mental. Tingginya persentase aktivitas produktif di satu sisi mengindikasikan efektivitas kerja, namun jika tidak dibarengi dengan manajemen sumber daya manusia yang tepat dapat menimbulkan kelelahan jangka panjang dan penurunan produktivitas.

Metode *Work Sampling* memberikan gambaran objektif terkait pemanfaatan waktu kerja, sedangkan metode NASA-TLX menunjukkan aspek subyektif dari beban kerja mental. Kombinasi kedua metode ini memberikan hasil yang lebih holistik mengenai kondisi aktual di lapangan.

Dengan mengacu pada hasil pengukuran menggunakan *Work Sampling* dan skor NASA-TLX yang berada pada kategori tinggi, maka perlu dilakukannya rancangan perbaikan sistem kerja, berikut beberapa usulan rancangan perbaikan yang diberikan oleh penulis yaitu:

Tabel V. 1 Usulan rancangan perbaikan

Responden	Pengukuran	Input	Proses	Output
Lukman	<i>Work Sampling</i>	Produktif 80%, multitasking tinggi (SO dan Pelaporan)	Pembagian laporan stok, digitalisasi proses administrasi, pelatihan manajemen stress dan fokus kerja	Tekanan mental berkurang, pelaporan lebih cepat dan akurat
	NASA-TLX	Kebutuhan Mental		
Taufik	<i>Work Sampling</i>	Produktif 72%, <i>idle time</i> tinggi karena menunggu alur kerja	Pembuatan alur kerja sederhana dengan alur prioritas (misalnya barang <i>urgent</i> untuk produksi diproses lebih dulu), pelatihan manajemen waktu	<i>Idle time</i> menurun, tekanan waktu berkurang.
	NASA-TLX	Kebutuhan Mental, Kebutuhan Waktu		
Yongki	<i>Work Sampling</i>	Produktif 76%, pembuatan dokumen manual memperlambat proses pengerjaan.	Digitalisasi pembuatan dokumen untuk mengurangi kerja manual, sediakan peralatan kerja ergonomis, pelatihan ergonomi kerja administrative.	Waktu kerja lebih efisien, beban kerja fisik berkurang.
	NASA-TLX	Kebutuhan Fisik		
Arief	<i>Work Sampling</i>	Produktif 74%, waktu tunggu	Sinkronisasi jadwal distribusi	Waktu non produktif menurun

		distribusi sering terjadi.	dengan produksi, pembuatan SOP distribusi barang, pelatihan komunikasi antar divisi.	karena distribusi lebih terjadwal, tekanan mental berkurang karena komunikasi antar divisi lebih jelas.
	NASA-TLX	Kebutuhan Mental		
Nazar	<i>Work Sampling</i>	Produktif 78%, multitasking (penerimaan, pencatatan, penataan barang)	Pelatihan manajemen waktu dan prioritas kerja, redistribusi tugas saat <i>peak</i> order, digitalisasi sistem administrasi.	Beban kerja lebih seimbang karena redistribusi tugas, tekanan waktu menurun karena digitalisasi, produktivitas meningkat.
	NASA-TLX	Kebutuhan Waktu		
Ratna	<i>Work Sampling</i>	Produktif 70%, non produktif tinggi karena pekerjaan administrasi manual memakan waktu lama.	Digitalisasi proses administrasi, pelatihan penggunaan aplikasi administrasi, peralatan kerja ergonomis.	Beban fisik berkurang karena pencatatan manual diganti digital, waktu kerja lebih efisien, kesalahan administrasi terminimalisir.
	NASA-TLX	Kebutuhan Fisik		

Rencana optimalisasi jumlah tenaga kerja yang diusulkan berdasarkan hasil analisis beban kerja diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional divisi, mengurangi keluhan karyawan, dan mendukung peningkatan produktivitas perusahaan secara keseluruhan.

BAB VI

Penutup

VI.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna mengenai pengukuran dan analisis beban kerja fisik dan mental menggunakan metode *Work Sampling* dan NASA-TLX, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Penyebab beban kerja berlebih:

Beban kerja berlebih pada karyawan divisi *Inventory* PT Tritunggal Swarna disebabkan oleh pembagian tugas yang tidak merata, adanya multitasking pada sebagian karyawan, jumlah tenaga kerja yang belum optimal, serta sistem kerja manual yang masih digunakan. Kondisi ini membuat beberapa karyawan menanggung beban lebih besar, terutama saat jam sibuk atau ketika muncul pekerjaan mendadak.

2. Dampak beban kerja berlebih:

Beban kerja yang tinggi berdampak pada kelelahan fisik dan mental karyawan. Hasil pengukuran *Work Sampling* menunjukkan adanya ketidakseimbangan beban fisik, sedangkan hasil NASA-TLX dengan skor rata-rata 73 termasuk kategori “tinggi”, yang menandakan tekanan mental cukup besar. Dampak yang muncul antara lain penurunan konsentrasi, meningkatnya risiko kesalahan dalam pencatatan dan distribusi barang, stres kerja, serta menurunnya produktivitas jangka panjang.

3. Rancangan rekomendasi perbaikan:

Untuk mengurangi beban kerja fisik dan mental pada karyawan, berikut rancangan rekomendasi perbaikan:

- a. Penyesuaian jumlah tenaga kerja agar seimbang dengan volume pekerjaan aktual.
- b. Redistribusi tugas harian agar mengurangi multitasking berlebihan.
- c. Digitalisasi proses administrasi *inventory* agar mengurangi pekerjaan manual yang berulang.

VI.2 Saran

Adapun saran yang diberikan penulis kepada perusahaan maupun kepada peneliti selanjutnya dengan mempertimbangkan hasil temuan dari Laporan Tugas Akhir ini, diantaranya sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan

- a. Penyesuaian jumlah tenaga kerja

Perusahaan disarankan untuk menyesuaikan jumlah tenaga kerja dengan volume pekerjaan aktual berdasarkan data pengukuran beban kerja. Penambahan tenaga kerja pada elemen yang memiliki beban tinggi dapat membantu mengurangi kelelahan dan meningkatkan efektivitas kerja.

- b. Evaluasi jam kerja

Data di lapangan menunjukkan bahwa karyawan Divisi *Inventory* sering kali harus lembur pada hari kerja dan akhir pekan untuk mengejar target. Perusahaan sebaiknya mengevaluasi kembali sistem penjadwalan lembur dan mempertimbangkan penambahan tenaga kerja atau pengaturan jadwal kerja bergiliran (*shift* ringan) agar tidak terjadi kelelahan kronis pada pekerja tetap.

- c. Digitalisasi sistem administrasi

Proses administrasi di Divisi *Inventory* yang masih dilakukan secara manual meningkatkan beban kerja kognitif dan fisik karyawan. Maka dari itu, disarankan untuk mulai mengadopsi sistem digital berbasis *software inventory* sederhana untuk pencatatan masuk-keluar barang, pembuatan dokumen, dan pelaporan. Hal ini dapat mengurangi duplikasi pekerjaan dan mempermudah pelacakan barang secara *real time*.

- d. Monitoring beban kerja secara berkala

Perusahaan perlu melakukan evaluasi beban kerja fisik dan mental secara berkala minimal setiap enam bulan. Evaluasi ini dapat dilakukan menggunakan metode yang sama (*Work Sampling* dan NASA-TLX) agar manajemen memperoleh data aktual sebagai dasar pengambilan keputusan operasional dan alokasi sumber daya manusia.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk mengevaluasi efektivitas penerapan rekomendasi perbaikan beban kerja yang telah diusulkan, dengan cara melakukan studi lanjutan pasca-implementasi untuk mengukur perubahan tingkat beban kerja, produktivitas, serta persepsi karyawan terhadap kondisi kerja yang baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Arasyandi, M. (2020). Beban Kerja Mental. *ANALISA BEBAN KERJA MENTAL DENGAN METODE NASA TLX PADA OPERATOR KARGO DI PT DHARMA BANDAR MANDALA*, 1-3.
- Choobineh, A. (2022). Comparison of physical workload. *Comparison of physical workload and physical work capacity among municipal cleaners in Shiraz determine number of workers needed to counterbalance physical workload*, 14-85.
- Deltaningtyas. (2021). Optimalisasi tenaga kerja. *Penentuan Tenaga Kerja Optimal pada Packaging Kopi dengan Menggunakan Analisis Beban Kerja Metode Work Sampling*, 46-49.
- Eni, M. (2021). *Analisis Beban Kerja dan Produktivitas Kerja*. Semarang: Yayasan Kita Menulis.
- Erliana, C. I. (2020). Pengukuran Beban Kerja. *Analisis Pengukuran Beban Kerja Supervisor dan Fireman PT Perta Arun Gas Menggunakan metode Subjective Workload Assesment Technique (SWAT) dan Defence Research Agency Workload Scale (DRAWS)*, 5-9.
- Firda, A. (2023). Produktivitas Pekerja. *Produktivitas Pekerja Dengan Menggunakan Metode Work Sampling (Pekerjaan Pemasangan Tiang Pancang)*, 2-11.
- Handika, F. S. (2020). Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental. *Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Operator Produksi di PD Mitra Sari*, 83-89.
- Hutchings, J. (2022). *What is Ergonomics?*, 1-5.
- Iztiyar. (2024). Analisis Beban Kerja Mental dengan Metode NASA-TLX. *Analisis Beban Kerja Mental dengan Metode NASA-TLX Pada Karyawan UD XYZ*.
- Masniar. (2021). Usulan perbaikan tata letak fasilitas dengan menggunakan work sampling. *USULAN PERBAIKAN TATA LETAK DAN FASILITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE WORK SAMPLING STUDY PADA KANTOR SCM PT. PERTAMINA EP REGION KTI FIELD PAPUA*, 58-63.
- Maulana, M. R. (2022). MEASUREMENT OF WORKLOAD WITH WORK SAMPLING AND WORKLOAD ANALYSIS INPT. VUB. *MEASUREMENT OF WORKLOAD WITH WORK SAMPLING AND WORKLOAD ANALYSIS INPT. VUB*, 171-175.
- Mir. (2024). Mental Workload. *Exploring the Impact of Mental Workload on Performance the Role of Working Memory*.
- Nafisah, Z. (2022). Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja di PT Adi Satria Abadi. *Analisis Beban*

Kerja Fisik dan Mental Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja di PT Adi Satria Abadi, 6-8.

- Nugroho. (2021). *Tinjauan Produktivitas dari Sudut Pandang Ergonomi*. Padang: Partnership for Action on Community Education.
- Pranoto, L. H. (2020). *Analisis Beban Kerja Sumber Daya Manusia Perusahaan*. Jakarta: Gramedia.
- Radhwa, D. A. (2024). Meningkatkan kenyamanan dan kesejahteraan di tempat kerja. *MENINGKATKAN KENYAMANAN DAN KESEJAHTERAAN DI TEMPAT KERJA: Peran Ergonomi dalam Meningkatkan Produktivitas Karyawan*, 674.
- Rahdiana, N. (2021). Pengukuran Beban Kerja Mental . *Pengukuran Beban Kerja Mental Bagian Marketing PT Pindo Deli di Masa Covid-19 dengan Metode NASA TLX*, 9-21.
- Riyanto. (2022). *Dampak Upah Minimum Terhadap Produktivitas Tenaga Kerja: Studi Kasus Industri Manufaktur Indonesia*, 13.
- Robert G, B. J., & Berry. (2021). In W. Saunders, *Ergonomics of the Anesthesia Workspace* (pp. 407-430).
- Safutra, N. I. (2024). Beban kerja mental. *Analisis Beban Kerja Mental Karyawan Perkebunan Kelapa Sawit menggunakan Subjective workload assesment technique (SWAT) dan Work Sampling*, 192.
- Silalahi, H. K. (2021). Beban kerja fisik dan mental. *Analisa Beban Kerja Mental dan Fisik Operator HD Komatsu 785-7 PT SIMS JAYA KALTIM*, 38-49.
- Sinungan. (2024). *Produktivitas apa dan bagaimana*. Jakarta: Bina Aksara cet.2.
- Stevenson, W. J. (2021). *Operations Manajemen*. New York: McGraw-Hill Education.
- Sururin, A. (2020). Pengaruh Kepuasan Kerja dan Motivasi Kerja Terhadap Produktivis Kerja Karyawan Pada Singaraja Hotel. *Pengaruh Kepuasan Kerja dan Motivasi Kerja Terhadap Produktivis Kerja Karyawan Pada Singaraja Hotel*, Vol 2 No.1.
- Tarwaka, B. (2004). Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas. 148-165.
- Tarwaka, S. H. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press.
- Zidan, F. (2024). Analysis of Mental Workload. *Analysis of Mental Workload on Sugar Production Mechanical Workers Using the NASA-TLX Method*, 63-70.

LAMPIRAN



Responden	Pengukuran	Input	Proses	Output
Lukman	<i>Work Sampling</i>	Produktif 80%, multitasking tinggi (SO dan Pelaporan)	Pembagian laporan stok, digitalisasi proses administrasi, pelatihan manajemen stress dan fokus kerja	Tekanan mental berkurang, pelaporan lebih cepat dan akurat
	NASA-TLX	Kebutuhan Mental		
Taufik	<i>Work Sampling</i>	Produktif 72%, <i>idle time</i> tinggi karena menunggu alur kerja	Pembuatan alur kerja sederhana dengan alur prioritas (misalnya barang <i>urgent</i> untuk produksi diproses lebih	<i>Idle time</i> menurun, tekanan waktu berkurang.
	NASA-TLX	Kebutuhan Mental, Kebutuhan Waktu		

			dulu), pelatihan manajemen waktu	
Yongki	<i>Work Sampling</i>	Produktif 76%, pembuatan dokumen manual memperlambat proses pengerjaan.	Digitalisasi pembuatan dokumen untuk mengurangi kerja manual, sediakan peralatan kerja ergonomis, pelatihan ergonomi kerja administrative.	Waktu kerja lebih efisien, beban kerja fisik berkurang.
	NASA-TLX	Kebutuhan Fisik		
Arief	<i>Work Sampling</i>	Produktif 74%, waktu tunggu distribusi sering terjadi.	Sinkronisasi jadwal distribusi dengan produksi, pembuatan SOP distribusi barang, pelatihan komunikasi antar divisi.	Waktu non produktif menurun karena distribusi lebih terjadwal, tekanan mental berkurang karena komunikasi antar divisi lebih jelas.
	NASA-TLX	Kebutuhan Mental		
Nazar	<i>Work Sampling</i>	Produktif 78%, multitasking (penerimaan, pencatatan, penataan barang)	Pelatihan manajemen waktu dan prioritas kerja, redistribusi tugas saat <i>peak order</i> , digitalisasi sistem administrasi.	Beban kerja lebih seimbang karena redistribusi tugas, tekanan waktu menurun karena digitalisasi, produktivitas meningkat.
	NASA-TLX	Kebutuhan Waktu		
Ratna	<i>Work Sampling</i>	Produktif 70%, non produktif tinggi karena pekerjaan	Digitalisasi proses administrasi, pelatihan penggunaan	Beban fisik berkurang karena pencatatan manual

		administrasi manual memakan waktu lama.	aplikasi administrasi, peralatan kerja ergonomis.	diganti digital, waktu kerja lebih efisien, kesalahan administrasi terminimalisir.
	NASA-TLX	Kebutuhan Fisik		