

**ANALISIS BEBAN KERJA FISIK dan BEBAN KERJA  
MENTAL DENGAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD* dan  
METODE *DEFERENCE RESEARCH AGENCY WORKLOAD  
SCALE* PADA DEPARTEMEN PRODUKSI CV. UNICO  
INDONESIA**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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



**DISUSUN OLEH :  
RATNA DWI SURYANTI  
NIM 31601900061**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG  
JUNI 2023**

***FINAL PROJECT***

***ANALYSIS OF PHYSICAL WORKLOAD AND MENTAL  
WORKLOAD WITH CARDIOVASCULAR LOAD METHOD AND  
DEFERENCE RESEARCH AGENCY WORKLOAD SCALE  
METHOD IN PRODUCTION DEPARTMENT CV. UNICO  
INDONESIA***

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



***Arranged By :***

**RATNA DWI SURYANTI**

**NIM 31601900061**

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING  
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG  
JUNE 2023**

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul "ANALISIS BEBAN KERJA FISIK dan BEBAN KERJA MENTAL DENGAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD* dan METODE *DEFERENCE RESEARCH AGENCY WORKLOAD SCALE* PADA DEPARTEMEN PRODUKSI CV. UNICO INDONESIA." Ini disusun oleh :

Nama : Ratna Dwi Suryanti

NIM : 31601900061

Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan oleh dosen pembimbing :

Hari :

Tanggal :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
Wawick Fatmawati S.T. M.Eng.  
NIDN. 06.2210.7401

  
Akhmad Syakhroni S.T. M.Eng.  
NIDN.06.1603.7601

UNISSULA  
Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Industri



Nuzula Khoiriyah S.T. M.T

NIDN. 06-2405-7901

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

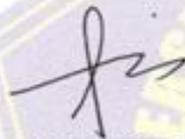
Laporan Tugas Akhir dengan judul "ANALISIS BEBAN KERJA FISIK dan BEBAN KERJA MENTAL DENGAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD* dan METODE *DEFERENCE RESEARCH AGENCY WORKLOAD SCALE* PADA DEPARTEMEN PRODUKSI CV. UNICO INDONESIA." Telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada :

Hari :

Tanggal :

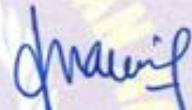
### TIM PENGUJI

Anggota I



Ir. Eli Mas'idah, M.T.  
NIDN. 06-1506-6601

Anggota II



Dr. Novi Marlvana, S.T., M.T., IPU ASEAN Eng.  
NIDN. 00-1511-7601

Ketua Penguji



M. Sagaf, ST., MT  
NIDN. 06-2303-7705

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ratna Dwi Suryanti

NIM : 31601900061

Judul Tugas Akhir : "ANALISIS BEBAN KERJA FISIK dan BEBAN KERJA MENTAL DENGAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD* dan METODE *DEFERENCE RESEARCH AGENCY WORKLOAD SCALE* PADA DEPARTEMEN PRODUKSI CV. UNICO INDONESIA."

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

Semarang, 1 Juni 2023

Yang Menyatakan



Ratna Dwi Suryanti

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Ucapan syukur kepada Allah SWT. Atas karunia cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, mengkaruniaiku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia dan cinta yang Engkau berikan, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Shalawat serta salam selalu terlimpahkan kehadiran Rasulullah Muhammad SAW.*

*Tugas Akhir ini adalah persembahan untuk kedua orang tua saya. Kepada Bapak dan Ibu yang telah membesarkan saya dan menjadikan saya manusia yang dapat mensyukuri nikmat mu dan kekuatan hingga sekarang. Tanpa Do'a mereka saya tidak bisa seperti sekarang. Untuk itu saya berterimakasih banyak kepada orang tua saya*



## HALAMAN MOTTO

“Kamu boleh banyak dibenci, banyak yang tidak menyukai, banyak yang beranggapan kamu tidak istimewa, menganggapmu biasa saja, tidak apa-apa. Tidak ada seseorang pun yang boleh untuk lebih membuatmu menyerah dan berputus asa sebanyak perjuangan yang sudah kamu lewati seorang diri hingga hari ini, jatuh bangun sendiri. Kemampuan yang tidak semua orang bisa miliki. Sampai hari ini aku percaya hal-hal indah akan menanti, *so wait for time to give happiness*”. -teman senyawa-

“Skripsi ini saya adalah bentuk persembahan saya kepada orang-orang yang sering bilang *gitu aja nggak bisa* dan orang-orang yang selalu tanya *kapan LULUS, skripsi udah sampai mana.*”



## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat, taufik serta hidayah kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“ANALISIS BEBAN KERJA FISIK dan BEBAN KERJA MENTAL DENGAN METODE *CARDIOVASCULAR LOAD* dan METODE *DEFERENCE RESEARCH AGENCY WORKLOAD SCALE* PADA DEPARTEMEN PRODUKSI CV. UNICO INDONESIA.”** Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, banyaknya hambatan, tantangan, serta kesulitan yang penulis hadapi. Akan tetapi, berkat dorongan dan bantuan dari berbagai pihak penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis secara tertulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Teruntuk Orang tua tercinta, khususnya ibu saya ibu Ayem yang sudah membiayai pendidikan saya selama ini sampai jenjang sarjana, selain itu beliau telah memberikan dorongan, dukungan, serta do'a tiada hentinya. Bapak saya Bapak mahmud yang selama ini memberikan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Teruntuk Ibu Wiwiek Fatmawati S.T, M.Eng selaku dosen pembimbing saya yang telah ikhlas, sabar dan tulus memberi saya bimbingan, arahan, serta berbagi ilmu yang beliau punya, serta luangan waktu yang telah beliau berikan arahan terkait penyusunan skripsi ini, sehingga skripsi ini dapat penulis selesikan.
3. Teruntuk Bapak Akhmad Syakhroni S.T, M.Eng selaku dosen pembimbing 2 saya, yang telah ikhlas, sabar dan tulus memberi saya bimbingan, arahan, serta berbagi ilmu yang beliau punya, serta luangan waktu yang telah beliau berikan arahan terkait penyusunan skripsi ini, sehingga skripsi ini dapat penulis selesikan.

4. Teruntuk Ibu Nuzulia Khoiriyah S.T, M.T selaku dosen wali dan kepala program studi yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama masa perkuliahan, sehingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini.
5. Teruntuk kakek dan nenek saya, bapak Margono, ibu Tentrem, Bapak Tarmojo yang selalu memberikan do'a, dukungan, serta motivasi kepada saya.
6. Teruntuk kakak saya tercinta Arum Sari, kakak ipar saya Benny Candra setiawan, yang senantiasa memberi dukungan, berbagi pengalaman terkait penyusunan skripsi, serta yang selalu berusaha menghibur ditengah hambatan penyusunan skripsi sampai penulis menyelesaikan skripsi ini.
7. Teruntuk Baruna Kalandra Al-Fatih adik kecil yang menggemaskan yang selalu menjadi penghibur ditengah-tengah suntuknya penyusunan skripsi ini, sampai skripsi ini terselesaikan dengan baik.
8. Teruntuk Anatasya Nur Arini dan keluarga selaku sahabat saya yang bersedia membantu segala keperluan dan bersedia direpotkan selama proses penyusunan skripsi ini berlangsung.
9. Teruntuk vita, silvaya, risa, dan sinthia dan teman-teman teknik industri 2019 khususnya kelas B yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, selaku partner saya selama masa perkuliahan yang senantiasa selalu memberi dukungan, dorongan, serta masukan dalam penyusunan skripsi ini.
10. Untuk Orang-orang tersayang dan orang-orang yang menyayangi saya yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, terima kasih atas dorongan, motivasi dan do'a-do'a baik kalian selama penyusunan skripsi ini berlangsung.

Dalam penulisan skripsi ini penulis telah berusaha semaksimal mungkin, tentunya masih banyak kekurangan, keterbatasan yang dimiliki penulis, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik untuk membangun kesempurnaan karya ini. Semoga bermanfaat.

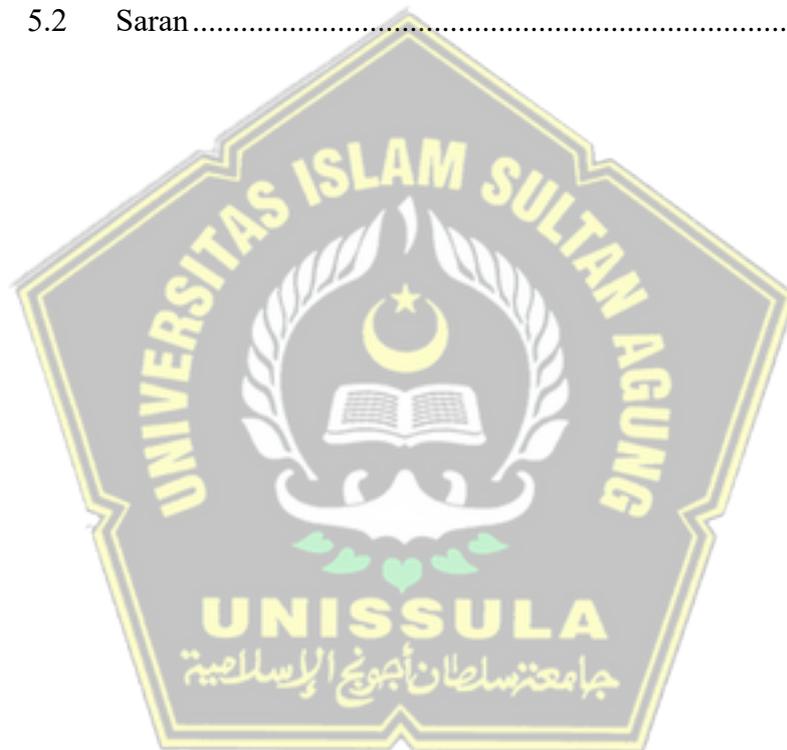
Semarang, 23 November 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....	vi
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>ABSTRAK</b> .....	xvi
<b>ABSTRACT</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan.....	6
1.5 Manfaat.....	6
1.6 Sistematika .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	8
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
2.2 Landasan Teori .....	21
2.3 Hipotesis dan Kerangka Teori .....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	33
3.1. Objek Penelitian.....	33
3.2. Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.3. Analisis Data.....	37
3.4. Kesimpulan .....	38

3.5	Diagram Alir .....	38
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>40</b>
4.1	Pengumpulan Data .....	40
4.2	Pengolahan Data.....	57
4.3	Analisa dan Interpretasi.....	74
4.3	Pembuktian Hipotesa .....	94
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>96</b>
5.1	Kesimpulan.....	96
5.2	Saran.....	97

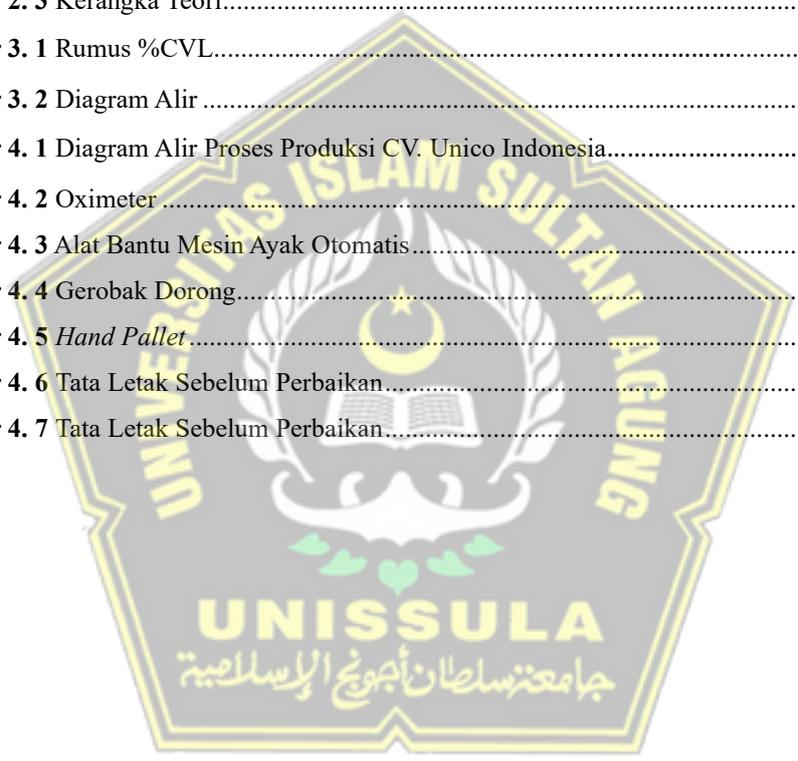


## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1. 1</b> Data Produksi CV.Unico Indonesia Per Minggu Januari 2023 .....	4
<b>Tabel 2. 1</b> Ringkasan Tinjauan Pustaka.....	15
<b>Tabel 2. 2</b> Katagori Berat Ringannya Beban Kerja Didasarkan Pada Metabolisme Respirasi, Suhu Tubuh, dan Denyut Jantung (Prasetyo, 2019). .....	24
<b>Tabel 2. 3</b> Klasifikasikan Berat Ringannya Beban Kerja Berdasarkan %CVL (Prasetyo, 2019). ..	26
<b>Tabel 2. 4</b> Klasifikasi Beban Kerja Untuk Pekerja Pria (Prasetyo, 2019).....	27
<b>Tabel 2. 5</b> Tingkat Penilaian Beban Kerja (Maryati, 2019). .....	29
<b>Tabel 2. 6</b> Skor beban kerja (Maryati, 2019). .....	30
<b>Tabel 4. 1</b> Waktu Pengukuran Denyut Nadi.....	44
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil Pengukuran Denyut Nadi.....	45
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Pengukuran Rata-rata DNI dan Rata-rata DNK.....	47
<b>Tabel 4. 4</b> Kuisisioner Beban Kerja Mental Dengan Metode DRAWS .....	50
<b>Tabel 4. 5</b> Tabel Hasil Kuisisioner DRAWS Salah Satu Pekerja.....	51
<b>Tabel 4. 6</b> Hasil Rekapitulasi Penilaian <i>Input Demand</i> Beban Kerja Mental DRAWS .....	52
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Rekapitulasi Penilaian <i>Central Demand</i> Beban Kerja Mental DRAWS.....	52
<b>Tabel 4. 8</b> Hasil Rekapitulasi Penilaian <i>Output Demand</i> Beban Kerja Mental DRAWS.....	53
<b>Tabel 4. 9</b> Hasil Rekapitulasi Penilaian <i>Time Pressure</i> Beban Kerja Mental DRAWS.....	54
<b>Tabel 4. 10</b> Hasil Perhitungan Beban Kerja Fisik Cardiovascular Load.....	58
<b>Tabel 4. 11</b> Hasil Klasifikasi CVL .....	62
<b>Tabel 4. 12</b> Perhitungan Konsumsi Oksigen .....	64
<b>Tabel 4. 13</b> Hasil Rekapitulasi Kuisisioner Penilaian Beban Kerja DRAWS.....	67
<b>Tabel 4. 14</b> Hasil Pembobotan Beban Kerja DRAWS .....	68
<b>Tabel 4. 15</b> Hasil <i>Scoring</i> Variabel DRAWS .....	70
<b>Tabel 4. 16</b> Kategori Beban Kerja .....	71
<b>Tabel 4. 17</b> Faktor-faktor penyebab beban kerja mental dengan metode DRAWS.....	72
<b>Tabel 4. 18</b> Klasifikasi Beban Kerja Fisik dan Usulan Perbaikan.....	79
<b>Tabel 4. 19</b> Klasifikasi Beban Kerja Mental dan Usulan Perbaikan .....	72

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b> Hasil Produk Briket CV. Unico Indonesia .....	2
<b>Gambar 1. 2</b> Proses sortir dan Ayak Manual.....	2
<b>Gambar 1. 3</b> Proses Pemindahan Bahan Baku yang Dilakukan Secara Manual .....	3
<b>Gambar 1. 4</b> Proses Pemindahan Hasil blending ke Cetak Secara Manual Tenaga Manusia .....	3
<b>Gambar 1. 5</b> Proses Mixer dan Pemasukan Hasil Giling .....	3
<b>Gambar 2. 1</b> Rumus Perhitungan CVL.....	25
<b>Gambar 2. 2</b> Form Penilaian Beban Kerja .....	29
<b>Gambar 2. 3</b> Kerangka Teori.....	31
<b>Gambar 3. 1</b> Rumus %CVL.....	36
<b>Gambar 3. 2</b> Diagram Alir .....	38
<b>Gambar 4. 1</b> Diagram Alir Proses Produksi CV. Unico Indonesia.....	40
<b>Gambar 4. 2</b> Oximeter .....	44
<b>Gambar 4. 3</b> Alat Bantu Mesin Ayak Otomatis.....	85
<b>Gambar 4. 4</b> Gerobak Dorong.....	86
<b>Gambar 4. 5</b> <i>Hand Pallet</i> .....	88
<b>Gambar 4. 6</b> Tata Letak Sebelum Perbaikan.....	90
<b>Gambar 4. 7</b> Tata Letak Sebelum Perbaikan.....	91



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Makalah Tugas Akhir .....
LAMPIRAN 2	Dokumentasi Penelitian .....
LAMPIRAN 3	Kuisisioner Penelitian Beban Kerja Mental DRAWS .....
LAMPIRAN 4	<i>Turnitin</i> .....



## ABSTRAK

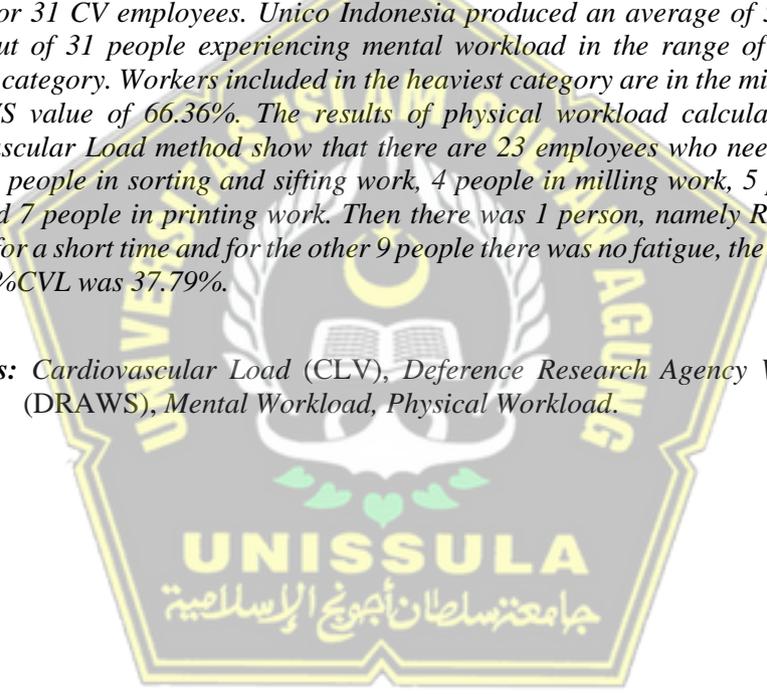
CV. Unico Indonesia merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak pada industri briket arang batok kelapa yang banyak dipasarkan di Eropa, yang beralamat di Jalan Raya Karang Manggis, Tampingan, Kec. Boja kab. Kendal, Jawa Tengah. Perusahaan ini sendiri memiliki 45 karyawan yang berada pada departemen produksi, 1 mekanik, dan 4 staff. Beban kerja yang tinggi baik secara fisik maupun mental yang berlebihan berpengaruh terhadap Kesehatan pekerja, oleh karena itu perlu dilakukan pengukuran beban kerja secara fisik maupun mental serta konsumsi energi terhadap pekerja di CV. Unico Indonesia untuk mengetahui apakah pekerjaan yang dilakukan termasuk kategori beban kerja yang aman untuk dilakukan dalam jangka waktu yang lama. Penelitian ini menggunakan pengukuran beban kerja subjektif yang dapat diterapkan adalah metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan metode *Deference Research Agency Workload Scale* (DRAWS) untuk menganalisis beban kerja fisik dan beban kerja mental yang dialami oleh karyawan guna mengetahui apakah beban kerja yang dirasa oleh karyawan aman untuk jangka panjang atau tidak. Berdasarkan metode DRAWS terhadap 31 orang karyawan CV. Unico Indonesia menghasilkan rata-rata sebesar 59,04% dengan 11 orang dari 31 orang mengalami beban kerja mental pada *range* 60-80% dengan kategori *overload*. Pekerja yang termasuk dalam kategori terberat yaitu pada bagian mixer dengan nilai DRAWS sebesar 66,36%. Hasil perhitungan beban kerja fisik dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load* menunjukkan bahwa terdapat 23 karyawan yang diperlukan perbaikan yaitu 4 orang pada jenis pekerjaan sortir dan ayak, 4 orang pada pekerjaan giling, 5 orang pada jenis pekerjaan mixer, dan 7 orang pada pekerjaan cetak. Kemudian terdapat 1 orang yaitu Ratemi yang berada pada kerja dalam waktu singkat dan untuk 9 orang lainnya tidak terjadi kelelahan, nilai rata-rata keseluruhan %CVL sebesar 37,79%..

**Kata kunci :** Beban Kerja Fisik, Beban Kerja Mental, *Cardiovascular Load* (CLV), *Deference Research Agency Workload Scale* (DRAWS).

## **ABSTRACT**

*CV. Unico Indonesia is a manufacturing company that operates in the coconut shell charcoal briquette industry which is widely marketed in Europe, located at Jalan Raya Karang Manggis, Tampingan, Kec. Boja district. Kendal, Central Java. This company itself has 45 employees in the production department, 1 mechanic, and 4 staff. Excessive high workloads both physically and mentally affect workers' health, therefore it is necessary to measure the physical and mental workload as well as energy consumption of workers at CV. Unico Indonesia to find out whether the work carried out falls into the workload category that is safe to carry out for a long period of time. This research uses subjective workload measurements that can be applied, namely the Cardiovascular Load (CVL) method and the Deference Research Agency Workload Scale (DRAWS) method to analyze the physical workload and mental workload experienced by employees to find out whether the workload felt by employees is safe. long term or not. Based on the DRAWS method for 31 CV employees. Unico Indonesia produced an average of 59.04% with 11 people out of 31 people experiencing mental workload in the range of 60-80% in the overload category. Workers included in the heaviest category are in the mixer section with a DRAWS value of 66.36%. The results of physical workload calculations using the Cardiovascular Load method show that there are 23 employees who need improvement, namely 4 people in sorting and sifting work, 4 people in milling work, 5 people in mixer work, and 7 people in printing work. Then there was 1 person, namely Ratemi, who was working for a short time and for the other 9 people there was no fatigue, the overall average value of %CVL was 37.79%.*

**Keywords:** Cardiovascular Load (CLV), Deference Research Agency Workload Scale (DRAWS), Mental Workload, Physical Workload.



# BAB I PENDAHULUAN

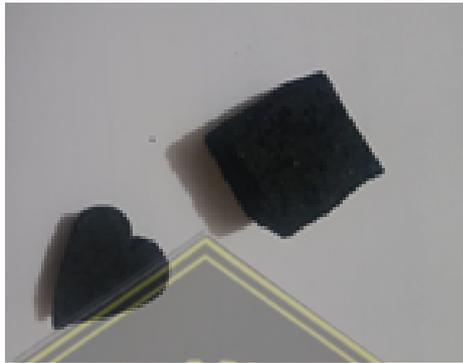
## 1.1 Latar Belakang

Dalam menghadapi permasalahan dunia industri serta persaingan global, efisiensi, efektivitas dan produktivitas yang tepat bagi operasi industri merupakan faktor kunci bagi setiap industri manufaktur agar mampu bersaing secara kompetitif serta perusahaan dapat melihat penggunaan optimal dari sumber daya yang dimiliki dan pencapaiannya terhadap target yang diinginkan oleh suatu perusahaan. Beban kerja merupakan sesuatu yang muncul akibat adanya tuntutan tugas-tugas, pengaruh faktor lingkungan kerja, keterampilan, perilaku dan persepsi dari pekerja.

Beban kerja ini tidak hanya bersifat fisik namun juga mental. yang dapat berpengaruh pada konsumsi oksigen yang dibutuhkan. Sehingga, beban kerja yang diterima ini harus seimbang antara kemampuan fisik dan kemampuan kognitif penerima beban tersebut. Setiap orang memiliki tingkat pembebanan yang berbeda-beda sehingga perlu diupayakan tingkat intensitas pembebanan yang optimum. Tingkat pembebanan yang terlalu tinggi akan menyebabkan terjadinya *overstress* sedangkan tingkat pembebanan yang terlalu rendah akan menyebabkan kejenuhan dan rasa bosan atau *understress* (Suryoputro et al., 2018). Beban kerja fisik dan mental yang berlebihan selain menyebabkan kejenuhan dan rasa bosan juga dapat menyebabkan kinerja para pekerja menurun dan memungkinkan pekerja melakukan kesalahan dalam bekerja. Terutama pada departemen produksi berakibat fatal pada produk akhir yang dihasilkan apabila konsentrasi pekerja menurun diantaranya produk cacat maupun kualitas yang tidak sesuai (Aprilliadi et al., 2021).

CV. Unico Indonesia merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak pada industri briket arang batok kelapa yang banyak dipasarkan di Eropa dengan bentuk prodak sesuai dengan keinginan pemesan, yang dapat dilihat pada gambar 1.1 hasil produk briket CV. Unico Indonesia. Beralamat di Jalan Raya Karang Manggis, Tampingan, Kec. Boja kab. Kendal, Jawa Tengah. Perusahaan ini sendiri memiliki 45 karyawan yang berada pada departemen produksi, 1 mekanik, dan 4 staff. Berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilakukan kepada

Pimpinan Perusahaan, Status karyawan yang bekerja pada departemen produksi di CV. Unico Indonesia ini adalah karyawan harian lepas serta tidak terikat kontrak, dengan gaji karyawan laki-laki Rp. 60.000/hari dan karyawan perempuan Rp. 40.000/hari.



**Gambar 1. 1** Hasil Produk Briket CV. Unico Indonesia

Bahan baku utama yang digunakan oleh perusahaan untuk menghasilkan briket yaitu arang batok kelapa, tepung sagu, dan air. Proses produksi diawali dengan proses sortir dan ayak (pemisahan arang dengan residu yang dilakukan manual tenaga manusia) yang dapat dilihat pada gambar 1.2 proses sortir dan ayak, giling, mixer, cetak, kemudian oven. Semua pemindahan hasil proses satu ke proses lainnya serta proses memasukkan tiap bahan baku hingga menjadi produk jadi briket, dilakukan dengan mesin dibantuan tenaga manusia menggunakan ember dan nampan dalam pemindahannya, serta dilakukan karyawan dengan posisi berdiri yang dapat dilihat pada gambar 1.2, 1.4, dan 1.5.



**Gambar 1. 2** Proses sortir dan Ayak Manual



**Gambar 1. 3** Proses Pemindahan Bahan Baku yang Dilakukan Secara Manual



**Gambar 1. 4** Proses Pemindahan Hasil blending ke Cetak Secara Manual Tenaga Manusia



**Gambar 1. 5** Proses Mixer dan Pemasukan Hasil Giling

Permasalahan yang ada pada CV.Unico Indonesia adalah pada proses produksinya. Pemindahan hasil dari mesin satu ke mesin lainnya dilakukan dengan bantuan tenaga manusia dan bantuan alat seadanya seperti ember dan nampan. Pemindahan dilakukan dengan posisi berdiri pada pengerjaannya. Hal ini dapat beresiko mengakibatkan timbulnya kelelahan yang dapat mengakibatkan timbulnya kecelakaan kerja, waktu berjalannya pekerjaan menjadi kurang efektif, sehingga jumlah produk yang dihasilkan kurang maksimal. Perlu dilakukan proses berulang dalam proses cetak apabila hasil pengolahan bahan baku belum sesuai dengan

standar bentuk sesuai pesanan dan dari segi tekstur belum sesuai maka operator cetak harus menambah air dalam proses cetaknya. Proses cetak yang dilakukan secara berulang, berakibat pada hasil produksi yang berpengaruh terhadap target harian produksi yang telah ditetapkan menjadi tidak tercapai. Untuk itu, CV.Unico Indonesia memerlukan waktu tambahan jam operasional kerja yaitu dengan lembur agar mencapai target produksi harian yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Lembur biasanya dilaksanakan di jam kerja dengan menambah jam operasional kerja ataupun dihari libur kerja. Sedangkan pengaruh target yang ditetapkan menyebabkan tingkat stress yang tinggi pada pekerja, sehingga produktivitas pekerja menjadi menurun (Maryati, 2019). Berikut adalah data produksi CV.Unico Indonesia selama per minggu di bulan Januari 2023

**Tabel 1. 1** Data Produksi CV.Unico Indonesia Per Minggu Januari 2023

No.	Tanggal Produksi	Jumlah Target (kg)	Hasil Produksi (kg)	Keterangan
1.	23 Januari 2023	4000 kg	3750	Tidak Tercapai
2.	24 Januari 2023	4000 kg	3800	Tidak Tercapai
3.	25 Januari 2023	4000 kg	3650	Tidak Tercapai
4.	26 Januari 2023	4000 kg	3950	Tidak Tercapai
5.	27 Januari 2023	4000 kg	4000	Tercapai
6.	28 Januari 2023	4000 kg	3850	Tidak Tercapai
7.	30 Januari 2023	4000 kg	3700	Tidak Tercapai

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa, target harian produksi perusahaan tidak terpenuhi. Hal ini, dapat berpengaruh terhadap jadwal akhir penyelesaian target yang telah ditetapkan oleh CV. Unico Indonesia. Akibatnya pada proses *stuffing* (proses menuju pengiriman produk jadi yang dimasuk dalam kontainer sampai masuk kapal pengiriman) dapat mengalami kemunduran, yang secara otomatis pengiriman juga mengalami keterlambatan. Keterlambatan pengiriman akan berakibat menghambat *cash flow* perusahaan yang harusnya terus berputar untuk produksi selanjutnya, menjadi terhambat. Hasil produksi yang harusnya sudah dikirim, mengalami penundaan lalu disimpan kembali digudang, yang berakibat memenuhi gudang, gudang yang harusnya digunakan untuk menyimpan bahan baku untuk produksi selanjutnya, harus terhambat karena digunakan untuk penyimpanan hasil produksi yang mengalami penundaan

pengiriman. Keterlambatan pengiriman dapat menyebabkan citra baik perusahaan menurun, kepercayaan *buyer* kepada perusahaan juga menurun, yang akan berpengaruh buruk pada nilai perusahaan. Bila hal tersebut dilihat dari segi manajemen produksi, maka akan menambah biaya yang dikeluarkan, serta menambah waktu yang dibutuhkan dalam proses produksi.

Selain hal-hal tersebut, kelelahan yang dialami oleh pekerja CV. Unico Indonesia dalam proses produksi briket, beresiko menjadi pemicu terjadinya kecelakaan kerja. Dalam 3 tahun terakhir tercatat ada 3 kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja tersebut masing-masing terjadi pada sore hari, yang diyakini di jam tersebut merupakan puncak beban kerja dan puncak kelelahan, sehingga konsentrasi pekerja menurun. Untuk itu, perlu dilakukan pengukuran beban kerja secara fisik maupun mental serta konsumsi energi terhadap pekerja di CV. Unico Indonesia untuk mengetahui apakah pekerjaan yang dilakukan termasuk kategori beban kerja yang aman untuk dilakukan dalam jangka waktu yang lama.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil tingkat pengukuran beban kerja fisik dan beban kerja mental yang diterima oleh karyawan CV. Unico Indonesia?
2. Apa faktor yang mempengaruhi tingginya beban kerja yang diterima oleh karyawan CV. Unico Indonesia?
3. Apa usulan perbaikan yang dapat dilakukan kepada CV.Unico Indonesia?

## 1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan dan tidak menyimpang dari permasalahan, maka penulis memberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan terhadap pekerja dibagian produksi yang bekerja di CV. Unico Indonesia.
2. Penelitian ini dilaksanakan pada jam kerja CV. Unico Indonesia.

3. Penelitian ini dilakukan di CV. Unico Indonesia pada bulan Februari 2023-Maret 2023.
4. Data yang digunakan ialah data hasil riset lapangan yang terdiri dari dokumentasi, Pengukuran beban kerja secara langsung terhadap karyawan dan kuisioner yang diperoleh dari responden terkait.
5. Penelitian ini hanya sebatas pada usulan terhadap perusahaan.

#### **1.4 Tujuan**

Adapun Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui bagaimana hasil tingkat pengukuran beban kerja fisik dan beban kerja mental yang diterima oleh karyawan CV. Unico Indonesia.
2. Untuk mengetahui apa faktor yang mempengaruhi tingginya beban kerja terhadap karyawan pada departemen produksi CV. Unico Indonesia.
3. Untuk mengetahui usulan perbaikan apa yang dapat diberikan kepada CV. Unico Indonesia.

#### **1.5 Manfaat**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### **a. Mahasiswa**

- 1) Meningkatkan wawasan serta pengetahuan mengenai Sumber daya Manusia.
- 2) Menambah ilmu pengetahuan, pengalaman, pengenalan dan pengamatan terhadap pengukuran kinerja karyawan

##### **b. Universitas**

- 1) Mendorong terwujudnya budaya penelitian kajian keilmuan
- 2) Sebagai bahan masukan untuk perbaikan dalam praktik-praktik pembelajaran agar dosen lebih kreatif, efektif dan efisien sehingga kualitas pembelajaran serta hasil belajar mahasiswa meningkat.

##### **c. Perusahaan**

- 1) Perusahaan dapat menerapkan hasil penelitian

- 2) Sebagai bahan evaluasi perusahaan terhadap beban kerja yang dialami oleh karyawan.

## **1.6 Sistematika**

Adapun sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini terisi tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Pada bab ini berisi tentang tinjauan Pustaka, penjabaran teori tentang ergonomi, beban kerja fisik, beban kerja mental, pengukuran *Cardiovascular Load* (CVL), konsumsi oksigen, Metode *Deference Research Workload Scale* (DRAWS), dan berisi tentang Hipotesis serta kerangka teoritis yang digunakan pada penelitian ini.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini berisi tentang obyek penelitian, teknik pengumpulan data, pengujian hipotesa, metode analisis, pembahasan, penarikan kesimpulan , diagram alir penelitian.

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi tentang Pengumpulan data, pengolahan data, analisa dan interpretasi, kemudian pembuktian hipotesa serta usulan yang akan diberikan kepada CV.Unico Indonesia.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini berisi tentang penarikan kesimpulan dari hasil pembahasan dan saran.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Pada tinjauan pustaka ini akan dibahas mengenai hasil dari penelitian yang sudah ada atau penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Ergi Apriliadi, Noveicalistus H Djanggu, Ratih Rahmahwati, pada tahun 2021. Dalam penelitiannya yang berjudul “Pengukuran Beban Kerja Dengan Metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan metode *Defence Research Agency Workload Scale* (DRAWS) Pada Operator Stasiun Kerja *Rotary* Di PT. Sari Bumi Kusuma”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar beban kerja yang dirasakan dan untuk mengurangi atau mengoptimalkan beban kerja fisik dan mental. Penelitian dilakukan mengenai beban kerja fisik dan mental pada operator stasiun kerja *rotary*. Pengumpulan data dilakukan dengan mengukur denyut nadi operator dan menyebarkan kuesioner DRAWS pada operator. Setelah diperoleh hasil pengukuran denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja serta penilaian dan juga pembobotan beban kerja mental. Selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk kedua metode yaitu yang pertama pada metode *Cardiovascular Load* (CVL) menghitung nilai persentase CVL dan mengklasifikasikan hasil beban kerja fisik. Kedua pada metode *Defence Agency Workload Scale* (DRAWS) menghitung nilai total dan mengklasifikasikan hasil beban kerja mental. Hasil pengukuran beban kerja fisik pada shift kerja 1 cenderung lebih besar dibandingkan dengan shift kerja 2. Nilai beban kerja fisik terbesar terdapat pada operator 1 pada shift 1 dengan persentase CVL sebesar 25,65%. Sedangkan untuk nilai beban kerja fisik terkecil terdapat pada operator 4 pada shift kerja 2 dengan persentase CVL sebesar 16,79%. Hasil pengukuran beban kerja mental tergolong tinggi karena terdapat 3 operator yang memiliki beban kerja *overload* yaitu operator 1 dengan nilai 68,42%, operator 2 dengan nilai 65,50% dan operator 3 dengan nilai 76,25%. Sedangkan beban kerja mental untuk operator 4 diklasifikasikan pada *optimal load* dengan nilai 58,67.

Pada tahun 2021, Dyah Santhi Dewi, Faricha Khairunnafi, Ratna Sari Dewi, Adithya Sudiarno. Melakukan penelitian dengan judul “*The effect of mental workload, stress, and learning motivation on student learning achievement during online courses*” Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur kemungkinan indikasi tersebut, seperti beban kerja mental, tingkat stres, dan motivasi belajar serta pengaruhnya terhadap prestasi belajar. Berdasarkan kuesioner awal yang dibagikan, 50% responden menyatakan bahwa penyampaian materi melalui pembelajaran online dinilai kurang efektif dan 66% responden menyatakan pembelajaran online mempengaruhi tingkat stres mereka. Pengukuran ini berupaya memberikan gambaran umum yang akan membantu institusi pendidikan mengembangkan metode pembelajaran online dengan lebih baik untuk masa mendatang. Metode yang digunakan untuk mengukur indikasi tersebut adalah metode DRAWS, SLSI, dan MSLQ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel motivasi dan stres akademik berpengaruh signifikan terhadap prestasi akademik siswa, sedangkan beban kerja mental tidak berpengaruh signifikan terhadap prestasi akademik.

Dari sebuah penelitian dengan hasil analisis, diketahui beban kerja fisik yang diterima pekerja dibagian QC sebesar 31,10% dan turun menjadi 26,53% setelah dilakukan perbaikan. Sedangkan beban kerja mental yang diterima pekerja dibagian QC sebesar 82,03 dan turun menjadi 68,25 setelah dilakukan perbaikan. dan tujuan penelitian ini adalah menganalisis dan mengevaluasi beban kerja yang diterima oleh pekerja dibagian QC. Penelitian ini dilakukan oleh Marwan Fikri, dan Casban. pada tahun 2022 dengan judul “Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Dengan Menggunakan Metode CVL Dan *Nasa-Tlx* Di Bagian *Quality Control* Perusahaan Pangan.”

Arizal Hamizar, melakukan penelitian pada tahun 2020 dengan judul penelitiannya “Pengaruh Beban Kerja Terhadap Kinerja Pegawai (Studi Kasus pada BPS Maluku)”. Tujuan dari penelitian yang dilakukan oleh Arizal Hamizal adalah untuk mengetahui pengaruh beban kerja terhadap kinerja karyawan. Dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa beban kerja yang diberikan kepada pegawai berpengaruh secara signifikan dengan kinerja pegawai pada organisasi. Penelitian

ini sejalan dengan penelitian-penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa beban kerja memiliki pengaruh terhadap kinerja pegawai.

Dari penelitian Sirmas Munte, Chalis Fajri Hasibuan, dan Syaiful Bahri Lubis pada tahun 2021 dalam penelitiannya yang berjudul “Analisa Beban Kerja dengan Menggunakan Metode *Cardiovascular Load* (CVL) di PT. XYZ”. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk menganalisis beban kerja dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL). Sehingga memperoleh hasil penelitian dengan metode CVL bahwa beban kerja fisik yang paling besar pada shift I dan shift II dirasakan oleh Pekerja 8 dari Stasiun Refra 3 grup C dengan nilai % CVL sebesar 36,73 % dan 32,38 % dengan keterangan diperlukan perbaikan. Berdasarkan hasil CVL sebanyak 9 karyawan mengalami beban kerja fisik.

Pada tahun 2020 Sandi Kurniawan, Yopa Eka Prawatya, dan Ratih Rahmawati, melakukan penelitian yang berjudul “Evaluasi Pengaruh Beban Kerja Fisik Terhadap Tingkat Kewaspadaan Pada Petugas Pengangkut Sampah Di Kota Pontianak”. Hasil penelitian beban kerja fisik pada sopir pengangkut sampah tergolong moderate dengan rata-rata konsumsi energi sebesar 1,201 Kkal/menit. Sedangkan pada petugas di TPS beban fisik tergolong *heavy* (besar) dengan rata-rata konsumsi energi sebesar 1,75 Kkal/menit. Hasil uji hipotesis yaitu beban kerja fisik tidak berpengaruh terhadap tingkat kewaspadaan pada sopir. Sedangkan pada petugas di TPS, beban kerja fisik berpengaruh terhadap tingkat kewaspadaan. Dengan tujuan penelitian ini meneliti petugas pengangkut sampah dengan pemindahan sampah secara manual penyebab kelelahan untuk itu perlu dilakukan pengklasifikasian beban kerja untuk mengetahui pengaruh beban kerja fisik pada pekerja petugas pengangkut sampah.

Dalam penelitiannya di tahun 2019, mendapat hasil penelitian tentang beban kerja yang menunjukkan bahwa beban kerja mental yang dirasakan oleh *Owner* dalam kategori *Overload* dimana variabel DRAWS yang mendominasi adalah *Input Demand* dengan nilai sebesar 36,91 %. *Supervisor* dalam kategori *Overload* dimana variabel DRAWS yang mendominasi adalah *Central Demand* dengan nilai sebesar 31,69%. Dan Operator Jahit sebagian besar dalam kategori *Optimal Load* dimana variabel DRAWS yang mendominasi adalah *Output Demand* dengan nilai sebesar

29,65%. Dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Beban Kerja Mental Dengan Menggunakan Metode *Defence Research Agency Workload Scale* (DRAWS) (Studi Kasus: Restu Konveksi, Tegalsari, Karanganyar)”. Tujuan Dari Penelitian ini adalah untuk menilai dan membandingkan beban kerja mental yang dirasakan oleh para pekerja pada 3 level jabatan yang berbeda yaitu, *Owner*, *Supervisor* dan Operator Jahit.

Untuk meningkatkan produktivitas perusahaan dapat dilakukan suatu perencanaan dan perancangan sistem dengan prinsip keseimbangan lintasan produksi, Gisela Dara Ninggar melakukan penelitian pada tahun 2018 dengan judul penelitian “Pengukuran *Cardiovascular Load* (CVL) Penentu Keseimbangan Beban Kerja Fisik ”. Hasil Penelitian ini adalah Kelompok kerja Sound board Painting merupakan salah satu kelompok kerja *assembly* dimana target dalam peningkatan produktivitasnya adalah 15%, untuk mencapai 15% persen tersebut dilakukanlah perampingan lini produksi (*line balancing*) yang telah dihitung melalui proyek VSM & IE dengan hasil pemangkasan 1 karyawan agar produktivitas tercapai. Pemangkasan koperator akan berdampak pada beban kerja fisik maupun waktu operator lainnya. Hasil perhitungan beban kerja waktu aktual operator yaitu 18.8 menit untuk operator A, 20.1 menit untuk operator B dan 24.8 menit operator C hasil ini tidak sesuai dengan pembagian kerja yang sudah direncanakan perusahaan yaitu 21.8 menit untuk operator A, 20.1 menit operator B dan 21.8 menit untuk operator C , terdapat perbedaan 3 menit untuk operator A dan C antara keadaan aktual dan keadaan yang sudah direncanakan oleh perusahaan. Hasil perhitungan beban kerja fisik menunjukkan operator C yang memiliki waktu siklus total sebesar 24.8 menit juga memiliki %CVI terbesar 5.95%, operator B dengan waktu siklus 20.1 memiliki %CVL 2.50% dan operator C dengan waktu siklus terkecil yaitu 18.8 menit dengan nilai beban kerja fisik -7.95%. Ketiganya tidak masuk dalam kategori kelelahan, tetapi terdapat keorelasi antara beban kerja fisik dengan beban kerja waktu, semakin besarnya beban kerja dari seorang operator akan berbanding lurus dengan beban kerja fisik yang diterima.

Yopa Dwi Prasetya melakukan penelitian dengan judul “Analisa Beban Kerja Fisik dan Mental Untuk Mengurangi Tingkat Kelelahan Pekerja Di

CV.Sumber Jaya Furniture” pada tahun 2016 yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat beban kerja fisik dan mental yang dialami oleh pekerja dalam bekerja 8 jam. Mendapatkan hasil penelitian berdasarkan hasil analisis *Cardiovascular Load* (CVL), operator yang menerima beban kerja fisik terberat adalah operator mesin 3 dengan prosentase *Cardiovascular Load* (CVL) sebesar 30,18% yang berarti diperlukannya perbaikan. Sedangkan dari hasil analisis *NASA-Task Load Index* (NASA TLX) operator yang menerima beban kerja mental terberat adalah operator *Office*, Penganyaman 1 dan Packing dengan masing-masing indeks WWL sebesar 81.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Noval Dwi Prasetyo pada tahun 2019. Dalam penelitiannya yang berjudul “Analisa Beban Kerja Fisik dengan Metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan Beban Kerja Fisik dengan Metode *Defence Research Agency Workload Scale* (DRAWS)”. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi adanya beban kerja yang disebabkan terbatasnya jumlah karyawan yang ada. Hasil penelitian Dengan melakukan perhitungan didapatkan hasil beban kerja fisik dengan metode *Cardiovascular Load* (CVL) tertinggi adalah bagian pengolahan bahan baku dan pengeringan dengan nilai CVL sebesar 30,96% dan 32,79% maka perlu dilakukan perbaikan. Sedangkan untuk konsumsi oksigen terberat adalah pada jenis pekerjaan pengeringan dengan nilai 0,57 liter/menit. Kemudian beban mental dengan metode DRAWS dengan nilai *overload* adalah bagian pencetakan genteng dengan nilai 63,94%.

Dalam sebuah penelitian, Wahyu Budi Santoso melakukan pengukuran terhadap beban kerja setiap operator sehingga diharapkan dapat menghindari beban kerja berlebih karena operator sering mengalami tingkat tekanan kerja tinggi dikarenakan dalam bekerja terdapat kendala seperti mesin mengalami masalah dan bahan baku yang tidak ada pada saat ingin digunakan. Dengan penelitian yang berjudul “Pengukuran Beban Kerja Mental dan Fisik Operator Produksi Pada PT. Wiratama Lusindo Menggunakan metode *Defence Agency Workload Scale* (DRAWS) dan *Cardiovascular Load* (CVL)” yang dilaukan pada tahun 2021. Hasil dari penelitian ini menggunakan pengukuran beban kerja subjektif yang dapat diterapkan adalah metode *Defence Research Agency Workload Scale* dan metode

pengukuran beban kerja fisik yaitu *Cardiovascular Load*. Berdasarkan metode DRAWS besarnya beban kerja yang diperoleh memiliki skor beban kerja *Overload* yaitu operator mesin CNC Bubut sebesar 61,96% dan Operator mesin Grafir sebesar 64,17%. Dengan Variabel beban kerja DRAWS yang paling dominan dirasakan adalah variabel *Central Demand* (CD), dengan variabel beban kerja sebesar 36 pembobotan dan 56% penilaian. Dan Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja fisik menggunakan persentase CVL menunjukkan operator produksi yang memiliki beban kerja fisik yang diperlukan perbaikan yaitu operator mesin bubut manual dan operator mesin welding dengan klasifikasi %CVL masing-masing sebesar 31,15% dan 31,73%.

Pada tahun yang sama yaitu 2021, Nevin Bryan Aranda melakukan penelitian terhadap beban kerja dengan judul “Analisa Beban Kerja Mental Operator Mesin Cetak Web Dengan Target Pekerjaan Menggunakan Metode NASA-TLX Dan RSME”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi adanya beban kerja mental pada operator mesin cetak web. Hasil penelitian menunjukkan indikator beban kerja mental metode NASA-TLX yang dominan yaitu kebutuhan mental sebesar 21%, lalu diikuti oleh usaha fisik dan mental sebesar 17%, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performansi sebesar 16% dan tingkat stress sebesar 15%. Sedangkan variabel usaha beban kerja mental pada metode RSME yang besar dilakukan operator mesin cetak web yaitu beban kerja, performansi kerja, dan usaha mental kerja sebesar 18%, diikuti kelelahan kerja sebesar 17%, kesulitan kerja sebesar 15% dan kelelahan kerja sebesar 13%.

Hasil dari sebuah penelitian menyatakan bahwa terdapat perbedaan hasil pengukuran beban kerja dari kedua metode tersebut. Berdasarkan metode FTE, semua beban kerja operator *Cold Press* memiliki indeks rata-rata 1,4128 dengan semua di atas 1,28 menunjukkan kondisi “*Overload*”. Sedangkan berdasarkan metode beban kerja fisik diperoleh rata-rata % CVL sebesar 8,272% dengan semua operator dibawah 30% yang menunjukkan beban kerja semua operator Cold Press berada pada kategori tidak mengalami kelelahan. Dengan tujuan dari penelitian ini adalah validasi dari penurunan produktivitas yang dilakukan dengan mengukur beban kerja dengan menggabungkan *Full Time*

*Equivalent (FTE) dan Cardiovascular Load Percentage (%CVL). Penelitian ini dilakukan oleh Muhammad Ragil Suryoputro dan Tresna Candra Ginanjar pada tahun 2018, dalam penelitiannya yang berjudul “Combining Time and Physical Workload Analysis on Cold Press Working Group for Operator Management in Manufacturing Company”.*

Dalam sebuah penelitian yang dimuat dalam sebuah jurnal internasional, yang dilakukan oleh Fanisa Ismi Permatasari dan Muchlisson Anis pada tahun 2021. Dengan judul penelitian “*The Relationship Analysis between Physical and Mental Workload with Work Fatigue in Extruder Section at PT. ABC*” yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara beban kerja fisik dan beban kerja mental dengan kelelahan kerja operator bagian ekstruder di PT ABC. Dengan hasil penelitian menunjukkan dari skor CVL menunjukkan tidak adanya kelelahan. Sementara itu, dalam analisis NASA-TLX, tiga operator masuk kategori beban mental sangat tinggi, 18 operator masuk kategori tinggi. Kemudian ada 11 operator yang masuk kategori rendah dan 15 operator masuk kategori sedang untuk kelelahan. Uji korelasi Pearson dan Spearman dengan 0,05 menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara beban kerja fisik ( $\text{sig} = 0,77$ ) dan beban kerja mental ( $\text{sig} = 0,189$ ) terhadap tingkat kelelahan.

Ringkasan dari tinjauan Pustaka dimuat dalam tabel yang dapat dilihat pada tabel 2.1 ringkasan tinjauan Pustaka sebagai berikut

Tabel 2. 1 Ringkasan Tinjauan Pustaka

No.	Nama Peneliti	Sumber Referensi	Metode	Permasalahan	Hasil Penelitian
1.	Ergi Apriliadi, Noveicalistus H Djanggu, Ratih Rahmahwati	Pengukuran Beban Kerja Dengan Metode <i>Cardiovascular Load</i> (CVL) dan metode <i>Defence Research Agency Workload Scale</i> (DRAWS) Pada Operator Stasiun Kerja <i>Rotary</i> Di PT. Sari Bumi Kusuma. Jurnal <i>TIN Universitas Tanjungpura</i> 2021. Vol.5, Issue 1, Page 88-94.	Metode <i>Cardiovascular Load</i> (CVL) dan metode <i>Defence Research Agency Workload Scale</i> (DRAWS)	Jam kerja yang tinggi serta postur kerja berdiri dapat mengakibatkan beban kerja yang besar. Mesin rotary yang sering idle karena menunggu perbaikan mata pisau atau adanya kerusakan akibat veneer yang tersangkut pada <i>belt conveyor</i> menjadi indikator adanya beban kerja fisik dan mental yang berlebihan.	Pada operator 1 pada shift 1 CVL sebesar 25,65%. Nilai terkecil pada operator 4 shift kerja 2 dengan persentase CVL sebesar 16,79%. Hasil pengukuran beban kerja mental tergolong tinggi operator 1 sebesar 68,42%, operator 2 sebesar 65,50% dan operator 3 dengan nilai 76,25%. Beban kerja mental operator 4 diklasifikasikan pada <i>optimal load</i> dengan nilai 58,67.
2.	Dyah Santhi Dewi, Faricha Khairunnafi, Ratna Sari Dewi, Adithya Sudiarno	<i>The Effect of Mental Workload, Stress, and Learning Motivation on Student Learning Achievement during Online Courses.</i> Jurnal <i>Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management</i> . Page 2321-2328.	DRAWS, SLSI, and MSLQ methods.	melihat indikasi dampak yang mungkin timbul akibat pembelajaran daring. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kemungkinan indikasi tersebut, seperti beban kerja mental, tingkat stres, dan motivasi belajar serta pengaruhnya terhadap prestasi belajar.	Berdasarkan kuesioner awal yang dibagikan, 50% responden menyatakan bahwa penyampaian materi melalui pembelajaran online dinilai kurang efektif dan 66% responden menyatakan pembelajaran online mempengaruhi tingkat stres mereka.
3.	Marwan Fikri dan Casban.	Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Dengan Menggunakan Metode CVL Dan NASA-TLX Dibagian Quality Control Perusahaan Pangan Bekasi. Jurnal <i>Universitas Muhammadiyah Jakarta</i> , Program Studi Teknik Industri, 2022. Vol -, Issue November 2022.	Metode <i>Cardiovascular Load</i> (CVL) dan metode NASA-TLX	Perusahaan ini melakukan produksi selama 24 jam per hari. Dalam melaksanakan pekerjaannya, pekerja bagian QC kerap mengalami kelelahan yang ditandai lemas, kurangnya konsentrasi, dan mengantuk.	beban kerja fisik yang diterima pekerja dibagian QC sebesar 31,10% dan turun menjadi 26,53% setelah dilakukan perbaikan. Sedangkan beban kerja mental yang diterima pekerja dibagian QC sebesar 82,03 dan turun menjadi 68,25 setelah dilakukan perbaikan.

No	Nama Peneliti	Sumber Referensi	Metode	Permasalahan	Hasil Penelitian
4.	Arizal Hamizar	Pengaruh Beban Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Studi Kasus pada BPS Maluku. Jurnal Of Islamic Economic And Business, Ambon, Maluku, 2022. Vol 2, Issue 1, Pages 52-63.	Metode Survey	untuk mengetahui pengaruh beban kerja terhadap kinerja karyawan.	Hasil penelitian menunjukkan beban kerja yang diberikan kepada pegawai berpengaruh secara signifikan dengan kinerja pegawai pada organisasi.
5.	Sirmas Munte, Chalis Fajri Hasibuan, dan Syaiful Bahri Lubis	Analisa Beban Kerja dengan Menggunakan Metode <i>Cardiovascular Load (CVL)</i> di PT. XYZ. Jurnal Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik. Universitas Medan Area, Indonesia 2021. Vol.5, Issue 1,	Metode <i>Cardiovascular Load (CVL)</i>	Dengan jam kerja yang berlebih dan pola pergantian shift seminggu sekali, target produksi tidak tercapai, terjadinya kecelakaan kerja, dan adanya karyawan yang izin atau absen karena alasan sakit sehingga dapat menimbulkan beban kerja baik secara fisik maupun mental pada departemen produksi. Penelitian	Hasil penelitian CVL beban kerja fisik yang paling besar pada shift I dan shift II dirasakan oleh Pekerja 8 dari Stasiun Refra 3 grup C dengan nilai % CVL sebesar 36,73 % dan 32,38 % dengan keterangan diperlukan perbaikan. Berdasarkan hasil CVL sebanyak 9 karyawan mengalami beban kerja fisik.
6.	Sandi Kurniawan, Yopa Eka Prawatya, Ratih Rahmawati	Evaluasi Pengaruh Beban Kerja Fisik Terhadap Tingkat Kewaspadaan Pada Petugas Pengangkut Sampah Di Kota Pontianak. Jurnal Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak 2019. Vol.3, Issue 2, Pages 70-75.	Metode <i>Cardiovascular Load (CVL)</i>	Petugas sampah harus mengangkat sampah secara manual menggunakan alat seadanya ke dalam container yang belum terisi penuh. Terlebih pada musim buah atau hari besar, petugas seringkali harus bekerja hingga pagi hari dan dinilai menimbulkan kelelahan yang berlebih yang disebabkan oleh oleh sampah yang berserakan diluar container yang disebabkan oleh <i>over capacity</i> .	Beban kerja fisik pada sopir pengangkut sampah tergolong moderate dengan rata-rata konsumsi energi sebesar 1,201 Kkal/menit. Pada petugas di TPS beban fisik tergolong <i>heavy</i> (besar) dengan rata-rata konsumsi energi sebesar 1,75 Kkal/menit. Hasil uji hipotesis yaitu beban kerja fisik tidak berpengaruh terhadap tingkat kewaspadaan pada sopir. Sedangkan pada petugas di TPS, beban kerja fisik berpengaruh terhadap tingkat kewaspadaan.

No.	Nama Peneliti	Sumber Referensi	Metode	Permasalahan	Hasil Penelitian
7.	Risma Maryawati	Analisis Beban Kerja Mental Dengan Menggunakan Metode <i>Defence Research Agency Workload Scale</i> (DRAWS) (Studi Kasus: Restu Konveksi, Tegalsari, Karanganyar). Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.	metode <i>Defence Research Agency Workload Scale</i> (DRAWS)	menilai dan membandingkan beban kerja mental yang dirasakan oleh para pekerja pada 3 level jabatan yang berbeda yaitu, Owner, Supervisor dan Operator Jahit.	Supervisor dalam kategori Overload dimana variabel DRAWS yang mendominasi adalah Central Demand dengan nilai sebesar 31,69%. Dan Operator Jahit sebagian besar dalam kategori Optimal Load dimana variabel DRAWS yang mendominasi adalah Output Demand dengan nilai sebesar 29,65%.
8.	Gisela Dara Ninggar	Pengukuran <i>Cardiovascular Load</i> (CVL) Penentu Keseimbangan Beban Kerja Fisik. Jurnal Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta 2018. Page 1-59.	Metode <i>Cardiovascular Load</i> (CVL)	Perampingan lini produksi (line balancing) yang telah dihitung melalui proyek VSM & IE dengan hasil pemangkasan 1 karyawan agar produktivitas tercapai.	Hasil perhitungan beban kerja fisik operator C memiliki waktu siklus total sebesar 24.8 menit memiliki %CVI terbesar 5.95%, operator B dengan waktu siklus 20.1 memiliki %CVL 2.50% dan operator C dengan waktu siklus terkecil yaitu 18.8 menit dengan nilai beban kerja fisik -7.95%.
9.	Yoga Dwi Prasetya	Analisa Beban Kerja Fisik dan Mental Untuk Mengurangi Tingkat Kelelahan Pekerja Di CV.Sumber Jaya Furniture. Jurnal Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 2016. Page 17	Metode <i>Cardiovascular Load</i> (CVL) dan Metode <i>NASA-Task Load Index</i> (NASA TLX)	Mengetahui seberapa besar tingkat beban kerja fisik dan mental yang dialami oleh pekerja dalam bekerja 8 jam.	<i>Cardiovascular Load</i> (CVL) operator menerima beban kerja fisik terberat adalah operator mesin 3 <i>Cardiovascular Load</i> (CVL) sebesar 30,18% perlu perbaikan. Hasil analisis <i>NASA-Task Load Index</i> (NASA TLX) operator menerima beban kerja mental terberat operator <i>Office</i> , Penganyaman 1 dan Packing dengan masing-masing indeks WWL sebesar 81

No.	Nama Peneliti	Sumber Referensi	Metode	Permasalahan	Hasil Penelitian
10.	Noval Dwi Prasetyo	Analisa Beban Kerja Fisik dengan Metode <i>Cardiovascular Load (CVL)</i> dan Beban Kerja Fisik dengan Metode <i>Defence Research Agency Workload Scale (DRAWS)</i> . Jurnal Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta 2019. Vol. 1, Issue 1, Page 1-15.	Metode <i>Cardiovascular Load (CVL)</i> dan metode <i>Defence Research Agency Workload Scale (DRAWS)</i>	Proses produksi yang kebanyakan menggunakan tenaga manusia, ditambah kurangnya waktu istirahat, sering adanya lembur dan pekerjaan dilakukan secara terus menerus menyebabkan beban kerja.	hasil beban kerja fisik dengan metode <i>Cardiovascular Load (CVL)</i> tertinggi bagian pengolahan bahan baku dan pengeringan CVL sebesar 30,96% dan 32,79% . Untuk konsumsi oksigen terberat adalah pada jenis pekerjaan pengeringan dengan nilai 0,57 liter/menit. beban mental metode DRAWS nilai <i>overload</i> bagian pencetakan genteng dengan nilai 63,94%.
11.	Wahyu Budi Santoso	Pengukuran Beban Kerja Mental Dan Fisik Operator Metode <i>Defense Research Agency Workload Scale (Draws)</i> Dan <i>Cardiovascular Load (Cvl)</i> , Vol 4, Issue 2, Page 1-8.	Metode <i>Defense Research Agency Workload Scale (Draws)</i> Dan <i>Cardiovascular Load (Cvl)</i>	banyaknya permintaan spare parts presisi untuk industri food dan farmasi operator sering mengalami tingkat tekanan kerja tinggi dikarenakan dalam bekerja terdapat kendala seperti mesin mengalami masalah dan bahan baku yang tidak ada pada saat ingin digunakan.	Beban kerja <i>Overload</i> yaitu operator mesin CNC Bubut sebesar 61,96% dan Operator mesin Grafir sebesar 64,17%. beban kerja fisik menggunakan persentase CVL menunjukkan operator produksi yang memiliki beban kerja fisik dengan klasifikasi %CVL masing-masing sebesar 31,15% dan 31,73%.

No.	Nama Peneliti	Sumber Referensi	Metode	Permasalahan	Hasil Penelitian
12.	Nevin Bryan Aranda, Andre Sugiono, ST, MM, Ph.D , Akhmad Syakhroni, ST, M.Eng.	Analisa Beban Kerja Mental Operator Mesin Cetak Web Dengan Target Pekerjaan Menggunakan Metode NASA-TLX Dan RSME. <i>Journal of Applied Science and Technology</i> . Vol.1, Issue 02, pages 38.	Metode NASA-TLX Dan RSME	meningkatnya pesanan dalam proses produksi yang terus menerus, para operator kelelahan sebelum melakukan pekerjaan	Beban kerja mental metode NASA-TLX yang dominan sebesar 21%, lalu diikuti oleh usaha fisik dan mental sebesar 17%, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performansi sebesar 16% dan tingkat stress sebesar 15%. beban kerja mental metode RSME yang besar dilakukan operator mesin cetak web usaha mental kerja sebesar 18%, diikuti kelelahan kerja sebesar 17%, kesulitan kerja sebesar 15% dan kelelahan kerja sebesar 13%. Usulan
13.	Muhammad Ragil Suryoputro, Tresna Candra Ginanjar,	<i>Combining Time and Physical Workload Analysis on Cold Press Working Group for Operator Management in Manufacturing Company</i> . <i>MATEC Web of Conferences</i> , 2018. Vol 221.	Metode FMEA & CVL	perubahan yang signifikan tentunya akan mengakibatkan perubahan beban kerja yang dialami oleh masing-masing operator.	Berdasarkan metode FTE, beban kerja operator Cold Press memiliki indeks rata-rata 1,4128 dengan semua di atas 1,28 menunjukkan kondisi "Overload". berdasarkan metode beban kerja fisik diperoleh rata-rata % CVL sebesar 8,272% dengan semua operator dibawah 30% yang menunjukkan beban berada pada kategori tidak mengalami kelelahan.
14	Fanisa Ismi Permatasari dan Muchlison Anis	<i>The Relationship Analysis between Physical and Mental Workload with Work Fatigue in Extruder Section at PT. ABC</i> . IEOM Society International. Vol.16, Issue.14, Page 3832-3840, tahun 2021.	Metode CVL dan NASA-TLx	mengetahui hubungan antara beban kerja fisik dan beban kerja mental dengan kelelahan kerja operator bagian ekstruder di PT ABC.	skor CVL menunjukkan tidak adanya kelelahan. NASA-TLX, tiga operator masuk kategori beban mental sangat tinggi, 18 operator masuk kategori tinggi. 11 operator yang masuk kategori rendah dan 15 operator masuk kategori sedang untuk kelelahan. Uji korelasi Pearson dan Spearman dengan 0,05 menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara beban kerja fisik (sig = 0,77) dan beban kerja mental (sig = 0,189) terhadap tingkat kelelahan.

Berdasarkan dari penelitian sebelumnya ada beberapa metode yang menangani permasalahan yang sama, berikut merupakan penjelasan dari metode – metode tersebut:

1. Metode CVL, *Cardiovascular load* merupakan metode untuk menentukan tingkat kelelahan kerja, digunakan sebagai penyelesaian untuk permasalahan yang ada di dalam variabel sistem kerja tersebut sehingga diperoleh solusi dalam memperbaiki beban kerja.
2. *Metode Recommended Weight Limit (RWL)* adalah metode yang merekomendasikan batas beban yang diangkat oleh manusia tanpa menimbulkan cedera meskipun pekerjaan tersebut dilakukan secara repetitif dan dalam jangka waktu yang lama.
3. NASA- TLX (*Nasa Task Load Index*) adalah suatu metode pengukuran beban kerja mental secara subjektif. Pengukuran metode NASA-TLX dibagi menjadi dua tahap, yaitu perbandingan tiap skala (*Paired Comparison*) dan pemberian nilai terhadap pekerjaan (*Event Scoring*). Digunakan untuk menganalisis beban kerja mental yang dihadapi oleh pekerja yang harus melakukan berbagai aktivitas dalam pekerjaannya.
4. *Rating Scale Mental Effort (RSME)* adalah satu metode pengukuran beban mental subyektif yang bersifat satu dimensi. Kelemahan metode ini adalah aspek validitas dan reliabilitas dari RSME adaptasi belum meyakinkan.
5. Metode SLSI dan MSLQ merupakan kuesioner yang digunakan untuk mengukur, untuk mengetahui pengaruh dan untuk melihat indikasi dampak yang ditimbulkan.
6. Metode Survei (*survey*) atau lengkapnya *self-administered survey* adalah metode pengumpulan data primer dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada responden individu. Jadi bisa disimpulkan survei adalah metode untuk mengumpulkan informasi dari kelompok yang mewakili sebuah populasi sejumlah besar responden.
7. Metode DRAWS ini merupakan teknik penilaian beban kerja multidimesional yang mirip dengan metode NASA- TLX yang melibatkan

responden untuk di lakukan penelitian secara subjektif melalui pertanyaan dari empat variabel berbeda untuk memperoleh skor beban kerja secara keseluruhan.

8. FMEA adalah pendekatan sistematis yang menerapkan suatu metode pentabelan dengan menentukan mode kegagalan, penyebab kegagalan dan efek dari kegagalan hal ini untuk membantu proses pemikiran yang digunakan oleh *engineers* untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan berbagai permasalahan mengenai beban kerja fisik dan beban kerja mental maka penulis akan menyimpulkan untuk metode *Cardiovascular Load* dan *Deference Research Agency Workload Scale* banyak digunakan dalam memecahkan masalah yang sama dengan metode yang lainnya terkait dengan beban kerja fisik dan beban kerja mental dan metode ini berhasil dalam penyelesaian masalah terkait secara keseluruhan. Dimana pada akhirnya penulis akan menggunakan metode metode *Cardiovascular Load* dan *Deference Research Agency Workload Scale* di karenakan metode tersebut fokus terhadap tindakan pencegahan dan pengidentifikasian bahwa beban kerja yang ada aman untuk jangka panjang atau beresiko menimbulkan penyakit akibat beban kerja yang berlebih. Metode ini relevan digunakan dalam penelitian pengurangan risiko timbulnya beban kerja fisik dan beban kerja mental. Sehingga penulis akan melakukan penelitian dengan judul “Analisis Beban Kerja Fisik dan Beban Kerja Mental dengan Metode *Cardiovascular Load* dan Metode *Deference Research Agency Workload Scale*.” Pada departemen produksi CV.Unico Indonesia.

## 2.2 Landasan Teori

Berikut merupakan landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

### 2.2.1 Ergonomi

Istilah ergonomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu “*ergon*” berarti kerja dan “*nomos*” yang berarti aturan atau hukum. Jadi secara

ringkas ergonomi adalah suatu aturan atau norma dalam sistem kerja. Dari pengalaman menunjukkan bahwa setiap aktifitas atau pekerjaan yang dilakukan, apabila tidak dilakukan secara ergonomis akan mengakibatkan ketidaknyamanan, biaya tinggi, kecelakaan dan penyakit akibat kerja meningkat, performansi menurun yang berakibat kepada penurunan efisiensi dan daya kerja (Zulkifli, 2012). ergonomi adalah ilmu tentang aspek manusia di lingkungan kerja dilihat dari sisi fisiologi, anatomi, *engineering*, psikologi, manajemen dan desain juga evaluasi pada produk (Aprilliadi et al., 2021).

Pengertian Ergonomi menurut Ginting Rosnani (2010) merupakan cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi tentang hakikat, kemampuan dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja, agar manusia dapat hidup dan juga bekerja dalam suatu sistem yang baik yaitu untuk mencapai apa yang diinginkan. tujuan melalui kerja yang efektif , efisien, aman, dan nyaman.

#### **2.2.1.1 Tujuan Ergonomi**

Secara umum tujuan dan penerapan ergonomi adalah :

- a. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
- b. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
- c. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

#### **2.2.2 Beban Kerja**

Beban kerja adalah kemampuan tubuh pekerja dalam menerima pekerjaan. Dari sudut pandang ergonomi, setiap beban kerja yang diterima seseorang harus sesuai dan seimbang terhadap kemampuan fisik maupun psikologis pekerja yang menerima beban kerja tersebut (Ninggar, 2018). Beban kerja dapat berupa beban kerja fisik dan beban kerja psikologis. Beban kerja fisik dapat berupa beratnya

pekerjaan seperti mengangkat, mengangkat, mendorong. Sedangkan beban kerja psikologis dapat berupa sejauh mana tingkat keahlian dan prestasi kerja yang dimiliki individu dengan individu lainnya. Dari beberapa pengertian mengenai beban kerja yang ada, dapat disimpulkan bahwa beban kerja adalah sejumlah kegiatan yang membutuhkan proses mental atau kemampuan yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu, baik dalam bentuk fisik maupun psikis (Aprilliadi et al., 2021).

Beban kerja itu sendiri, misalnya tujuan yang ditetapkan oleh organisasi, merupakan beban kerja yang harus dipikul oleh KSK. Beban kerja yang dirasa cukup berat dapat mempengaruhi kondisi fisik dan mental seseorang. Beban kerja yang berlebihan menyebabkan stres kerja fisik dan psikologis serta reaksi emosional seperti sakit kepala, gangguan pencernaan dan mudah tersinggung. Sebaliknya, jumlah kerja yang terlibat dalam melakukan pekerjaan terlalu sedikit karena pengulangan gerakan yang menyebabkan kebosanan (Hamizar, 2020). Beban kerja yang tinggi dapat mengakibatkan kesalahan dalam pengambilan keputusan, penurunan konsentrasi, penurunan responsifitas dan peningkatan potensi kecelakaan. Berdasarkan sudut pandang ergonomi, diperlukan adanya keseimbangan antara kemampuan fisik, kognitif serta keterbatasan manusia sebagai penerima beban tersebut (Kurniawan et al., 2019).

### **2.2.3 Beban Kerja Fisik**

Beban kerja fisik menunjukkan seberapa banyak aktivitas fisik yang dilakukan manusia selama bekerja, seperti : mendorong, menarik, mengangkat, dan menurunkan beban (Hima, 2011). Lebih lanjut Cristensen (1991) menjelaskan bahwa salah satu pendekatan untuk mengetahui berat ringannya beban kerja adalah dengan menghitung nadi kerja, konsumsi energi, kapasitas ventilasi paru dan suhu inti tubuh. Pada batas tertentu ventilasi paru , denyut jantung, dan suhu tubuh mempunyai hubungan yang linear dengan konsumsi oksigen atau pekerjaan yang dilakukan. Kategori berat dan ringannya beban kerja didasarkan pada metabolisme respirasi, Suhu Tubuh, dan Denyut Jantung dapat dilihat pada tabel 2.2 tentang kategori berat ringannya beban kerja didasarkan pada metabolisme respirasi, suhu tubuh dan denyut jantung dibawah ini.

**Tabel 2. 2** Katagori Berat Ringannya Beban Kerja Didasarkan Pada Metabolisme Respirasi, Suhu Tubuh, dan Denyut Jantung (Prasetyo, 2019).

Kategori	Konsumsi Oksigen (liter/menit)	Temperatur rectal°C	Energi Kkal/menit	Denyut Jantung	Lung Ventilation (liter/menit)
Sangat ringan	0.25-0.3	37.5	< 2.5	< 60	6-7
Ringan	0.5-1.0	37.5	2.5-5.0	60-100	11-20
Moderat	1.0-1.5	37.5-38	5.0-7.5	100-125	20-31
Sangat Berat	1.5-2.0	38-38.5	7.5-10.00	125-150	31-43
Berat	2.0-2.5	38.5-39	10.00-12.5	150-175	43-56
Berat Ekstrim	>2.5	>39	>12.5	>175	60-100

Beban kerja fisik dapat diketahui dengan dua metode, yaitu metode langsung dan metode tidak langsung. Pengukuran secara langsung yaitu dengan menghitung energi yang dikeluarkan oleh manusia melalui proses resipasi selama pekerjaan berlangsung. Dapat dikatakan bahwa metode langsung lebih akurat daripada metode tidak langsung, tetapi metode langsung hanya dapat mengukur waktu kerja yang singkat dan peralatannya cukup mahal. Metode tidak langsung menghitung denyut nadi selama bekerja.

#### 2.2.4 Beban Kerja Mental

Pada umumnya, tubuh manusia dirancang untuk dapat melakukan aktivitas pekerjaan sehari-hari. Massa otot manusia yang bobotnya hampir lebih dari separuh beban tubuh, memungkinkan manusia dapat menggerakkan dan melakukan aktivitas pekerjaannya. Disatu pihak pekerjaan mempunyai arti penting bagi peningkatan prestasi, kemajuan dan produktivitas, sehingga akan mencapai suatu produktif didalam satu tujuan hidup. Di pihak lain, bekerja berarti tubuh akan menerima beban dari luar tubuhnya (Adelina, 2010).

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

Pekerjaan yang bersifat mental sulit diukur melalui perubahan fungsi faal tubuh. Secara fisiologis, aktivitas mental terlihat sebagai suatu jenis pekerjaan yang ringan sehingga kebutuhan kalori untuk aktivitas mental juga lebih rendah.

Jika dilihat secara moral dan tanggung jawab, aktivitas mental jelas lebih berat dibandingkan dengan aktivitas fisik karena lebih melibatkan kerja otak daripada kerja otot. Setiap pekerjaan diharapkan selesai tepat waktu, dan dengan waktu sesingkat-singkatnya. Waktu merupakan suatu ukuran namun bila desakan waktu mengakibatkan kesalahan yang menyebabkan kondisi Kesehatan menurun maka dapat dikatakan terdapat beban kerja yang berlebih. Oleh karena itu, diperlukan pengukuran (Ardana, 2016).

### 2.2.5 Pengukuran *Cardiovascular Load* (CVL)

Denyut nadi merupakan salah satu variabel fisiologis, organ yang menggambarkan apakah tubuh dalam keadaan statis atau dinamis. Oleh karena itu, denyut nadi digunakan sebagai indikator yang digunakan untuk mengetahui tingkat keparahan beban kerja seseorang (Fikri et al., 2022). Perhitungan dengan metode ini dapat digunakan rumus sebagai berikut. Dapat diketahui denyut nadi maksimum untuk jenis kelamin perempuan adalah  $(200 - \text{umur})$  dan untuk jenis kelamin laki-laki sebesar  $(220 - \text{umur})$  (Prasetyo, 2019). Pengukuran denyut nadi digunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam mengukur beban kerja fisik dengan menggunakan *Cardiovascular Load* (CVL) metode perhitungan (Permatasari & Anis, 2021).

Adapun menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum yang dinyatakan dalam beban *cardiovascular load* (CVL). Beban *cardiovascular load* (%CVL) ini dihitung dengan rumus (Prasetya, 2016).

$$\%CVL = \frac{100 (\text{Denyut Nadi Kerja (DNK)} - \text{Denyut Nadi Istirahat (DNI)})}{\text{Denyut Nadi Maksimal (DNMax)} - \text{Denyut Nadi Istirahat (DNI)}}$$

**Gambar 2. 1** Rumus Perhitungan CVL

Beberapa jenis denyut nadi yaitu sebagai berikut :

1. Denyut nadi istirahat merupakan rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai
2. Denyut nadi kerja merupakan rerata denyut nadi selama bekerja
3. Nadi kerja merupakan selisih antara denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja.

Dimana untuk menentukan CVL diketahui bahwa denyut nadi maksimum adalah 220/menit (-umur) untuk laki-laki dan 200/menit untuk wanita. Beban kerja dengan metode CVL dihitung dari data yang didapat pada saat penelitian. Langkah pertama tentukan terlebih dahulu beberapa denyut nadi maksimum (Hasibuan et al., 2021). Dari hasil perhitungan CVL tersebut dapat kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan yang dapat dilihat pada tabel 2.3

**Tabel 2. 3** Klasifikasikan Berat Ringannya Beban Kerja Berdasarkan %CVL (Prasetyo, 2019).

%CVL	Klasifikasi CVL
< 30%	Tidak terjadi kelelahan
30-60%	Diperlukan perbaikan
60-< 80%	Kerja dalam waktu singkat
80- <100%	Diperlukan Tindakan segera
>100%	Tidak diperbolehkan melakukan aktivitas

### 2.2.6 Konsumsi Oksigen

Pengukuran energi yang dibutuhkan saat bekerja umumnya dilakukan secara tidak langsung melalui pengukuran jumlah oksigen yang dikonsumsi per satuan waktu (liter/menit). Setiap 1 liter oksigen menghasilkan energi rata-rata sebesar 4.8-5.0 kkal energi melalui proses metabolisme tubuh (Prasetyo, 2019).

$$Y = 0,014HR = 0,017W - 1,706$$

Keterangan :

HR = Rata-rata denyut jantung setiap proses (denyut/menit)

W = Berat badan pekerja (Kg)

Y = Konsumsi Oksigen (liter/menit)

Setelah itu dilakukan pengkategorian beban fisik untuk pria berdasarkan konsumsi oksigen menurut Iridiastadi & Yassierli (2014) dapat dilihat dari table berikut :

**Tabel 2. 4** Klasifikasi Beban Kerja Untuk Pekerja Pria (Prasetyo, 2019).

Klarifikasi Pekerjaan	Konsumsi Oksigen (liter/detik)
Ringan	0,706
Moderat	0,906
Berat	1,306
Sangat Berat	1,706
Extream Berat	2,106

**Tabel 2.5** Klasifikasi Beban Kerja Untuk Pekerja Wanita (Prasetyo, 2019).

Klarifikasi Pekerjaan	Konsumsi Oksigen (liter/detik)
Ringan	0,379
Moderat	0,509
Berat	0,769
Sangat Berat	1,029
Extream Berat	1,289

### 2.2.7 Metode Defence Research Agency Workload Scale (DRAWS)

Metode DRAWS merupakan metode untuk mengukur *workload* secara subjektif yang melibatkan empat variabel pengukuran yaitu *Input Demand* (berkaitan dengan perolehan informasi dengan sumber eksternal), *Central Demand* (berkaitan dengan penafsiran informasi proses), *Outpund demand* (berkaitan dengan output), dan *time pressure* (berkaitan dengan kendala waktu) (Santoso, 2021).

- a. *Input Demand* merupakan beban yang terkait dengan perolehan informasi dari sumber eksternal yang diamati.
- b. *Control demand* merupakan beban yang terkait dalam penafsiran informasi, mental dan proses dalam memutuskan Tindakan terhadap tugas.
- c. *Output demand* merupakan beban yang terkait dengan Tindakan fisik atau lisan dalam suatu tugas.
- d. *Time Pressure* merupakan beban yang terkait dengan kendala yang berhubungan dengan tekanan waktu terhadap karyawan dalam bertindak cepat (Santoso, 2021).

Keempat dari variable tersebut merupakan rangkaian yang dirasakan oleh pekerja yang menimbulkan beban kerja mental pada pekerja yang mereka kerjakan, dimana keterkaitan variable seperti paradigma proses manufaktur, yaitu terhadap

*Input* (Material, manusia, mesin, modal, metode)(Santoso, 2021). Kemudian *process* (Proses manufaktur yang menginformasikan bahan baku menjadi produk jadi). Dan menghasilkan *Output* produk jadi yang siap di distribusikan ke pelanggan. Pemberian nilai beban kerja terhadap Managerial Level dan *Supervisory* Level untuk setiap variabel DRAWS dimulai dari nilai 0 sampai dengan 100 dalam satuan persen (%). Tingkatan untuk penilaian beban kerja dibagi menjadi lima kategori, yaitu sebagai berikut (Suryoputro et al., 2018):

- a. Sangat Rendah : 0% s/d 20%
- b. Rendah : 20.1% s/d 40%
- c. Sedang : 40.1% s/d 60%
- d. Tinggi : 60.1% s/d 80%
- e. Sangat Tinggi : 80.1% s/d 100%.

Berikut ini urutan pengukuran dengan metode DRAWS.(Aprilliadi et al., 2021).

1. Pemberian Rating Responden memberikan penilaian terhadap deskripsi kerja yang terpadat pada kuesioner berdasarkan variabel. Angka penilaian dari 0% sampai dengan 100%. Kemudian setiap variabelnya dihitung nilai rata-rata yang diperoleh.
2. Pembobotan Responden menilai setiap variabel berdasarkan tingkat kepentingannya, dimana total dari pembobotan variabel tersebut harus berjumlah 100%(Dewi et al., 2021).
3. Total Skor Beban Kerja Penilaian dan pembobotan dikalikan setiap variabelnya kemudian dijumlahkan nilai variabel yang ada untuk mendapatkan nilai total skor beban kerja. Apabila nilai totalnya  $\leq 40\%$  dikategorikan *underload*, jika 40% – 60% dikategorikan *optimal load*, dan jika  $< 60\%$  dikategorikan *overload*. Pada penentuan jumlah skor beban kerja mental.

Adapun langkah-langkah dalam melakukan pengukuran beban kerja mental dengan menggunakan metode DRAWS antara lain sebagai berikut:

- a. Penilaian Beban Kerja Berdasarkan Variabel DRAWS Untuk memperoleh nilai beban kerja mental yang dirasakan pekerja dapat menggunakan form

penilaian dengan 4 variabel DRAWS dan masing-masing memiliki skala 0 – 100 %. Gambar 1 berikut merupakan form kuesioner penilaian beban kerja berdasarkan variabel DRAWS.

**Input Demand**

Rendah Tinggi

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

---

**Central Demand**

Rendah Tinggi

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

---

**Output Demand**

Rendah Tinggi

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

---

**Time Pressure**

Rendah Tinggi

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

**Gambar 2. 2** Form Penilaian Beban Kerja

**Tabel 2. 5** Tingkat Penilaian Beban Kerja (Maryati, 2019).

Score	Keterangan
0 – 20%	Beban kerja yang dirasa sangat rendah, dampak yang timbul sangat kecil
20,1% - 40%	Beban kerja yang dirasa rendah, dampak yang timbul kecil
40,1% - 60%	Beban kerja yang dirasa sedang, dampak yang ditimbulkan besar
60,1% - 80%	Beban kerja yang dirasa tinggi, dampak yang ditimbulkan sangat besar
80,1% - 100%	Beban kerja yang dirasa sangat tinggi, dampak yang ditimbulkan amat sangat besar

b. Penentuan Skor Beban Kerja

Penentuan skor digunakan untuk menganalisis besar kecilnya beban kerja mental terhadap pekerja. Adapun skor yang digunakan untuk menentukan beban kerja terhadap variabel DRAWS sebagai berikut, (Maryati, 2019) :

Tabel 2. 6 Skor beban kerja (Maryati, 2019).

Score	Deskripsi	Keterangan
$\leq 40\%$	<i>underload</i>	Beban mental yang dirasakan rendah, dampak yang ditimbulkan kecil.
$40\% \leq 60\%$	<i>optimal load</i>	Beban Mental yang dirasakan sedang, dampak yang ditimbulkan besar.
$> 60\%$	<i>overload</i>	Beban Mental yang dirasakan tinggi, dampak yang ditimbulkan sangat besar.

c. Menghitung Variabel Pembobotan Kuisisioner

Untuk menghitung rumus skor variabel pada pembobotan kuisisioner DRAWS adalah sebagai berikut :

1. Pada *Input Demand*

$$\bar{X} = \frac{ID1+ID2}{n}$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = Rata-rata (skor penilaian variabel)

n = Jumlah responden

2. *Scoring* terhadap variabel DRAWS

*Score* = *Penilaian Beban Kerja* × *Pembobotan*

3. Total Skor

$$\text{Total Skor} = \frac{ID+CD+OD+TP}{100}$$

### 2.3 Hipotesis dan Kerangka Teori

Adapun hipotesis dan kerangka teori yang digunakan dalam penelitian ini adalah senagai berikut :

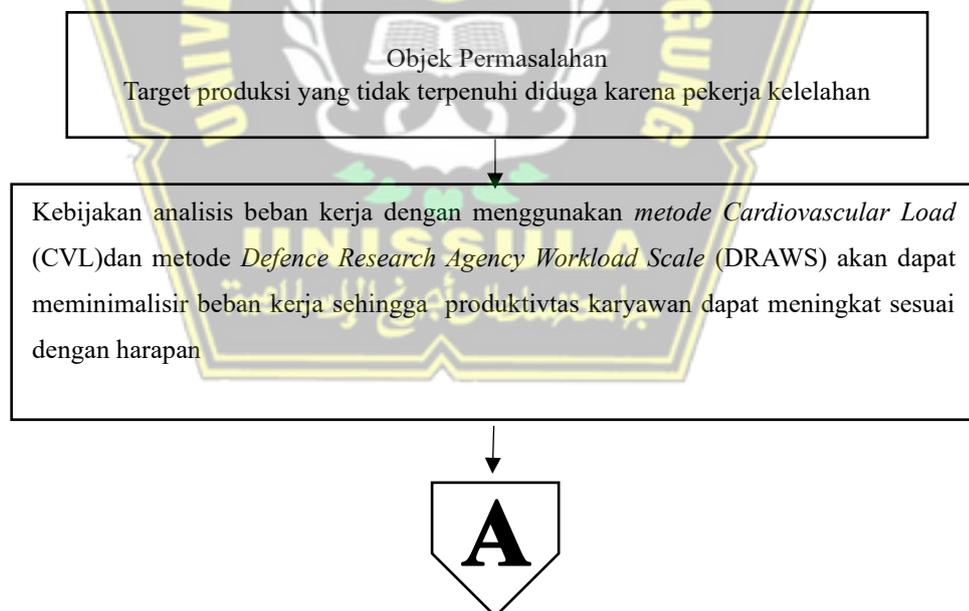
#### 2.3.1 Hipotesis

Hipotesis merupakan prediksi atau dugaan sementara yang kebenarannya masih harus dibuktikan dengan penelitian. Permasalahan yang terjadi pada CV. Unico Indonesia adalah ketidakseimbangan beban kerja yang diterima, dibuktikan dengan adanya permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan yaitu banyaknya produk *reject*, adanya lembur untuk pemenuhan target produksi sesuai jadwal yang telah ditetapkan, terjadinya kecelakaan kerja setiap tahunnya, dan adanya complain

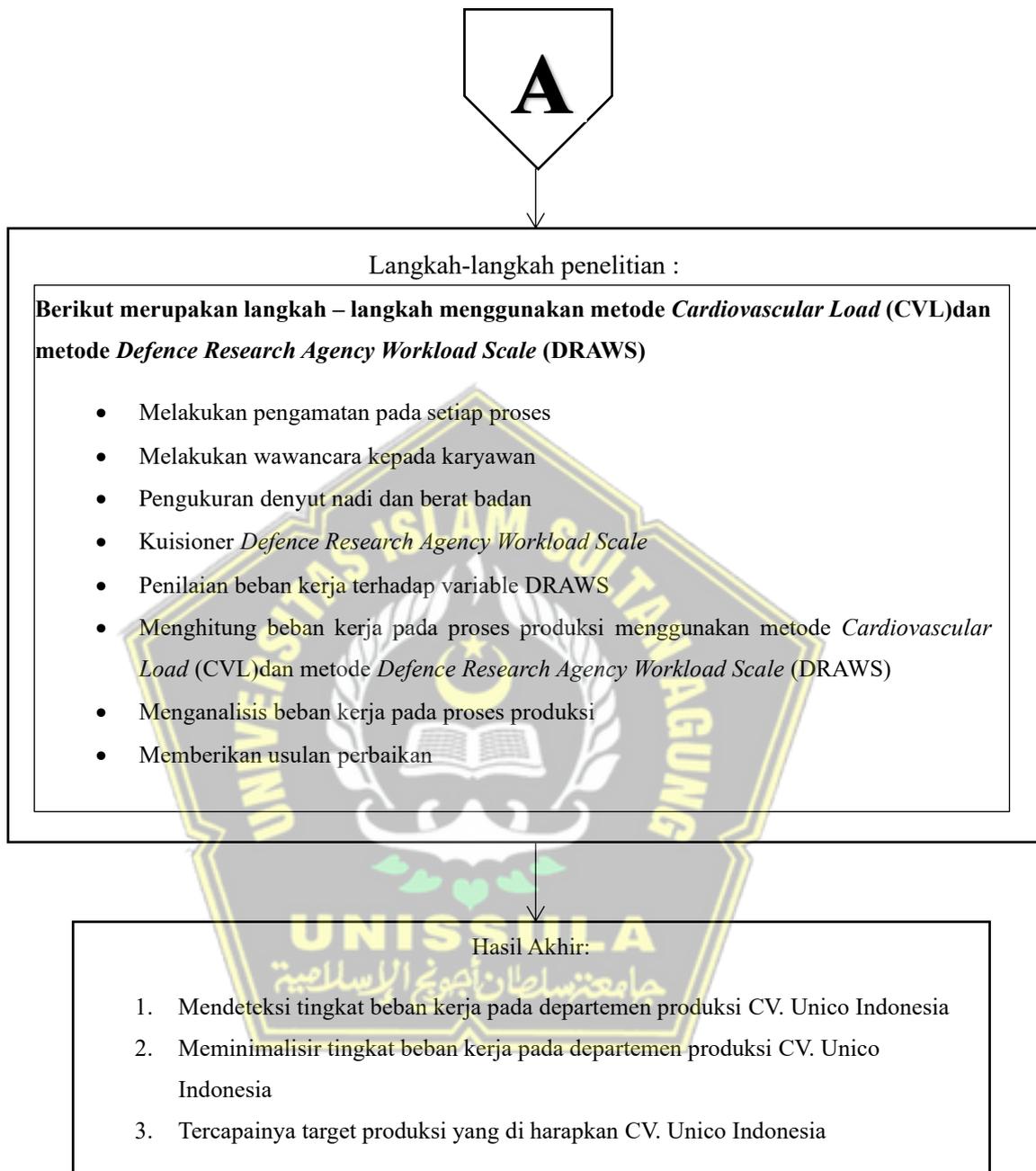
produk yang tidak sesuai. Akibat yang didapat oleh perusahaan pada proses produksi yang diduga terdapat beban kerja yang berlebih maka perlu dilakukan pengukuran beban kerja secara fisik maupun mental serta konsumsi energi terhadap pekerja di CV. Unico Indonesia. Untuk mengukur beban kerja fisik dan konsumsi oksigen yang diterima oleh karyawan CV. Unico Indonesia dapat menggunakan metode *Cardiovascular Load (CVL)* Dan mengukur beban kerja mental yang diterima karyawan dengan Metode *Defence Research Agency Workload Scale (DRAWS)*. Penulis merumuskan metode *Cardiovascular Load (CVL)* dan metode *Defence Research Agency Workload Scale (DRAWS)* untuk mengetahui apakah pekerjaan yang dilakukan termasuk kategori beban kerja yang aman untuk dilakukan dalam jangka waktu yang lama.

### 2.3.2 Kerangka Teori

Pada penelitian ini, akan dibahas tentang usaha dalam menganalisis beban kerja dan mengoptimalkan hasil produksi pada CV. Unico Indonesia.



Gambar 2. 3 Kerangka Teori



**Gambar 2.3** Lanjutan Kerangka Teori

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Objek Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di CV. Unico Indonesia yang merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak pada industri briket arang batok kelapa yang banyak dipasarkan di Eropa yang beralamat di Jalan Raya Karang Manggis, Tampingan, Kec. Boja kab. Kendal, Jawa Tengah. Perusahaan ini sendiri memiliki 50 karyawan yang berada pada departemen produksi, 1 mekanik, dan 4 staff. Objek penelitian ini yaitu karyawan yang berada pada departemen produksi, dimana tempat tersebut masih memerlukan perbaikan. Penelitian dilakukan dengan mengamati secara langsung semua aktivitas kerja yang ada dibagian produksi briket.

#### **3.2. Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data yang dilakukan untuk memperoleh denyut nadi bekerja dan istirahat, berat badan dan pembagian kuesioner beban kerja mental DRAWS. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan melakukan wawancara, menyebarkan kuesioner beban kerja mental, pengukuran secara langsung denyut nadi dengan oxymeter serta berat badan karyawan, dan melakukan dokumentasi. Berikut ini merupakan tahapan teknik pengumpulan data yaitu :

##### **3.2.1 Studi Pustaka**

Dalam penelitian ini studi pustaka diambil literatur-literatur dari jurnal-jurnal penelitian sebelumnya yang mengenai metode dan penelitian terdahulu sejenisnya, catatan, dan laporan yang berhubungan dengan penelitian ini.

##### **3.2.2 Studi Lapangan**

Dalam penelitian ini studi lapangan diambil dengan melakukan observasi secara langsung ke lapangan dan melakukan wawancara kepada karyawan CV. Unico Indonesia untuk memperoleh data yang berkaitan dengan penelitian ini.

### **3.2.3 Identifikasi Masalah**

Setelah studi pustaka dan studi lapangan didapatkan, kemudian penulis mengidentifikasi masalah yang ada dan sesuai permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan.

### **3.2.4 Perumusan Masalah**

Setelah masalah teridentifikasi maka dapat ditentukan rumusan masalah yang berisi pertanyaan tentang topik diangkat sesuai dengan masalah yang dihadapi oleh perusahaan yang nantinya akan dibahas pada pengolahan data.

### **3.2.5 Tujuan Penelitian**

Tujuannya untuk mengetahui dan memahami kondisi actual pada pekerja yang akan digunakan sebagai dasar penelitian dalam melakukan identifikasi masalah mengenai beban kerja fisik dan beban kerja mental.

### **3.2.6 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data ini dilakukan dengan cara melakukan penelitian yang dilakukan di CV. Unico Indonesia, yang beralamat di Jalan Raya Karang Manggis, Tampingan, Kec. Boja kab. Kendal, Jawa Tengah. Objek penelitian ini yaitu karyawan yang berada pada departemen produksi, dimana tempat tersebut masih memerlukan perbaikan. Penelitian dilakukan dengan mengamati secara langsung semua aktivitas kerja yang ada dibagian produksi briket. Berikut ini merupakan tahapan pengumpulan data yaitu :

#### **1. Wawancara**

Wawancara dilakukan oleh peneliti kepada objek penelitian yaitu karyawan CV. Unico Indonesia, untuk mendapatkan informasi terkait dengan beban kerja yang dirasa oleh mereka dalam melakukan pekerjaan, agar informasi yang didapatkan sesuai fakta yang ada dilapangan.

#### **2. Pengukuran denyut nadi dan berat badan**

Pengukuran ini dilakukan kepada seluruh bekerja didepartemen produksi CV. Unico Indonesia. Pengukuran dilaksanakan 1 kali saat awal sebelum memulai pekerjaan dan 1 kali setelah istirahat, kemudian 1 kali pada jam kerja di jam 11 siang dan 1 kali pada jam 3 sore dengan menggunakan alat ukur denyut nadi *Oxymeter*.

### 3. **Kuisisioner *Defence Research Agency Workload Scale***

Metode *Defence Research Agency Workload Scale* (DRAWS) merupakan Teknik pengukuran beban kerja secara subjektif yang dikembangkan selama tiga tahun dalam program percobaan di DRA *Famborough*, Tujuannya untuk meneliti konsep beban kerja, dan dimensi yang menjadi dasar konsep beban kerja, serta untuk ,mengembangkan dan menguji pengukuran beban kerja mental dengan cara menyebarkan kuisisioner kepada semua karyawan di CV. Unico Indonesia yang pekerjaannya di departemen produksi. Kuisisioner DRAWS ini berisi *input demand, central demand, output demand, dan time pressure*. Pembobotan berisikan variabel DRAWS berdasarkan indikator dan juga kolom penilaian dalam persen, dimana responden melakukan pengisian terhadap empat variabel dengan jumlah 100%. Pemberian nilai berdasarkan kepentingan antar variabel DRAWS. Tahap yang dilakukan dalam mengisi kuisisioner DRAWS adalah sebagai berikut :

#### a. Penilaian beban kerja terhadap variable DRAWS

Penilaian beban kerja ini terhadap CV. Unico Indonesia dimana setiap variable DRAWS dimulai dari 0-100 dalam satuan persen. Tingkat penilaian beban kerja dibagi menjadi lima yaitu :

- |                  |             |
|------------------|-------------|
| 1) Sangat rendah | : 0%-20%    |
| 2) Rendah        | : 21%-40%   |
| 3) Sedang        | : 40,1%-60% |
| 4) Tinggi        | : 60,1%-80% |
| 5) Sangat Tinggi | : 81%-100%  |

Setelah itu dilakukan pembobotan terhadap tingkat kepentingan beban kerja yang dilakukan . Dimana pembobotan ini dilakukan berdasarkan tingkat kepentingan berdasarkan 4 aspek diatas dimana pengisian kuisisioner dilakukan secara langsung oleh reponden terkait. Penilaian dimulai dari angka 0 – 100 dalam satuan persen. Setelah responden memberikan penilaian kemudian di rata-rata sesuai dengan masing-masing variabel.

#### b. Total Skor Beban Kerja

Berdasarkan data rating dan pembobotan dari responden, kemudian dihitung nilai skor beban kerja mental yang diperoleh dengan cara

menjumlahkan hasil perkalian antara penilaian dengan pembobotan sesuai dengan variabel yang ada. Kemudian nilai akhir diklasifikasikan, apabila  $\leq 40\%$  maka termasuk *underload*, kemudian  $40\% - 60\%$  termasuk kategori *optimal load* dan yang terakhir lebih dari  $60\%$  termasuk kategori *overload*.

#### 4. Dokumentasi

Berupa foto dan video sebagai bahan penunjang dan bukti penelitian yang telah dilakukan serta sebagai bahan untuk melakukan perbaikan.

##### 3.2.7 Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan setelah pengumpulan data terkumpul. Berikut ini merupakan pengolahan data adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan Beban Kerja Fisik Menggunakan Metode *Cardiovascular Load*

Perhitungan dengan metode ini dapat digunakan rumus sebagai berikut. Dapat diketahui denyut nadi maksimum untuk jenis kelamin perempuan adalah  $(200 - \text{umur})$  dan untuk jenis kelamin laki-laki sebesar  $(220 - \text{umur})$ .

$$\%CVL = \frac{100 (\text{Denyut Nadi Kerja (DNK)} - \text{Denyut Nadi Istirahat (DNI)})}{\text{Denyut Nadi Maksimal (DNMax)} - \text{Denyut Nadi Istirahat (DNI)}}$$

Gambar 3. 1 Rumus %CVL

Beberapa jenis denyut nadi yaitu sebagai berikut :

- 1) Denyut nadi istirahat merupakan rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai
- 2) Denyut nadi kerja merupakan rerata denyut nadi selama bekerja
- 3) Nadi kerja merupakan selisih antara denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja.

Dimana untuk menentukan CVL diketahui bahwa denyut nadi maksimum adalah  $220/\text{menit} (-\text{umur})$  untuk laki-laki dan  $200/\text{menit}$  untuk wanita. Beban kerja dengan metode CVL dihitung dari data yang didapat pada saat penelitian. Langkah pertama tentukan terlebih dahulu beberapa denyut nadi maksimum (Hasibuan et al., 2021). Dari hasil perhitungan CVL tersebut dapat kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan.

2. Perhitungan dan Pengklasifikasian Konsumsi Oksigen

Pengukuran energi yang dibutuhkan saat bekerja umumnya dilakukan secara tidak langsung melalui pengukuran jumlah oksigen yang dikonsumsi per satuan waktu (liter/menit). Setiap 1 liter oksigen menghasilkan energi rata-rata sebesar 4.8-5.0 kkal energi melalui proses metabolisme tubuh (Prasetyo, 2019).

$$Y = 0,014HR = 0,017W - 1,706$$

Keterangan :

HR = Rata-rata denyut jantung setiap proses (denyut/menit)

W = Berat badan pekerja (Kg)

Y = Konsumsi Oksigen (liter/menit)

Setelah itu dilakukan pengkategorian beban fisik untuk pria berdasarkan konsumsi oksigen.

### 3. Perhitungan Beban Kerja Mental Dengan Metode DRAWS

- Pemberian Rating Responden memberikan penilaian terhadap deskripsi kerja yang terpadat pada kuesioner berdasarkan variabel. Angka penilaian dari 0% sampai dengan 100%. Kemudian setiap variabelnya dihitung nilai rata-rata yang diperoleh.
- Pembobotan Responden menilai setiap variabel berdasarkan tingkat kepentingannya, dimana total dari pembobotan variabel tersebut harus berjumlah 100% (Dewi et al., 2021).
- Total Skor Beban Kerja Penilaian dan pembobotan dikalikan setiap variabelnya kemudian dijumlahkan nilai variabel yang ada untuk mendapatkan nilai total skor beban kerja. Apabila nilai totalnya  $\leq 40\%$  dikategorikan *underload*, jika 40% – 60% dikategorikan *optimal load*, dan jika  $> 60\%$  dikategorikan *overload*. Pada penentuan jumlah skor beban kerja mental.

### 3.3. Analisis Data

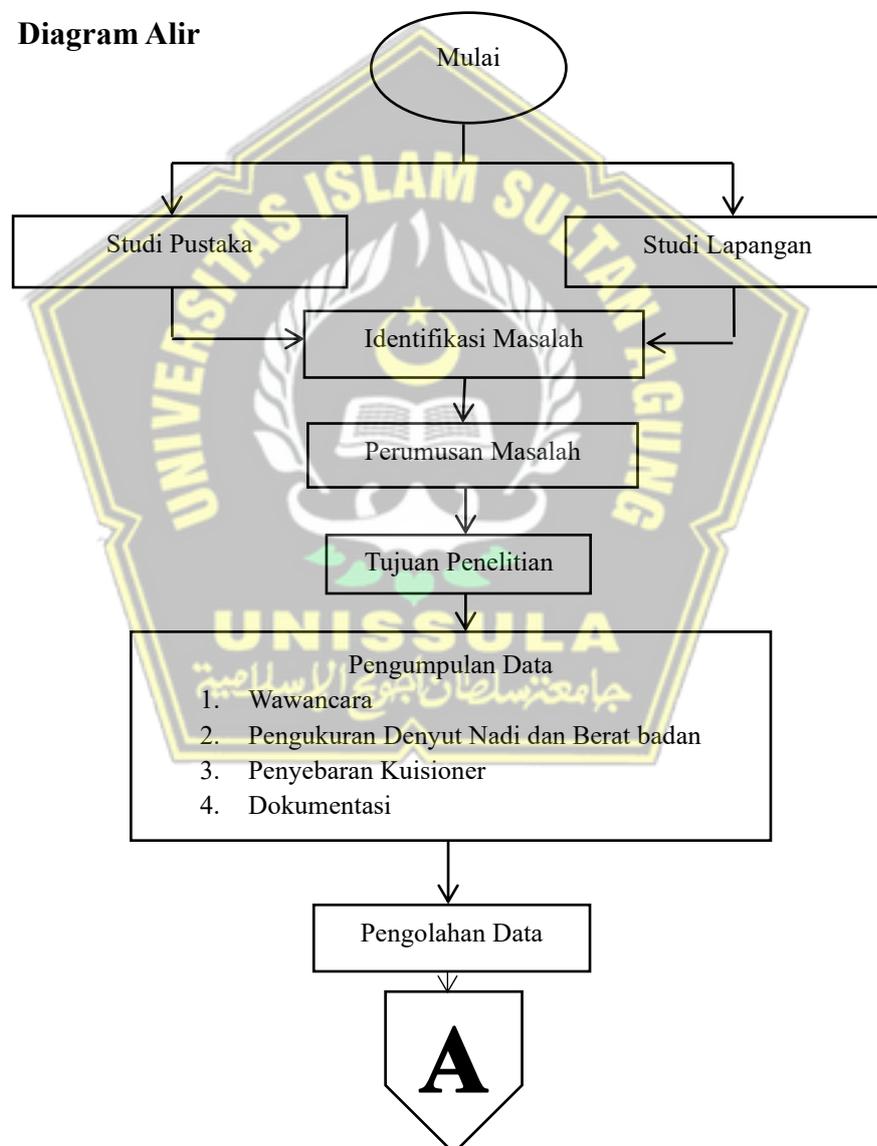
Dari masalah yang sudah diketahui, maka penelitian ini selanjutnya adalah mencari dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan metode *Deference Research Agency Workload Scale* (DRAWS) untuk menganalisis beban kerja fisik dan beban kerja mental yang dialami oleh karyawan guna mengetahui

apakah beban kerja yang dirasa oleh karyawan aman untuk jangka panjang atau tidak.

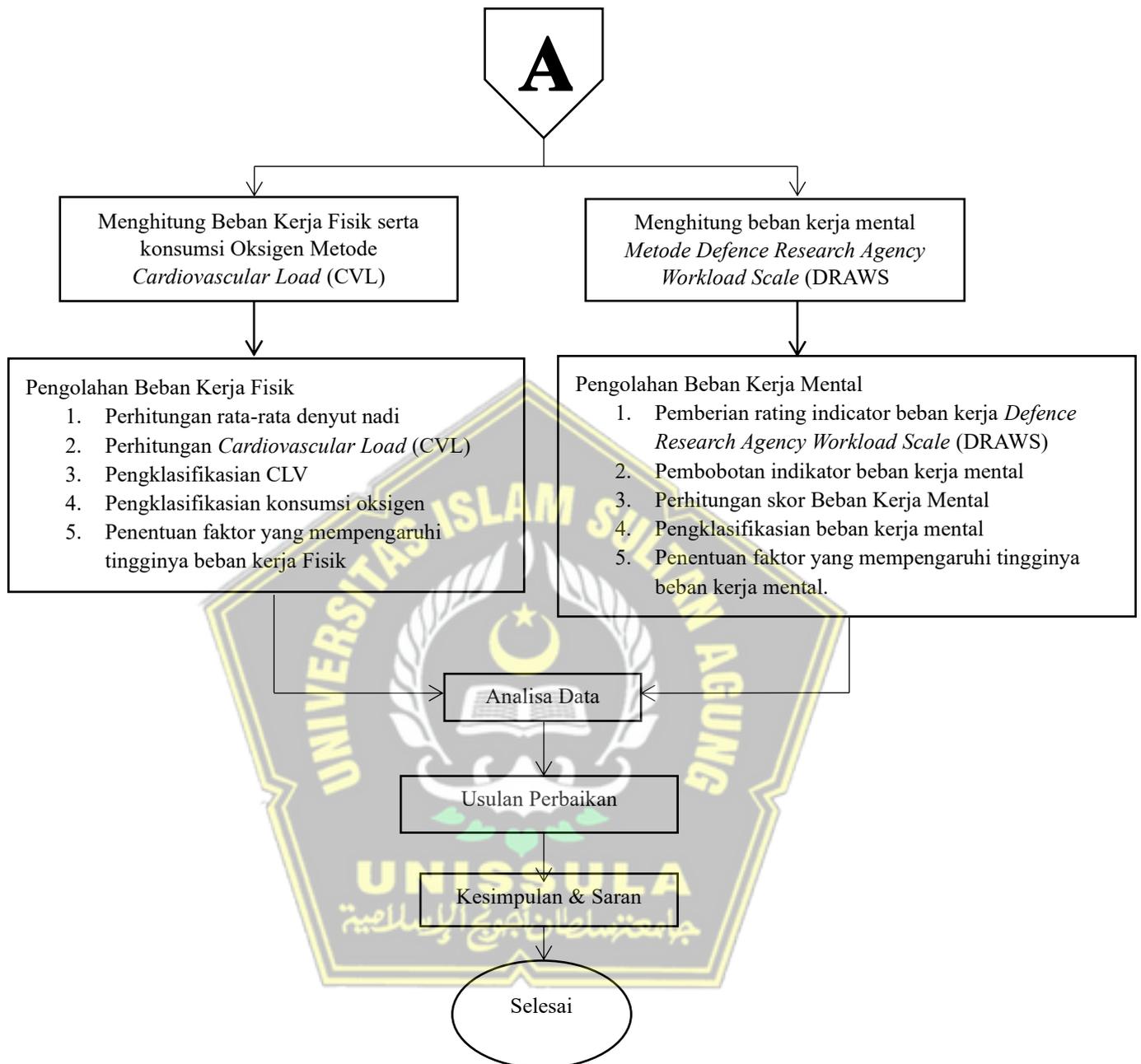
### 3.4. Kesimpulan

Peneliti menarik kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada pekerja di CV. Unico Indonesia untuk dapat menentukan usulan apa yang akan diberikan peneliti kepada perusahaan

### 3.5 Diagram Alir



Gambar 3. 2 Diagram Alir



**Gambar 3.2** Lanjutan

## BAB IV

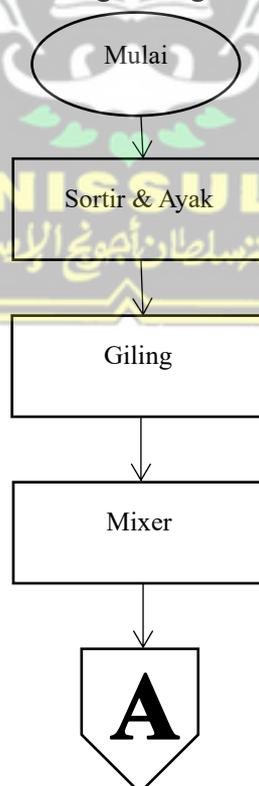
### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengumpulan Data

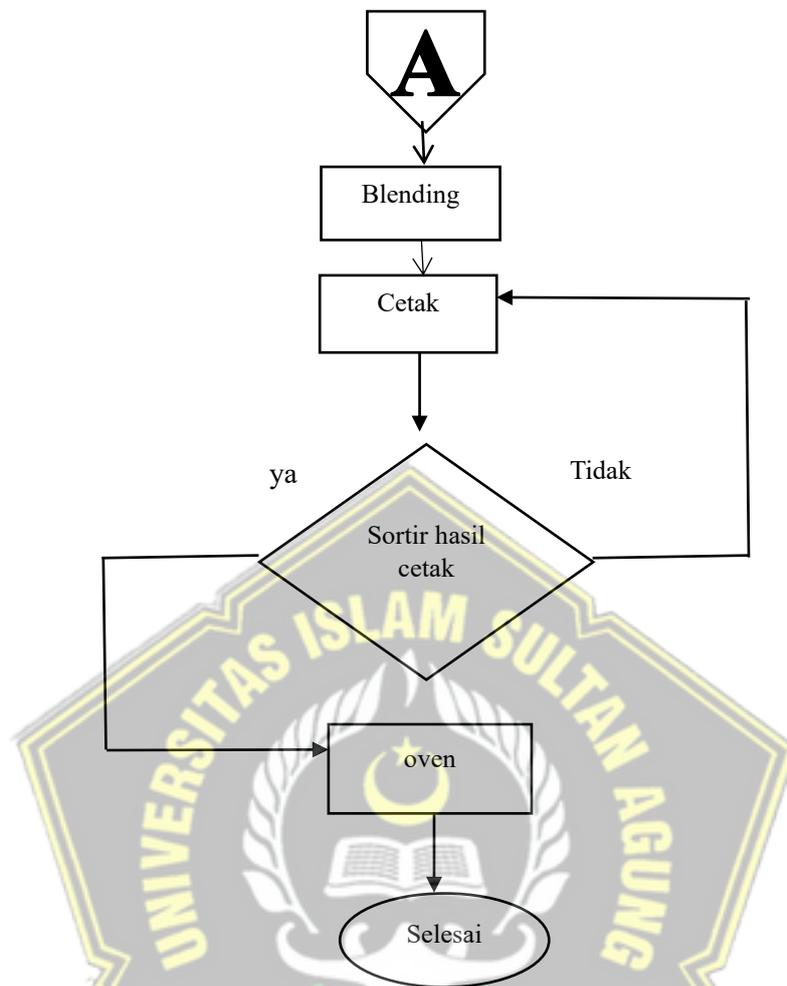
Pengumpulan data ini dilakukan dengan cara melakukan penelitian yang dilakukan di CV. Unico Indonesia, yang beralamat di Jalan Raya Karang Manggis, Tampingan, Kec. Boja kab. Kendal, Jawa Tengah. Objek penelitian ini yaitu karyawan yang berada pada departemen produksi, dimana tempat tersebut masih memerlukan perbaikan. Penelitian dilakukan dengan mengamati secara langsung semua aktivitas kerja yang ada dibagian produksi briket. Tujuannya untuk mengetahui dan memahami kondisi aktual pada pekerja yang akan digunakan sebagai dasar penelitian dalam melakukan identifikasi masalah mengenai beban kerja fisik dan beban kerja mental.

##### 4.1.1 Proses Produksi

Dalam pembuatan briket di CV. Unico Indonesia tersebut melalui beberapa proses yang dapat digambarkan dengan diagram alir seperti berikut ini :



**Gambar 4. 1** Diagram Alir Proses Produksi CV. Unico Indonesia



**Gambar 4.1** Lanjutan

a. Sortir dan Ayak

Proses ini yaitu proses pemisahan arang batok kelapa dari sampah maupun residu dengan cara mensortir dan melakukan ayak, proses ini dilakukan secara manual dengan tenaga manusia, pada proses ini dilakukan oleh 7 orang, hasil dari sortir ini masih berupa arang batok kelapa, gambar proses sortir dan ayak dapat dilihat pada gambar 4.2 proses sortir dan ayak manual.



**Gambar 4.2** Proses Sortir dan Ayak Manual

b. Giling

Proses ini merupakan proses penghancuran arang batok kelapa hasil dari sortir dan ayak, pada proses ini menghasilkan bentuk arang batok kelapa menjadi bubuk, jumlah pekerja 7 orang.

c. Mixer

Pada proses ini yaitu proses pencampuran butiran arang batok kelapa hasil giling dengan air dan tepung sagu, hasil dari mixer berupa adonan basah jumlah pekerja pada pekerjaan ini adalah 7 orang, berikut adalah proses mixer dapat dilihat pada gambar 4.3 proses mixer.



Gambar 4.3 Proses Mixer

d. Blending

Pada proses ini hasil dari mixer dicampur kembali dengan mesin blending untuk mematangkan adonan dari hasil mixer, jumlah pekerja ini berjumlah 7 orang.

e. Cetak

Pada proses ini hasil dari blending dipindahkan secara manual dengan tenaga manusia dan dimasukkan kedalam mesin cetak, adonan berupa adonan matang yang sudah dimasak dalam blending untuk melalui proses cetak, bentuk dari cetakan yang ada didalam mesin mengikuti sesuai dengan pesanan buyer, jumlah pekerja pada cetak terdapat 17 orang, karena pada proses cetak ini pekerja menhandel cetak dan oven.



**Gambar 4.4** Proses Cetak

f. Oven

Pada proses ini hasil dari proses cetak tadi, briket masih dalam keadaan basah dan kemudian briket yang sesuai dengan QC akan diletakkan dalam nampan atau palet kayu yang kemudian akan dimasukkan kedalam proses pengovenan untuk menjadikan briket menjadi kering, proses oven dilakukan 36-46 jam.

#### 4.1.2 Penentuan Sampel Penelitian

Untuk menentukan berapa sampel yang akan diambil untuk melakukan penelitian, maka ditentukan dengan menggunakan rumus slovin. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan karena mengalami kesulitan dalam mengambil data dilapangan, disebabkan proses pengambilan data mengganggu pekerja pada departemen produksi. CV. Unico Indonesia ini memiliki 45 karyawan departemen produksi, *margin error* yang digunakan sebesar 10% menghasilkan sampel sebesar :

$$n = \frac{N}{(1+(N \times (e^2)))}$$

$$n = \frac{45}{(1+(45 \times (10\%^2)))}$$

$$n = \frac{45}{(1+(45 \times (0,1^2)))}$$

$$n = \frac{45}{(1+(45 \times 0,01))}$$

$$n = \frac{45}{1+0,45}$$

$$n = \frac{45}{1,45}$$

$$n = 31,03 \approx 31 \text{ Orang}$$

Maka dari perhitungan diatas, diambil 31 orang karyawan yang digunakan sebagai sampel penelitian, penyebaran sampel dari pekerja sortir dan ayak diambil 6 karyawan dari 7 karyawan, giling 6 karyawan dari 7 karyawan, mixer diambil 6 dari 7 karyawan yang ada, blending diambil 6 dari 7 karyawan, dan cetak 7 karyawan dari 17 karyawan yang ada.

#### 4.1.3 Pengukuran Denyut Nadi

Pengukuran denyut nadi dilakukan kepada 31 orang karyawan CV. Unico Indonesia yang telah ditunjuk sebagai sampel pada penelitian ini. Pengukuran denyut nadi ini diukur menggunakan alat ukur berupa oximeter.



Gambar 4.5 Oximeter

Adapun cara mengukur denyut nadi menggunakan alat oximeter ini dengan memasang alat tersebut pada salah satu jari tangan karyawan responden yang akan diukur, sebelum dilakukan pengukuran pastikan semua angka dalam keadaan 0, lalu capitkan alat pada salah satu jari tangan karyawan. Pengambilan denyut nadi dilakukan sebanyak 4 kali yaitu pada waktu seperti pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4. 1 Waktu Pengukuran Denyut Nadi

Pengamatan ke-	Waktu	keterangan
1	07.00	Sebelum memulai pekerjaan
2	11.00	Jam kerja
3	12.30	Jam istirahat
4	15.00	Jam Kerja

Tahap pengukuran denyut nadi dilakukan melalui 4 tahap yaitu sebelum memulai pekerjaan pada pukul 07.00 WIB, puncak beban kerja pertama di jam

11.00 WIB siang, setelah istirahat jam 12.30 WIB dan jam 15.00 WIB dipuncak beban kerja kedua. Hasil pengukuran denyut nadi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

#### 4.1.4 Hasil Pengukuran Denyut Nadi

Pengukuran denyut nadi dilakukan pada pekerja di departemen produksi CV. Unico Indonesia. Data yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan ini adalah denyut nadi kerja, usia pekerja, dan berat badan pekerja. Untuk mengukur denyut nadi pekerja menggunakan oximeter dan untuk mengukur berat badan pekerja menggunakan neraca badan yang dapat dilihat pada tabel 4.2 hasil pengukuran denyut nadi.

**Tabel 4. 2** Hasil Pengukuran Denyut Nadi

No.	Jenis Pekerjaan	Nama Responden	Umur	BB (Kg)	DNI (denyut/menit)		DNK (Denyut/menit)	
					1	2	1	2
1.	Sortir dan ayak	Benni	26	73	74	80	102	100
2.		Rosmiati	50	65	72	82	110	106
3.		Albi	24	57	83	88	117	114
4.		Kusmiarti	51	60	72	74	112	108
5.		Likah	37	65	71	76	118	116
6.		Solikin	45	52	75	80	115	117
7.	Giling	Aldi	23	48	86	90	109	105
8.		Mustofa	20	43	84	88	112	110
9.		Khusnul	40	55	74	80	106	114
10.		Tari	30	52	72	78	118	120
11.		Yami	44	66	86	92	116	120
12.		Huda	27	60	75	80	108	118
13.	Mixer	Ratemi	44	70	78	82	130	125
14.		Amun	28	51	76	88	128	126
15.		Wati	34	55	75	82	124	128
16.		Lela	36	58	76	80	118	122
17.		Toni	40	65	82	84	116	126

Tabel 4.2 Lanjutan

No.	Jenis Pekerjaan	Nama Responden	Umur	BB (Kg)	DNI (denyut/menit)		DNK (Denyut/menit)	
					1	2	1	2
18.		Bayu	35	55	75	79	127	129
19.	Blending	Aan	24	70	82	86	108	113
20.		Tri	33	52	81	83	96	100
21.		Eko	45	56	76	80	110	114
22.		Lestari	38	66	78	84	106	116
23.		Tini	48	64	80	82	114	118
24.		Yuyun	34	58	77	81	118	120
25.		Cetak	Wulan	21	69	90	94	120
26.	Edi		30	58	85	91	124	130
27.	Milu		46	48	86	90	115	128
28.	Mufazah		40	55	80	84	113	119
29.	Pipit		50	65	78	84	115	118
30.	Bagas		28	68	79	83	117	118
31.	Khalib		44	54	84	88	120	117

Berikut merupakan salah satu contoh perhitungan rata-rata DNI (Denyut Nadi Istirahat) dan rata-rata DNK (Denyut Nadi Kerja) pada salah satu karyawan benni pada jenis pekerjaan cetak.

$$\begin{aligned}\bar{X} \text{ DNI} &= \frac{DNI 1 + DNI 2}{2} \\ &= \frac{74 + 80}{2} \\ &= 77 \text{ Denyut/menit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{X} \text{ DNK} &= \frac{DNK 1 + DNK 2}{2} \\ &= \frac{102 + 100}{2} \\ &= 101 \text{ Denyut/menit}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan rata-rata DNI dan rata-rata DNK karyawan lainnya dapat dilihat pada tabel 4.3 Hasil pengukuran denyut nadi dibawah ini

Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Rata-rata DNI dan Rata-rata DNK

Data denyut nadi pekerja										
No.	Jenis Pekerjaan	Nama Responden	Umur	BB (Kg)	DNI (denyut/menit)		Rata-rata DNI (Denyut/menit)	DNK (Denyut/menit)		Rata-rata DNK
					1	2		1	2	
1.	Sortir dan ayak	Benni	26	73	74	80	77	102	100	101
2.		Rosmiati	50	65	72	82	77	96	98	97
3.		Albi	24	57	83	88	85,5	117	114	115,5
4.		Kusmiarti	51	60	72	74	73	112	108	110
5.		Likah	37	65	71	76	73,5	118	116	117
6.		Solikin	45	52	75	80	77,5	115	117	116
7.	Giling	Aldi	23	48	86	90	88	109	105	107
8.		Mustofa	20	43	84	88	86	112	110	111
9.		Khusnul	40	55	74	80	77	106	114	110
10.		Tari	30	52	72	78	75	118	120	119
11.		Yami	44	66	86	92	89	116	120	118
12.		Huda	27	60	75	80	77,5	108	118	113
13.	Mixer	Ratemi	44	70	78	82	80	130	125	127,5
14.		Amun	28	51	76	88	82	128	126	127
15.		Wati	34	55	75	82	78,5	124	128	126
16.		Lela	36	58	76	80	78	118	122	120
17.		Toni	40	65	82	84	83	116	126	121

Tabel 4.3 Lanjutan

Data denyut nadi pekerja										
No.	Jenis Pekerjaan	Nama Responden	Umur	BB (Kg)	DNI (denyut/menit)		Rata-rata DNI (Denyut/menit)	DNK (Denyut/menit)		Rata-rata DNK
					1	2		1	2	
18.	Mixer	Bayu	35	55	75	79	77	127	129	128
19.	Blending	Aan	24	70	82	86	84	108	113	110,5
20.		Tri	33	52	81	83	82	96	100	98
21.		Eko	45	56	76	80	78	110	114	112
22.		Lestari	38	66	78	84	81	106	116	111
23.		Tini	48	64	80	82	81	114	118	116
24.		Yuyun	34	58	77	81	79	118	120	119
25.		Cetak	Wulan	21	69	90	94	92	120	118
26.	Edi		30	58	85	91	88	124	130	127
27.	Milu		46	48	86	90	88	115	128	121,5
28.	Mufazah		40	55	80	84	82	113	119	116
29.	Pipit		50	65	78	84	81	115	118	116,5
30.	Bagas		28	68	79	83	81	117	118	117,5
31.	Khalib		44	54	84	88	86	120	117	118,5

**Keterangan :**

DNI 1 = Dilakukan pengukuran pada pukul 07.00 WIB

DNI 2 = Dilakukan pengukuran pada pukul 12.30 WIB

DNK 1= Dilakukan pengukuran pukul 11.00 WIB

DNK 2= Dilakukan pengukuran pukul 15.00 WIB

Berdasarkan data yang diambil oleh peneliti dimana sudah ditentukan berapa sampel yang akan diambil yaitu menghasilkan hasil 31 orang pekerja dari 45 orang yang dilakukan dengan perhitungan dengan rumus slovin. Kemudian didapat usia tertua dari karyawan yaitu kusmiarti dengan usia 51 tahun dengan jenis pekerjaan sortir dan ayak, kemudian usia termuda yaitu Wulan pada jenis pekerjaan cetak dengan usia 21 tahun. Sedangkan pada tabel berat badan, berat badan tertinggi yaitu benni dengan berat 73 kg jenis pekerjaan cetak, dan berat badan terendah yaitu mustofa 43 kg dengan jenis pekerjaan giling. Pada tabel denyut nadi istirahat, rata-rata yang tinggi sebesar 92 denyut/menit pada jenis pekerjaan cetak, rata-rata terendah sebesar 73 denyut/menit pada jenis pekerjaan sortir dan ayak. Kemudian pada rata-rata denyut nadi kerja tertinggi 128 denyut/menit yaitu ibu ratemi dengan jenis pekerjaan mixer dan rata-rata denyut nadi kerja terendah sebesar 97 denyut/menit yaitu rosmiati pada jenis pekerjaan ayak dan sortir.

**4.1.5 Pengambilan Data Beban Kerja Mental DRAWS**

Pengambilan data DRAWS dilakukan dengan cara menyebarkan kuisisioner kepada 12 karyawan yang ada pada CV. Unico Indonesia sesuai jumlah sampel yang sudah dihitung menggunakan rumus slovin. Pengisian kuisisioner DRAWS digunakan untuk mengetahui beban kerja mental yang dirasakan oleh pekerja. Pengisian kuisisioner ini dilakukan melalui 2 tahap yaitu, tahap yang pertama menjelaskan 4 indikator yang digunakan dalam penyusunan kuisisioner dan skala penilaian beban kerja mental yang akan diukur berdasarkan kuisisioner yang ada. Tahap kedua, setelah kuisisioner dibagikan responden diminta untuk melakukan pengisian dengan memberi rating 0-100 sesuai dengan pengaruh besarnya beban kerja mental yang dirasa oleh pekerja. Berikut merupakan tabel kuisisioner beban kerja mental dengan metode DRAWS

Tabel 4. 4 Kuisisioner Beban Kerja Mental Dengan Metode DRAWS

No.	Variabel	Aktivitas	Score
1.	<i>Input Demand</i>	Sejauh mana beban yang dirasakan dalam menyiapkan dan memposisikan peralatan yang akan dioperasikan?	
		Sejauh mana beban kerja yang dirasakan dalam kegiatan mempersiapkan bahan baku sebelum memulai proses pekerjaan?	
		Bagaimana beban kerja yang dirasakan pada saat diarahkan atau penugasan dari pengawas produksi?	
2.	<i>Central demand</i>	Bagaimana beban kerja yang dirasakan dalam memenuhi target produksi?	
		Bagaimana beban kerja yang dirasakan saat menghadapi permasalahan dalam pencampuran bahan baku?	
		Bagaimana beban kerja yang dirasakan saat menghadapi permasalahan dalam pengecekan hasil pencampuran bahan baku?	
		Bagaimana beban kerja yang dirasakan saat melakukan pengecekan hasil cetak yang belum sesuai spesifikasi	
3.	<i>Output demand</i>	Bagaimana beban kerja yang dirasakan dalam menghasilkan produk briket yang sesuai dengan spesifikasi?	
		Bagaimana beban kerja yang dirasakan dalam merekomendasikan perbaikan hasil cetak yang belum memenuhi spesifikasi kepada operator produksi?	
		Bagaimana beban kerja yang dirasa dalam melaporkan hasil produksi ke kepala bagian produksi?	
4.	<i>Time Pressure</i>	Bagaimana beban kerja yang dirasakan ketika harus menyelesaikan waktu kegiatan produksi dari proses ayak sampai ke produk jadi secara tepat waktu?	
		Bagaimana beban kerja yang dirasakan saat harus mengontrol proses produksi setiap harinya agar terlaksana tepat waktu?	
		Bagaimana beban kerja yang dirasa ketika target tidak selesai sesuai penjadwalan dan harus dilakukan lembur untuk memenuhi target produksi?	

Setelah itu dilakukan proses perhitungan nilai total beban kerja mental dengan cara :

$$\text{Skor Beban Kerja Mental} = \text{Penilaian beban kerja} \times \text{Pembobotan}$$

Penentuan skor untuk beban kerja mental variabel DRAWS terdiri dari 3 kategori yaitu beban kerja *underload*, *optimal load*, dan *overload*.. Berikut merupakan hasil kuisisioner beban kerja mental DRAWS dari salah satu pekerja pada bagian sortir dan ayak.

### Kuisisioner DRAWS hasil wawancara dari pekerja Benni

Tabel 4. 5 Tabel Hasil Kuisisioner DRAWS Salah Satu Pekerja

No.	Variabel	Aktivitas	Score
1.	<i>Input Demand</i>	Sejauh mana beban yang dirasakan dalam menyiapkan dan memposisikan peralatan yang akan dioperasikan?	52
		Sejauh mana beban kerja yang dirasakan dalam kegiatan mempersiapkan bahan baku sebelum memulai proses pekerjaan?	54
		Bagaimana beban kerja yang dirasakan pada saat diarahkan atau penugasan dari pengawas produksi?	56
2.	<i>Central demand</i>	Bagaimana beban kerja yang dirasakan dalam memenuhi target produksi?	52
		Bagaimana beban kerja yang dirasakan saat menghadapi permasalahan dalam pencampuran bahan baku?	56
		Bagaimana beban kerja yang dirasakan saat menghadapi permasalahan dalam pengecekan hasil pencampuran bahan baku?	57,5
		Bagaimana beban kerja yang dirasakan saat melakukan pengecekan hasil cetak yang belum sesuai spesifikasi	60
3.	<i>Output demand</i>	Bagaimana beban kerja yang dirasakan dalam menghasilkan produk briket yang sesuai dengan spesifikasi?	55
		Bagaimana beban kerja yang dirasakan dalam merekomendasikan perbaikan hasil cetak yang belum memenuhi spesifikasi kepada operator produksi?	54
		Bagaimana beban kerja yang dirasa dalam melaporkan hasil produksi ke kepala bagian produksi?	58
4.	<i>Time Pressure</i>	Bagaimana beban kerja yang dirasakan ketika harus menyelesaikan waktu kegiatan produksi dari proses ayak sampai ke produk jadi secara tepat waktu?	54
		Bagaimana beban kerja yang dirasakan saat harus mengontrol proses produksi setiap harinya agar terlaksana tepat waktu?	62,5
		Bagaimana beban kerja yang dirasa ketika target tidak selesai sesuai penjadwalan dan harus dilakukan lembur untuk memenuhi target produksi?	60

Berikut ini adalah hasil rekapitulasi dari kuisisioner DRAWS yang telah disebarkan kepada pekerja yang ada pada departemen produksi CV. Unico Indonesia.

#### A. Penilaian Beban Kerja Berdasarkan Variabel DRAWS

Untuk memperoleh nilai beban kerja mental yang dirasakan pekerja dapat menggunakan form penilaian dengan 4 variabel DRAWS dan masing-masing memiliki skala 0 – 100 %. Penilaian masing-masing skala dapat dilihat pada tabel 2.6 Tingkat penilaian beban kerja. Dibawah ini merupakan hasil rekapitulasi penilaian *input demand*, *central demand*, *output demand* dan *time pressure* beban kerja mental DRAWS.

**Tabel 4. 6** Hasil Rekapitulasi Penilaian Input Demand Beban Kerja Mental DRAWS

No.	Jenis Pekerjaan	Nama Pekerja	Nilai <i>Input Demand</i> per Poin		
			ID 1	ID 2	ID 3
1.	Sortir dan ayak	Benni	52	54	56
2.		Rosmiati	54	53,5	54,5
3.		Albi	53	56	56,5
4.		Kusmiarti	57	57,5	56
5.		Likah	55	54	58
6.		Solikin	58	53	57
7.	Giling	Aldi	54	53	52,5
8.		Mustofa	56	58	58,5
9.		Khusnul	56	57,5	54
10.		Tari	60	58	56
11.		Yami	58	55	56
12.		Huda	59	58	61
13.	Mixer	Ratemi	62	62,5	64
14.		Amun	60	63	64
15.		Wati	59,5	60	64
16.		Lela	60	58	61
17.		Toni	58,5	62	54
18.		Bayu	61	62	62
19.	Blending	Aan	58	60	59
20.		Tri	56	60	58
21.		Eko	60	56	58
22.		Lestari	56	55	54
23.		Tini	58	57	53,5
24.		Yuyun	55,5	54,5	55
25.	Cetak	Wulan	59	61	60
26.		Edi	60	61	60
27.		Milu	62	60	60
28.		Mufazah	58	59	61
29.		Pipit	62	60	59,5
30.		Bagas	61	59	60,5
31.		Khalib	61	59	60

**Tabel 4. 7** Hasil Rekapitulasi Penilaian Central Demand Beban Kerja Mental DRAWS

No.	Jenis Pekerjaan	Nama Pekerja	Nilai <i>Central Demand</i> per Poin			
			CD 1	CD 2	CD 3	CD 4
1.	Sortir dan ayak	Benni	52	56	57,5	60
2.		Rosmiati	55	52	57	60,5
3.		Albi	56	53	55	54
4.		Kusmiarti	53	59	55	58
5.		Likah	58	51	54	60
6.		Solikin	54	58,5	56	55

Tabel 4.7 Lanjutan

No.	Jenis Pekerjaan	Nama Pekerja	Nilai <i>Central Demand</i> per Poin			
			CD 1	CD 2	CD 3	CD 4
7.	Giling	Aldi	56	60	61,5	58
8.		Mustofa	61	61,5	58	62
9.		Khusnul	55	54	58	55
10.		Tari	56	56,6	54	56
11.		Yami	60	59	59,5	60,5
12.		Huda	56	54,5	57	59
13.	Mixer	Ratemi	70	66	68	68
14.		Amun	65	64	68	67
15.		Wati	67	68,5	65	69
16.		Lela	67	65	64	63
17.		Toni	65	69	69,5	67
18.		Bayu	66	67	64	68
19.	Blending	Aan	62	62	60	58
20.		Tri	58	60	64	62
21.		Eko	57	61	56	52
22.		Lestari	59	57,5	55	58
23.		Tini	56	54,5	58	57
24.		Yuyun	57	56	54	56,5
25.	Cetak	Wulan	64	62	61	58
26.		Edi	60	59	62	60
27.		Milu	61	58	61	60
28.		Mufazah	59,5	63	56	58
29.		Pipit	62	59	57	61
30.		Bagas	57	64	59	60
31.		Khalib	60	56	64	59

Tabel 4. 8 Hasil Rekapitulasi Penilaian Output Demand Beban Kerja Mental DRAWS

No.	Jenis Pekerjaan	Nama Pekerja	Nilai <i>Output Demand</i> per Poin		
			OD 1	OD 2	OD 3
1.	Sortir dan ayak	Benni	55	54	58
2.		Rosmiati	56	58	56
3.		Albi	54	59	55
4.		Kusmiarti	57	55	56

Tabel 4.8 Lanjutan

No.	Jenis Pekerjaan	Nama Pekerja	Nilai <i>Output Demand</i> per Poin		
			OD 1	OD 2	OD 3
5.		Likah	60	56	54
6.		Solikin	58	53	58
7.	Giling	Aldi	61	55	57
8.		Mustofa	56	58	55
9.		Khusnul	54	60	53
10.		Tari	58	57	55
11.		Yami	60	56	54
12.		Huda	55	57	56
13.		Mixer	Ratemi	68	66
14.	Amun		70	62	64
15.	Wati		65	68	64
16.	Lela		63	70	64
17.	Toni		62	67	69
18.	Bayu		68	64	66
19.	Blending		Aan	59	58
20.		Tri	56	54	60
21.		Eko	55	59	57
22.		Lestari	58	55	57
23.		Tini	56	53	59
24.		Yuyun	54	53	55
25.		Cetak	Wulan	60	65
26.	Edi		58	64	65
27.	Milu		60	62	63
28.	Mufazah		59	65	60
29.	Pipit		56	63	62
30.	Bagas		57	64	61
31.	Khalib		58	63	60

Tabel 4.9 Hasil Rekapitulasi Penilaian Time Pressure Beban Kerja Mental DRAWS

No.	Jenis pekerjaan	Nama Pekerja	Nilai <i>Time Pressure</i> per Poin		
			TP 1	TP 2	TP 3
1.	Sortir dan ayak	Benni	54	62,5	60

Tabel 4.9 Lanjutan

No.	Jenis pekerjaan	Nama Pekerja	Nilai <i>Time Pressure</i> per Poin		
			TP 1	TP 2	TP 3
2.	Sortir dan ayak	Rosmiati	58	61	60
3.		Albi	55	56	56,5
4.		Kusmiarti	58,5	61	59
5.		Likah	59	62	56
6.		Solikin	58	61,5	61
7.		Giling	Aldi	57,5	59
8.	Mustofa		59	60	62,5
9.	Khusnul		60	56	55
10.	Tari		56	59,5	55
11.	Yami		59	59,5	60
12.	Huda		58	55,5	54
13.	Ratemi		64	70	67
14.	Mixer	Amun	63,5	65	68
15.		Wati	60	64,5	65,5
16.		Lela	64	62	65
17.		Toni	65	63	65
18.		Bayu	64	62,5	66
19.		Blending	Aan	60	59
20.	Tri		59	61	58
21.	Eko		57	55	54
22.	Lestari		56	58	55
23.	Tini		54	56	57
24.	Yuyun		55	57	56
25.	Cetak		Wulan	62,5	64
26.		Edi	60	64	60,5
27.		Milu	61,5	60,5	63
28.		Mufazah	63	65	58
29.		Pipit	65	63	60
30.		Bagas	64	57	66
31.		Khalib	62	60	65

### C. Pembobotan Skor Beban Kerja

Penentuan skor digunakan untuk menganalisis besar kecilnya beban kerja mental terhadap pekerja. Adapun skor yang digunakan untuk menentukan beban kerja terhadap variabel DRAWS. Pembobotan dilakukan berdasarkan tingkat kepentingan beban kerja mental yang dirasakan oleh para pekerja. Pada tahapan DRAWS, tingkat kepentingan ini digunakan untuk mengetahui jenis pekerjaan apa yang paling sulit dan paling ringan yang dirasakan oleh pekerja dengan melakukan diskusi dan wawancara. Pembobotan beban kerja pada setiap jenis pekerjaan dapat ditentukan dengan skor beban kerja yang dapat dilihat pada tabel 2.7 *Score* Beban Kerja Mental DRAWS. Hasil dari pembobotan beban kerja mental dapat dilihat pada tabel 4.14 pembobotan beban kerja mental.



## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Pengolahan Data Beban Kerja Fisik

#### A. *Cardiovascular Load (CVL)*

Pengolahan data menggunakan metode *cardiovascular load (CVL)* dihitung menggunakan rumus :

$$\%CVL = \frac{100 (\text{Denyut Nadi Kerja (DNK)} - \text{Denyut Nadi Istirahat (DNI)})}{\text{Denyut Nadi Maksimal (DNMax)} - \text{Denyut Nadi Istirahat (DNI)}}$$

Keterangan :

Denyut Nadi Maksimal = 220 – Usia untuk laki-laki

= 200 – Usia untuk perempuan

Untuk melakukan klasifikasi pada beban kerja fisik dengan metode *cardiovascular load* yang dialami oleh pekerja dapat diklasifikasikan sesuai tabel klasifikasi yang dapat dilihat pada tabel 2.3 Klasifikasi berat ringannya beban kerja berdasarkan %CVL. Hasil pengukuran beban kerja fisik berdasarkan perhitungan *cardiovascular load (CVL)* terhadap 31 orang karyawan CV. Unico Indonesia dapat dilihat pada table 4.4 hasil perhitungan *cardiovascular load (CVL)* berikut ini :

#### Contoh perhitungan

Presentase *Cardiovascular Load (CVL)* jenis pekerjaan ayak dan sortir dengan karyawan bernama Benni

Denyut Nadi Maksimal Benni = 220 – 26

= 194 denyut/menit

Perhitungan presentase CVL (%CVL) sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \%CVL &= \frac{100 (\text{Denyut Nadi Kerja (DNK)} - \text{Denyut Nadi Istirahat (DNI)})}{\text{Denyut Nadi Maksimal (DNMax)} - \text{Denyut Nadi Istirahat (DNI)}} \\ &= \frac{100 (101 - 77)}{194 - 77} \\ &= \frac{2400}{117} \\ &= 20,51\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan dengan rumus %CVL diatas menghasilkan presentase CVL milik pekerja Benni pada jenis pekerjaan ayak dan sortir sebesar 20,51%. Untuk perhitungan presentase CVL pekerja lain dapat dilihat pada table 4.10 hasil

perhitungan beban kerja fisik dengan metode *Cardiovascular Load* (CVL) dibawah ini :

**Tabel 4. 10** Hasil Perhitungan Beban Kerja Fisik Cardiovascular Load

Jenis pekerjaan	Nama Responden	Umur	Berat (kg)	DNI		Rata-rata DNI	DNK		Rata-rata DNK
				1	2		1	2	
Sortir dan ayak	Benni	26	73	74	80	77	102	100	101
	Denyut Nadi Maksimal			194 Denyut/Menit					
	%CVL			20,15%					
	Keterangan			Tidak terjadi kelelahan					
	Rosmiati	50	65	72	82	77	96	98	97
	Denyut Nadi Maksimal			150 Denyut/Menit					
	%CVL			27,39%					
	Keterangan			Tidak terjadi kelelahan					
	Albi	24	57	83	88	85,5	117	114	115,5
	Denyut Nadi Maksimal			196 Denyut/Menit					
	%CVL			27,14%					
	Keterangan			Tidak terjadi kelelahan					
	Kusminarti	51	60	72	74	73	112	108	110
	Denyut Nadi Maksimal			149 Denyut/Menit					
	%CVL			48,68%					
	Keterangan			Diperlukan peebaikan					
	Likah	37	65	71	76	73,5	118	116	117
	Denyut Nadi Maksimal			163 Denyut/Menit					
	%CVL			48,60%					
	Keterangan			Diperlukan Perbaikan					
Solikin	45	52	75	80	77,5	115	117	116	
Denyut Nadi Maksimal			175 Denyut/Menit						
%CVL			39,48%						
Keterangan			Diperlukan perbaikan						
Giling	Aldi	23	48	86	90	88	109	105	107
	Denyut Nadi Maksimal			197 Denyut/menit					
	%CVL			17,33%					
	Keterangan			Tidak terjadi kelelahan					
	Mustofa	20	43	84	88	86	112	110	111

Tabel 4.10 Lanjutan

Jenis pekerjaan	Nama Responden	Umur	Berat (kg)	DNI		Rata-rata DNI	DNK		Rata-rata DNK
				1	2		1	2	
Giling	Denyut Nadi Maksimal			200 Denyut/menit					
	%CVL			21,92%					
	Keterangan			Tidak terjadi kelelahan					
	Khusnul	40	55	74	80	77	106	114	110
	Denyut Nadi Maksimal			160 Denyut/menit					
	%CVL			39,75%					
	Keterangan			Diperlukan Perbaikan					
	Tari	30	52	72	78	75	118	120	119
	Denyut Nadi Maksimal			170 Denyut/menit					
	%CVL			46,31%					
	Keterangan			Diperlukan Perbaikan					
	Yami	44	66	86	92	89	116	120	118
	Denyut Nadi Maksimal			176 Denyut/menit					
	%CVL			33,33%					
	Keterangan			Diperlukan perbaikan					
	Huda	27	60	75	80	77,5	108	118	113
	Denyut Nadi Maksimal			193 Denyut/menit					
	%CVL			30,73%					
Keterangan			Diperlukan perbaikan						
Mixer	Ratemi	44	70	78	82	80	130	125	127,5
	Denyut Nadi Maksimal			156 Denyut/menit					
	%CVL			62,5%					
	Keterangan			Kerja dalam waktu singkat					
	Amun	28	51	76	88	82	128	126	127
	Denyut Nadi Maksimal			192 Denyut/menit					
	%CVL			40,9 %					
	Keterangan			Diperlukan Perbaikan					
	Wati	34	55	75	82	78,5	124	128	126
	Denyut Nadi Maksimal			186 Denyut/menit					
	%CVL			44,18%					
	Keterangan			Diperlukan Perbaikan					

Tabel 4.10 Lanjutan

Jenis pekerjaan	Nama Responden	Umur	Berat (kg)	DNI		Rata-rata DNI	DNK		Rata-rata DNI	
				1	2		1	2		
Mixer	Lela	36	58	76	80	78	118	122	120	
	Denyut Nadi Maksimal			164 Denyut/menit						
	%CVL			48,83%						
	Keterangan			Diperlukan perbaikan						
	Toni	40	65	82	84	83	116	126	121	
	Denyut Nadi Maksimal			180 Denyut/menit						
	%CVL			36,89%						
	Keterangan			Diperlukan Perbaikan						
	Bayu	35	55	75	79	77	127	129	128	
	Denyut Nadi Maksimal			185 Denyut/menit						
	%CVL			47,22%						
	Keterangan			Diperlukan perbaikan						
Blending	Aan	24	70	82	86	84	108	113	110,5	
	Denyut Nadi Maksimal			196 Denyut/menit						
	%CVL			23,66%						
	Keterangan			Tidak terjadi kelelahan						
	Tri	33	52	81	83	82	96	100	98	
	Denyut Nadi Maksimal			187 Denyut/menit						
	%CVL			16,23%						
	Keterangan			Tidak terjadi kelelahan						
	Eko	45	56	76	80	78	110	114	112	
	Denyut Nadi Maksimal			175 Denyut/menit						
	%CVL			35,05%						
	Keterangan			Diperlukan Perbaikan						
	Lestari	38	66	78	84	81	106	116	111	
	Denyut Nadi Maksimal			162 Denyut/menit						
	%CVL			37,03%						
	Keterangan			Diperlukan Perbaikan						
	Tini	48	64	80	82	81	114	118	116	
	Denyut Nadi Maksimal			152 Denyut/menit						
%CVL			49,29%							
Keterangan			Diperlukan Perbaikan							

Tabel 4.10 Lanjutan

Jenis pekerjaan	Nama Responden	Umur	Berat (kg)	DNI		Rata-rata DNI	DNK		Rata-rata DNI
				1	2		1	2	
	Yuyun	34	58	77	81	79	118	120	119
	Denyut Nadi Maksimal			166 Denyut/menit					
	%CVL			45,97%					
	Keterangan			Diperlukan Perbaikan					
Cetak	Wulan	21	69	90	94	92	120	118	119
	Denyut Nadi Maksimal			179 Denyut/menit					
	%CVL			31,03%					
	Keterangan			Diperlukan perbaikan					
	Edi	30	58	85	91	88	124	130	127
	Denyut Nadi Maksimal			190 Denyut/menit					
	%CVL			38,23%					
	Keterangan			Diperlukan perbaikan					
	Milu	46	48	86	90	88	115	128	121,5
	Denyut Nadi Maksimal			154 Denyut/menit					
	%CVL			50%					
	Keterangan			Diperlukan Perbaikan					
	Mufazah	40	55	80	84	82	113	119	116
	Denyut Nadi Maksimal			160 Denyut/menit					
	%CVL			43,58%					
	Keterangan			Diperlukan Perbaikan					
	Pipit	50	65	78	84	81	115	118	116,5
	Denyut Nadi Maksimal			150 Denyut/menit					
	%CVL			51,44%					
	Keterangan			Diperlukan Perbaikan					
	Bagas	28	68	79	83	81	117	118	117,5
	Denyut Nadi Maksimal			192 Denyut/menit					
	%CVL			32,88%					
	Keterangan			Diperlukan Perbaikan					
	Khalib	44	54	84	88	86	120	117	118,5
	Denyut Nadi Maksimal			176 Denyut/menit					
	%CVL			36,11%					
	Keterangan			Diperlukan Perbaikan					

Berdasarkan dari hasil perhitungan tabel diatas maka presentase CVL tertinggi diterima oleh Ratemi dengan presentase CVL sebesar 49,44% dengan jenis pekerjaan mixer dan presentase CVL terendah diterima oleh Tri dengan presentase sebesar 16,23% jenis pekerjaan blending. Untuk presentase CVL keseluruhan pekerjaan tertinggi diterima oleh jenis pekerjaan mixer dengan presentase CVL sebesar 39,62% dan presentase terendah diterima oleh jenis pekerjaan blending dengan presentase CVL sebesar 19,94%. Terdapat 23 responden yang perlu dilakukan perbaikan. Terdapat 1 responden yang harus kerja dalam waktu singkat yaitu ratemi dengan presentase CVL sebesar 62,5 %. Namun, secara keseluruhan CV.Unico Indonesia dalam melakukan pengolahan bahan baku sampai menjadi briket perlu dilakukan perbaikan. Hasil klasifikasi CVL dan rata-rata CVL dari masing masing jenis pekerjaan dapat dilihat pada tabel dibawah ini yaitu tabel 4.11 Hasil Klasifikasi CVL

Tabel 4. 11 Hasil Klasifikasi CVL

No.	Jenis Pekerjaan	Nama Pekerja	%CVL	Keterangan
1.	Sortir dan ayak	Benni	20,15%	Tidak terjadi kelelahan
2.		Rosmiati	27,39 %	Tidak terjadi kelelahan
3.		Albi	27,14%	Tidak terjadi kelelahan
4.		Kusmiarti	48,68%	Diperlukan perbaikan
5.		Likah	48,60%	Diperlukan perbaikan
6.		Solikin	39,48%	Diperlukan perbaikan
7.	Giling	Aldi	17,33%	Tidak terjadi kelelahan
8.		Mustofa	21,92%	Tidak terjadi kelelahan
9.		Khusnul	39,37%	Diperlukan perbaikan
10.		Tari	46,31%	Diperlukan perbaikan
11.		Yami	33,33%	Diperlukan perbaikan
12.		Huda	30,73%	Diperlukan perbaikan
13.	Mixer	Ratemi	62,5%	Kerja dalam waktu singkat
14.		Amun	40,9 %	Diperlukan perbaikan
15.		Wati	44,18%	Diperlukan perbaikan
16.		Lela	48,83%	Diperlukan perbaikan
17.		Toni	36,89%	Diperlukan perbaikan
18.		Bayu	47,22%	Diperlukan perbaikan

Tabel 4.11 Lanjutan

No.	Jenis Pekerjaan	Nama Pekerja	%CVL	Keterangan
19.	Blending	Aan	23,66%	Tidak terjadi kelelahan
20.		Tri	16,23%	Tidak terjadi kelelahan
21.		Eko	35,05%	Diperlukan perbaikan
22.		Lestari	37,03%	Diperlukan perbaikan
23.		Tini	49,29%	Diperlukan perbaikan
24.		Yuyun	45,97%	Diperlukan perbaikan
25.		Cetak	Wulan	31,03%
26.	Edi		38,23%	Diperlukan perbaikan
27.	Milu		50%	Diperlukan perbaikan
28.	Mufazah		43,58%	Diperlukan perbaikan
29.	Pipit		51,44%	Diperlukan perbaikan
30.	Bagas		32,88%	Diperlukan perbaikan
31.	Khalib		36,11%	Diperlukan perbaikan

Dari hasil pengklasifikasian diatas dapat dilihat bahwa terdapat 23 dari 31 karyawan berada pada kategori diperlukan perbaikan, berada pada angka presentase CVL antara 30-60% yang artinya diperlukan perbaikan ini menunjukkan bahwa ke 23 karyawan tersebut mengalami kelelahan namun dalam golongan yang masih ringan dan aman yang mana dapat dipulihkan dengan memberi waktu jeda istirahat. Selain itu, terdapat 1 karyawan yang masuk dalam kategori kerja dalam waktu singkat dengan berada pada presentase CVL 60-80% dimana dalam pengkategorian ini menunjukkan karyawan mengalami kelelahan dalam kondisi cukup berat, yang apabila dilakukan dalam jangka panjang dapat berpotensi mengakibatkan timbulnya penyakit akibat kerja, konsentrasi pekerja menurun yang dapat memicu terjadinya bahaya kecelakaan kerja serta produk yang dihasilkan kurang maksimal.

## B. Perhitungan Konsumsi Oksigen

Setelah dilakukan perhitungan beban kerja fisik dengan metode CVL, selanjutnya dilakukan perhitungan konsumsi oksigen untuk mengetahui apakah beban kerja fisik mempengaruhi konsumsi oksigen yang diperlukan untuk pekerja dengan menggunakan rumus :

$$Y = 0,014HR + 0,017W - 1,706$$

Keterangan :

HR = Rata-rata denyut jantung setiap proses/denyut nadi kerja (denyut/menit)

W = Berat badan pekerja (Kg)

Y = Konsumsi Oksigen (liter/menit)

Setelah dilakukan perhitungan, kemudian dilakukan pengklasifikasian konsumsi oksigen pada pekerja, berikut merupakan tabel 2.4 klasifikasi beban kerja untuk pekerja pria dan tabel 2.5 klasifikasi beban kerja untuk pekerja wanita. oksigen yang dapat digunakan sebagai tolok ukur penentuan besar kecilnya konsumsi oksigen yang diperlukan untuk karyawan CV. Unico Indonesia. Berikut ini adalah perhitungan dari pekerja Benni pada jenis pekerjaan sortir dan ayak adalah

#### Contoh Perhitungan Konsumsi Oksigen Pekerja Benni

$$Y = 0,014HR + 0,017W - 1,706$$

$$Y = (0,014 \times 101) + (0,017 \times 73) - 1,706$$

$$Y = 1,414 + 1,241 - 1,706$$

$$Y = 0,949 \text{ liter/menit}$$

Untuk perhitungan semua pekerja dapat dilihat ada tabel 4.12 Perhitungan konsumsi Oksigen dibawah ini

Tabel 4. 12 Perhitungan Konsumsi Oksigen

No.	Jenis Pekerjaan	Nama	Usia	Berat (Kg)	Jenis Kelamin	Rata-rata DNK	Konsumsi Oksigen	Keterangan
1.	Sortir dan ayak	Benni	26	73	Laki-laki	101	0,949	Moderat
2.		Rosmiati	50	65	Perempuan	97	0,758	Berat
3.		Albi	24	57	Laki-laki	115,5	0,88	Moderat
4.		Kusmiarti	51	60	Perempuan	110	0,854	Berat
5.		Likah	37	65	Perempuan	117	0,816	Berat
6.		Solikin	45	52	Perempuan	116	0,802	Berat
7.	Giling	Aldi	23	48	Laki-laki	107	0,608	Ringan
8.		Mustofa	20	43	Laki-laki	111	0,579	Ringan
9.		Khusnul	40	55	Perempuan	110	0,769	Berat
10.		Tari	30	52	Perempuan	119	0,844	Berat

Tabel 4.12 Lanjutan

No.	Jenis Pekerjaan	Nama	Usia	Berat (Kg)	Jenis Kelamin	Rata-rata DNK	Konsumsi Oksigen	Keterangan
11.	Sortir dan ayak	Yami	44	66	Perempuan	118	1,068	Sangat Berat
12.		Huda	27	60	Laki-laki	113	0,896	Ringan
13.	Mixer	Ratemi	44	70	Perempuan	127,5	1,269	Extream Berat
14.		Amun	28	51	Laki-laki	127	0,939	Moderat
15.		Wati	34	55	Perempuan	126	0,993	Berat
16.		Lela	36	58	Perempuan	120	0,96	Berat
17.		Toni	40	65	Laki-laki	121	1,093	Moderat
18.		Bayu	35	55	Laki-laki	128	1,021	Moderat
19.	Blending	Aan	24	70	Laki-laki	110,5	1,031	Moderat
20.		Tri	33	52	Laki-laki	98	0,55	Ringan
21.		Eko	45	56	Laki-laki	112	0,814	Ringan
22.		Lestari	38	66	Perempuan	111	0,97	Berat
23.		Tini	48	64	Perempuan	116	1,006	Berat
24.		Yuyun	34	58	Perempuan	119	1,133	Sangat berat
25.	Cetak	Wulan	21	69	Laki-laki	119	1,016	Moderat
26.		Edi	30	58	Perempuan	127	0,615	Sangat berat
27.		Milu	46	48	Perempuan	121,5	0,811	Berat
28.		Mufazah	40	55	Perempuan	116	0,853	Berat
29.		Pipit	50	65	Perempuan	116,5	1,03	Sangat Berat
30.		Bagas	28	68	Laki-laki	117,5	1,095	Moderat
31.		Khalib	44	54	Laki-laki	118,5	0,871	Ringan

Berdasarkan tabel diatas terdapat 6 responden laki-laki yang konsumsi oksigennya terdapat pada tingkat sangat ringan. 12 responden perempuan berada pada kategori berat, 8 responden laki-laki yang berada pada kategori konsumsi oksigen moderat, 4 responden perempuan berada pada kategori sangat berat, dan 1 responden Perempuan berada pada kategori konsumsi oksigen Extream berat.

### 1.2.1 Pengolahan Data Beban Kerja Mental

Berikut merupakan pengolahan data mengenai beban kerja mental pekerja dengan menggunakan metode *Deference Research Agency Workload Scale* yaitu sebagai berikut :

#### 4.2.2.1 Penilaian Beban Kerja terhadap Variabel DRAWS

Berikut merupakan contoh perhitungan penilaian *input demand* , *Central Demand*, *Output Demand*, *Time Pressure* dari pekerja benni dengan jenis pekerjaan sortir dan ayak dengan menggunakan rumus berikut :

- Contoh Perhitungan *Input Demand* Pekerja Benni

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{ID\ 1 + ID\ 2 + ID\ 3}{n} \\ &= \frac{52 + 54 + 56}{3} = 54\end{aligned}$$

*Central Demand* pekerja Benni

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{CD\ 1 + CD\ 2 + CD\ 3 + CD\ 4}{4} \\ &= \frac{52 + 56 + 57,5 + 60}{4} = 56,375\end{aligned}$$

*Output Demand* pekerja Benni

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{OD\ 1 + OD\ 2 + OD\ 3}{3} \\ &= \frac{55 + 54 + 58}{3} = 55,67\end{aligned}$$

*Time Pressure* Pekerja Benni

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{OD\ 1 + OD\ 2 + OD\ 3}{3} \\ &= \frac{54 + 62,5 + 60}{3} = 58,83\end{aligned}$$

Berikut ini untuk perhitungan *Input demand*, *central demand*, *output demand* dan *time pressure* dapat dilihat pada tabel 4.13 hasil rekapitulasi kuisioner penilaian beban kerja DRAWS

Tabel 4. 13 Hasil Rekapitulasi Kuisioner Penilaian Beban Kerja DRAWS

No.	Jenis Pekerjaan	Nama Pekerja	Penilaian Variabel Beban Kerja DRAWS			
			ID	CD	OD	TP
1.	Sortir dan ayak	Benni	54	56,375	55,67	58,83
2.		Rosmiati	54	56,125	56,67	59,67
3.		Albi	55,167	54,5	56	55,83
4.		Kusmiarti	56,83	56,25	56	59,5
5.		Likah	55,67	55,75	56,67	59
6.		Solikin	56	55,875	56,33	60,167
7.	Giling	Aldi	53,167	58,875	57,67	58,83
8.		Mustofa	57,5	60,625	56,33	60,5
9.		Khusnul	55,83	55,5	55,67	57
10.		Tari	58	55,65	56,67	56,83
11.		Yami	56,33	59,75	56,67	59,5
12.		Huda	59,33	56,625	56	55,83
13.	Mixer	Ratemi	62,83	68	66,33	67
14.		Amun	62,33	66	65,33	65,5
15.		Wati	61,167	67,375	65,67	63,33
16.		Lela	59,67	64,75	65,67	63,67
17.		Toni	58,167	67,625	66	64,33
18.		Bayu	61,67	65,25	66	64,167
19.	Blending	Aan	59	60,5	59,67	58,67
20.		Tri	58	61	56,67	59,33
21.		Eko	58	56,5	57	55,33
22.		Lestari	55	57,375	56,67	56,33
23.		Tini	56,167	56,375	56	63,167
24.		Yuyun	55	55,875	55	56
25.	Cetak	Wulan	60	61,25	62	63,167
26.		Edi	60,33	60,25	62,33	61,5
27.		Milu	60,67	60	61,67	61,67
28.		Mufazah	59,33	59,125	61,33	62
29.		Pipit	60,5	59,75	60,33	62,67
30.		Bagas	60,17	60	60,67	62,33
31.		Khalib	60	59,75	60,33	62,33

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa nilai *input demand*, *central demand*, *output demand* dan *time pressure* tertinggi dirasakan oleh Ratemi pada jenis pekerjaan mixer.

#### 4.2.2.2 Pembobotan dan Kategori Beban Kerja

Untuk mengitung beban kerja mental dengan metode DRAWS dapat dihitung dengan perhitungan dibawah ini

**Tabel 4. 14** Hasil Pembobotan Beban Kerja DRAWS

No.	Jenis Pekerjaan	Nama Pekerja	Scoring (%)				Jumlah Skor (100%)
			ID	CD	OD	TP	
1.	Sortir dan ayak	Benni	25	30	15	35	100
2.		Rosmiati	20	30	25	25	100
3.		Albi	20	25	20	35	100
4.		Kusmiarti	15	35	15	35	100
5.		Likah	20	30	25	25	100
6.		Solikin	20	25	25	30	100
7.	Giling	Aldi	30	15	25	30	100
8.		Mustofa	25	25	20	30	100
9.		Khusnul	30	15	25	30	100
10.		Tari	35	25	20	20	100
11.		Yami	20	25	35	20	100
12.		Huda	20	25	30	25	100
13.	Mixer	Ratemi	20	30	15	35	100
14.		Amun	25	35	20	20	100
15.		Wati	30	30	25	25	100
16.		Lela	35	20	15	30	100
17.		Toni	35	25	20	20	100
18.		Bayu	20	30	25	15	100
19.	Blending	Aan	15	25	35	25	100
20.		Tri	25	35	20	20	100
21.		Eko	20	20	25	35	100
22.		Lestari	25	20	25	30	100
23.		Tini	35	15	25	25	100
24.		Yuyun	35	20	15	30	100
25.	Cetak	Wulan	20	30	20	30	100
26.		Edi	25	25	20	30	100
27.		Milu	20	35	15	30	100
28.		Mufazah	15	30	25	30	100
29.		Pipit	20	35	20	25	100
30.		Bagas	20	30	20	30	100
31.		Khalib	20	25	20	35	100

Keterangan :

ID = *Input Demand*

CD = *Central Demand*

OD = *Output Demand*

TP = *Time Pressure*

**a. Scoring Terhadap Variabel DRAWS**

Untuk menghitung scoring terhadap variable DRAWS yaitu dengan menghitung masing-masing variabel diantaranya *input demand*, *central demand*, *output demand*, dan *time pressure* dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini  
*Score* (variabel DRAWS) = *Penilaian Beban Kerja* × *Pembobotan Beban Kerja*

- Berikut ini merupakan contoh perhitungan score untuk pekerja Benni pada jenis pekerjaan Sortir dan Ayak

$$\begin{aligned} \text{Score Input Demand} &= \text{Penilaian Beban Kerja} \times \text{Pembobotan Beban Kerja} \\ &= 54 \times 25 \\ &= 1350 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Score Central Demand} &= \text{Penilaian Beban Kerja} \times \text{Pembobotan Beban Kerja} \\ &= 56,375 \times 30 \\ &= 1691,25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Score Input Demand} &= \text{Penilaian Beban Kerja} \times \text{Pembobotan Beban Kerja} \\ &= 54 \times 25 \\ &= 1350 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Score Output Demand} &= \text{Penilaian Beban Kerja} \times \text{Pembobotan Beban Kerja} \\ &= 55,67 \times 15 \\ &= 835,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Score time pressure} &= \text{Penilaian Beban Kerja} \times \text{Pembobotan Beban Kerja} \\ &= 58,83 \times 35 \\ &= 2059,05 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan pekerja lainnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini yaitu tabel 4.15 tabel hasil *scoring* variabel DRAWS

Tabel 4. 15 Hasil Scoring Variabel DRAWS

No.	Jenis Pekerjaan	Nama Pekerja	scoring variabel DRAWS			
			ID	CD	OD	TP
1.	Sortir dan ayak	Benni	1350	1691,25	835,05	2059,05
2.		Rosmiati	1080	1683,75	1416,75	1491,75
3.		Albi	1103,2	1090	1120	1954,05
4.		Kusmiarti	852,45	1968,75	840	2082,5
5.		Likah	1113,4	1672,5	283,35	1770
6.		Solikin	1120	1396,875	1408,25	1805,01
7.	Giling	Aldi	1595,01	883,125	1441,75	1764,9
8.		Mustofa	1437,5	1515,625	1126,6	1815
9.		Khusnul	1674,9	832,5	1391,75	1710
10.		Tari	2030	1391,25	1133,4	1136,6
11.		Yami	1126,6	1493,75	1983,45	1190
12.		Huda	1186,6	1415,625	1680	1395,75
13.	Mixer	Ratemi	1256,6	2040	994,95	2345
14.		Amun	1558,25	2310	1306,6	1310
15.		Wati	1835,01	2021,25	1641,75	316,65
16.		Lela	2088,45	1295	985,05	1910,1
17.		Toni	2035,845	1690,625	1320	1286,6
18.		Bayu	1233,4	1957,5	1650	962,505
19.	Blending	Aan	885	1512,5	2088,45	1466,75
20.		Tri	1450	2135	1133,4	1186,6
21.		Eko	1160	1130	1425	1935,55
22.		Lestari	1375	1147,5	1416,75	1689,9
23.		Tini	1965,845	845,625	1400	1579,175
24.		Yuyun	1925	1113,4	810	1680
25.	Cetak	Wulan	1200	1837,5	1240	1895,01
26.		Edi	1508,25	1506,25	1246,6	1845
27.		Milu	1213,4	2100	925,05	1850,1
28.		Mufazah	889,95	1773,75	1533,25	1860
29.		Pipit	1210	2091,25	1206,6	1566,75
30.		Bagas	1203,4	1800	1213,4	1869,9
31.		Khalib	1200	1493,75	1206,6	2181,55

### b. Total Score

Untuk pengklasifikasian total skor beban kerja mental yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini, berikut merupakan tabel skor beban kerja. Untuk menghitung total *score* pada penentuan beban kerja mental dengan metode DRAWS dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$\text{Total Score} = \frac{ID+CD+OD+TP}{100}$$

Berikut ini merupakan contoh perhitungan dari pekerja benni pada jenis pekerjaan sortir dan ayak

$$\begin{aligned} \text{Total Score} &= \frac{ID+CD+OD+TP}{100} \\ &= \frac{1350+1691,25+835,05+2059,05}{100} \\ &= 59,35 \% \end{aligned}$$

Tabel 4. 16 Kategori Beban Kerja

No.	Jenis Pekerjaan	Nama Pekerja	Total (%)	Kategori Beban Kerja
1.	Sortir dan ayak	Benni	59,35 %	<i>Optimal Load</i>
2.		Rosmiati	56,72%	<i>Optimal Load</i>
3.		Albi	52,67%	<i>Optimal Load</i>
4.		Kusmiarti	57,43%	<i>Optimal Load</i>
5.		Likah	56,84%	<i>Optimal Load</i>
6.		Solikin	58,94%	<i>Optimal Load</i>
7.	Giling	Aldi	56,84%	<i>Optimal Load</i>
8.		Mustofa	58,94%	<i>Optimal Load</i>
9.		Khusnul	56,09%	<i>Optimal Load</i>
10.		Tari	56,91%	<i>Optimal Load</i>
11.		Yami	57,93%	<i>Optimal Load</i>
12.		Huda	56,77%	<i>Optimal Load</i>
13.	Mixer	Ratemi	66,36%	<i>Overload</i>
14.		Amun	64,84%	<i>Overload</i>
15.		Wati	58,14%	<i>Optimal Load</i>
16.		Lela	62,78%	<i>Overload</i>
17.		Toni	63,33%	<i>Overload</i>
18.		Bayu	58,03%	<i>Optimal Load</i>
19.	Blending	Aan	59,527%	<i>Optimal Load</i>
20.		Tri	59,05%	<i>Optimal Load</i>
21.		Eko	56,5%	<i>Optimal Load</i>
22.		Lestari	56,29%	<i>Optimal Load</i>

Tabel 4.16 Lanjutan

No.	Jenis Pekerjaan	Nama Pekerja	Total (%)	Kategori Beban Kerja
23.	Cetak	Tini	57,9%	<i>Optimal Load</i>
24.		Yuyun	55,28%	<i>Optimal Load</i>
25.		Wulan	61,72%	<i>Overload</i>
26.		Edi	61,06%	<i>Overload</i>
27.		Milu	60,88%	<i>Overload</i>
28.		Mufazah	60,56%	<i>Overload</i>
29.		Pipit	60,74%	<i>Overload</i>
30.		Bagas	60,86%	<i>Overload</i>
31.		Khalib	60,81%	<i>Overload</i>

Dari hasil pengkategorian diatas menunjukkan bahwa terdapat 11 karyawan yang ada pada kategori *overload*, yang berada pada angka 60-80% menunjukkan bahwa ke 11 karyawan tersebut mengalami beban kerja mental yang dirasa tinggi, dan dampak yang ditimbulkan besar. Sehingga beresiko menurunnya konsentrasi, menurunnya efektifitas, serta produktivitas yang dapat berpengaruh terhadap kualitas produk yang dihasilkan tidak maksimal, waktu pekerjaan yang berjalan menjadi kurang efektif yang dapat memicu target produksi tidak terpenuhi, resiko lainnya yang ditimbulkan yaitu dapat memicu terjadinya kecelakaan kerja dimana disebabkan oleh menurunnya konsentrasi pekerja.

#### 4.2.2.3 Faktor-faktor Penyebab Beban Kerja Mental

Berdasarkan perhitungan beban kerja dengan menggunakan metode DRAWS di atas, dapat diketahui bahwa faktor-faktor beban kerja mental yang dirasakan oleh para pekerja di CV. Unico Indonesia yang dapat dilihat pada tabel 4.17 faktor-faktor penyebab beban kerja mental dengan metode DRAWS.

Tabel 4. 17 Faktor-faktor penyebab beban kerja mental dengan metode DRAWS

Jobdesk	Variabel DRAWS	Tingkat Beban Mental
Sortir dan Ayak	ID	12,08
	CD	16,36
	OD	9,83
	TP	18,73
Giling	ID	15,08
	CD	12,55

Tabel 4.17 Lanjutan

Jobdesk	Variabel DRAWS	Tingkat Beban Mental
Giling	OD	14,59
	TP	15,02
Mixer	ID	16,67
	CD	18,85
	OD	13,16
	TP	13,55
Blending	ID	14,65
	CD	13,18
	OD	14,27
	TP	16,17
Cetak	ID	12,03
	CD	18
	OD	12,24
	TP	18,66

Dari faktor-faktor penyebab terjadinya beban kerja mental diatas dapat disimpulkan bahwa beban kerja mental yang dialami oleh pekerja di bagian sortir dan ayak, serta cetak dipengaruhi oleh *time pressure* yaitu berkaitan dengan waktu jalannya pekerjaan yang meliputi waktu kegiatan produksi yang harus tepat dan memenuhi target, pengontrolan target produksi sesuai waktu yang telah ditetapkan, serta dorongan ketika target proses produksi tidak sesuai dengan yang telah dijadwalkan. Pada bagian mixer, dipengaruhi oleh *central demand* yaitu pada proses inti ketika mengolah bahan baku produksi yang berkaitan dengan pemenuhan target, komposisi yang harus pas, pengecekan hasil pencampuran bahan baku serta pengecekan hasil cetak yang harus sesuai dengan ketentuan yang sudah ditentukan oleh perusahaan. Kemudian pada giling dan blending terjadi beban kerja mental dipengaruhi oleh *input demand*, dimana pada *input demand* ini meliputi persiapan sebelum dimulainya proses.

### 4.3 Analisa dan Interpretasi

Berikut merupakan Analisa dan interpretasi dari pengolahan data yang telah dilakukan :

#### 4.3.1 Analisa Perhitungan Beban Kerja Fisik Dengan Menggunakan Presentase CVL

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan terhadap 31 orang karyawan CV. Unico Indonesia dan telah dilakukan pengolahan data pada tabel 4.12 Hasil Klasifikasi CVL didapat hasil tabel 4.12 tersebut ditinjau dari tabel 2.3 Klasifikasi berat ringannya beban kerja berdasarkan %CVL dimana <30% menyatakan bahwa tidak terjadi kelelahan, 30-60% menyatakan diperlukan perbaikan, 60-<80% menyatakan kerja dalam waktu singkat, 80-<100% menyatakan diperlukan Tindakan segera, >100% menyatakan tidak diperbolehkan melakukan aktivitas, dari hasil pengolahan menunjukkan bahwa terdapat 24 karyawan yang diperlukan perbaikan yaitu 3 orang pada jenis pekerjaan sortir dan ayak yaitu Kusmiarti, Likah, dan Solikin, dua karyawan yang mengalami kelelahan ini berada dibagian ayak dimana pada bagian ayak ini mereka melakukan pekerjaan ayak menggunakan meja ayak, dilakukan dengan manual dengan posisi kerja berdiri. Satu pekerja lainnya yang berada pada stasiun kerja sortir dan ayak yang berada pada kategori diperlukan perbaikan yaitu Solikin, berbeda dengan Kusmiarti dan Likah, kelelahan yang Solikin alami disebabkan dari aktifitas mengangkat bahan baku yang akan di proses di stasiun kerja sortir dan ayak. Selain itu kelelahan yang solikin alami juga dipicu dari usia solikin yang lebih tua dibandingkan dua pekerja laki-laki lainnya. Kelelahan yang terjadi pada karyawan sortir dan ayak dapat berakibat terhadap fisik maupun hasil produk yang dihasilkan, untuk akibat terhadap fisik diantaranya menyebabkan konsentrasi menurun, performa kerja menurun, cedera, kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja lainnya proses produksi yang terhambat ataupun waktu produksi berjalan lebih lama. Pada produk kelelahan yang terjadi dapat menurunkan kualitas serta performa kerja pada karyawan CV. Unico Indonesia yang berpengaruh terhadap produk yaitu diantaranya dapat menyebabkan abu dari briket tersebut menjadi kecoklatan, yang harusnya sesuai standar pemasaran di Eropa, abu yang dihasilkan dari briket harus berwarna putih.

Pada jenis pekerjaan giling terdapat 4 karyawan yang berada pada kategori diperlukan perbaikan, pada pekerjaan ini yang harus dilakukan yaitu mengangkat hasil proses dari ayak dan mempersiapkan arang batok kelapa untuk digiling dengan mesin giling. Sedangkan 2 pekerja lainnya yang tidak mengalami kelelahan, satu diantaranya bertugas hanya menuangkan arang kedalam mesin dan mengontrol arang yang masuk ke dalam mesin, serta satu lainnya mempersiapkan dan mengatur jalannya mesin, sehingga dapat dilihat dari aktifitas yang dilakukan oleh ke 4 karyawan yang mengalami kelelahan dan 2 karyawan yang berada pada kategori tidak terjadi kelelahan menunjukkan bahwa aktifitas yang mereka lakukan berbeda, 4 karyawan yang mengalami kelelahan karena lebih banyak mengeluarkan tenaga untuk menangkat hasil dari sortir dan ayak yang memerlukan bolak-balik untuk memindahkannya dan membantu memasukkan ke dalam mesin giling yang dilakukan secara manual dengan tenaga manusia. Beban kerja dipicu dari kegiatan yang salah satunya yaitu mengangkat, mendorong maupun meletakkan sebuah benda. Resiko yang dapat terjadi yaitu konsentrasi menurun, cedera dan berbagai penyakit kerja lainnya. Selain itu, berakibat pada produk apabila perkiraan waktu giling tidak sesuai maka tekstur arang batok kelapa yang dihasilkan tidak sesuai, karyawan yang tidak terjadi kelelahan bisa disebabkan karena faktor usia dan aktifitas kerja yang mereka lakukan bisa berbeda pada tiap individunya khususnya berbeda dengan ke 4 karyawan yang mengalami kelelahan, dimana pada CV. Unico Indonesia ini pengawasan pekerjaanya kurang.

Pada pekerjaan mixer, proses yang dilakukan yaitu proses pencampuran arang batok kelapa, tepung sagu dan air. Proses ini merupakan salah satu proses yang paling penting, apabila komposisi tidak sesuai maka produk cetak dan kualitas juga tidak sesuai. Selain, itu pemindahan dan pengambilan bahan baku sebelum pencampuran dilakukan dengan diangkat manual menggunakan bantuan tenaga manusia, mesin mixer sendiri untuk air yang digunakan untuk pencampuran masih diambil menggunakan bantuan selang yang letaknya lumayan jauh dari mesin mixer. Pada proses ini melakukan pencampuran antara arang batok kelapa, air, dan tepung sagu yang dicampur dengan bantuan mesin dan manual dengan tenaga manusia pada proses memasukkan bahan baku, sehingga beresiko tangan masuk

kedalam mesin seperti yang sudah terjadi dalam 3 tahun terakhir ini. Selain itu, target yang ditetapkan oleh Perusahaan mempengaruhi terjadinya kelelahan yang dialami oleh karyawan CV. Unico Indonesia. Beban kerja yang tinggi dapat mengakibatkan kesalahan dalam pengambilan keputusan, penurunan konsentrasi, penurunan responsifitas dan peningkatan potensi kecelakaan. Pada pekerjaan mixer ini terdapat 5 karyawan yang mengalami kelelahan ini disebabkan dari proses pemindahan bahan baku untuk proses mixer yang dilakukan dengan tenaga manusia, tanpa alat bantu pengangkut. Satu karyawan berada pada kategori tertinggi diantara 31 karyawan yang dilakukan perhitungan, 1 karyawan ini mengalami kelelahan karena faktor usia dan aktifitas pekerjaan yang dilakukan lebih dari pekerja lain, Ratemi ini merupakan salah satu pekerja tertua yang aktifitas kerjanya paling banyak dan cekatan diantara pekerja lainnya, Ratemi berada pada angka kelelahan tertinggi karena harus melakukan dua jenis pekerjaan, yaitu sebagai operator dan membantu pemindahan hasil dari proses giling ke proses mixer sehingga tingkat kelelahan yang dialami oleh Ratemi paling tinggi.

Pada jenis pekerjaan blending terdapat 5 karyawan yang berada pada kategori diperlukan perbaikan yang menunjukkan adanya kelelahan yang dirasa oleh pekerja. Proses blending dilakukan pemanasan adonan briket dengan suhu tertentu atau bisa disebut proses pemasakan adonan. Pada proses blending ini pemindahan hasil olahan serta bahan baku dilakukan secara manual dengan tenaga manusia, akibat yang dapat terjadi yaitu dapat menimbulkan kecelakaan kerja, karena disebabkan oleh kelelahan yang dapat memicu terhadap konsentrasi pekerja menjadi menurun. Beban kerja itu sendiri di pengaruhi dari bagaimana aktifitas kerja seseorang, 1 pekerja yang berada pada proses blending tersebut tidak mengalami kelelahan karena kerja dia hanya terfokus untuk memantau jalannya mesin, atau bisa disebut sebagai operator mesin blending tersebut yang bertugas untuk mengatur dan memastikan suhu pemanas yang digunakan untuk memanaskan adonan briket tersebut sudah sesuai.

Pada jenis pekerjaan cetak, tujuh pekerja yang dilakukan penelitian menunjukkan ke terhadap tujuh pekerja, seluruhnya mengalami kelelahan yang berada pada kategori diperlukan perbaikan, dimana pada proses cetak ini diawali

dengan pengambilan hasil proses dari stasiun kerja sebelumnya menggunakan ember dan angkat dengan tenaga manusia menyebabkan terjadinya kelelahan yang dialami oleh Edi. Sedangkan beban kerja yang dialami oleh Milu dipicu dari bagian *cutting* dilakukan dengan posisi kerja berdiri dan *cutting* awal masih dilakukan secara manual sehingga sangat berpengaruh pada bentuk produk. Apabila operator cetak pada bagian *cutting* awal mengalami kelelahan, dan produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi, maka akan dilakukan pemisahan antara briket yang layak masuk oven dan yang perlu dilakukan proses cetak ulang. Beban kerja fisik yang dialami oleh Mufazah dan Khalib disebabkan dari pemindahan hasil cetak yang tidak lolos sortir untuk Kembali ke mesin pres cetak, untuk dilakukan cetak ulang, pemindahan ini dilakukan dengan bantuan ember dan diangkat manual dengan tenaga manusia atau diseret dengan tali. Dilakukannya proses berulang menyebabkan adanya tumpukan adonan briket dari stasiun sebelumnya yang mempengaruhi tekstur adonan sedikit mengeras sehingga perlu dilakukan penambahan air yang harus dilakukan oleh operator salah satunya Wulan, penambahan air dilakukan dengan bantuan selang yang letaknya dibawah mesin cetak sehingga mengharuskan operator turun dari mesin, kegiatan yang dilakukan secara berulang ini menyebabkan Wulan mengalami kendala dan beban kerja fisik yang dirasa. Pekerja cetak juga menghandel bagian oven, letak bagian oven sendiri lumayan jauh dari jarak stasiun lain karena letak oven ada diluar ruangan yang terpisah dari Gedung produksi, pekerjaan ini dilakukan oleh Bagas yang berada pada kategori diperlukan perbaikan yang menunjukkan bahwa Bagas mengalami kelelahan yang disebabkan dari aktifitas pekerjaan yang dia jalankan.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan presentase CVL menunjukkan bahwa pekerja pada CV. Unico Indonesia memiliki kisaran beban kerja fisik rendah, sedang maupun tinggi. Namun, pekerja pada CV. Unico Indonesia menunjukkan sebagian besar karyawan mengalami kelelahan yang di sebabkan dari beberapa hal yang telah dijabarkan diatas, dapat disimpulkan bahwa antara target, tekanan terhadap pekerja, kemampuan pekerja untuk memenuhi target dan fasilitas beralatan produksi yang tersedia di CV. Unico Indonesia sendiri masih kurang

terpenuhi. Selain itu, jarak dan peletakan posisi serta arah mesin juga belum diatur sesuai.

#### 4.3.2 Analisa Perhitungan Konsumsi Oksigen

Berdasarkan data yang telah diambil dilapangan yaitu jenis kelamin, usia, berat badan serta rata-rata denyut nadi kerja dan telah dilakukan perhitungan konsumsi oksigen untuk pekerja pada departemen produksi CV. Unico Indonesia, yang telah dihitung pada tabel 4.15 perhitungan konsumsi oksigen didapatkan bahwa terdapat Berdasarkan tabel diatas terdapat 6 responden laki-laki yang konsumsi oksigennya terdapat pada tingkat sangat ringan. 12 responden perempuan berada pada kategori berat, 8 responden laki-laki yang berada pada kategori konsumsi oksigen moderat, 4 responden perempuan berada pada kategori sangat berat, dan 1 responden Perempuan berada pada kategori konsumsi oksigen Extream berat. Pada kategori sangat berat terdapat 1 pekerja pada jenis pekerjaan giling, dan pada kategori extream berat dialami oleh 1 karyawan pada jenis pekerjaan mixer, pada kategori ini memerlukan jeda waktu yang frekuensinya lebih sering dibandingkan pekerja lain, karena beban kerja terberat yang dirasa oleh ibu Ratemi juga dalam kategori kelelahan yang paling tinggi di antara pekerja lainnya.

Kebutuhan oksigen pada tiap pekerja dinyatakan berbeda karena selain dipengaruhi oleh denyut nadi kerja pekerja, konsumsi oksigen juga dipengaruhi oleh berat badan dan usia dari masing-masing pekerja, sehingga kebutuhan konsumsi oksigen tiap pekerjanya berbeda. Pekerja yang berjumlah banyak, usia relatif muda dan berat badan yang tidak terlalu besar, menyebabkan pekerja dalam kategori oksigen yang ringan, begitu pun sebaliknya. Berdasarkan presentase CVL dan perhitungan konsumsi oksigen maka dapat diketahui, apabila denyut kerja tinggi, serta nilai presentase CVL tinggi, akan berpengaruh pada konsumsi oksigen yang dibutuhkan oleh pekerja atau energi yang dibutuhkan lebih banyak. Selain itu usia, berat badan akan mempengaruhi perhitungan presentase CVL dan pengkategorian konsumsi oksigen dan keduanya memiliki hubungan linear (garis lurus) yang saling berpengaruh.

### 4.3.3 Analisa Perhitungan Beban Kerja Mental Dengan Metode Deference Research Agency Workload Scale (DRAWS)

Berdasarkan kuisioner DRAWS yang terdiri dari *input demand*, *central demand*, *output demand*, dan *Time Pressure* yang telah disebarkan kepada responden yaitu 31 karyawan CV. Unico Indonesia yang berada pada departemen produksi dan telah dilakukan olah data yang ada pada tabel 2.7 skor beban kerja pada hasil rekapitulasi kuisioner menghasilkan bahwa terdapat 11 pekerja yang ada pada kategori *overload* yaitu jenis pekerjaan mixer yaitu Ratemi dengan besar beban kerja mental pada angka 66,36% , Amun pada angka 64,84%, Lela pada angka 62,78%, dan Toni sebesar 63,33%. Berdasarkan kuisioner yang telah disebarkan dan diskusi yang telah dilakukan, Beban kerja mental yang dirasakan oleh Ratemi disebabkan oleh pembagian tugas yang tidak merata, Ratemi melakukan dua jenis pekerjaan dalam satu proses secara bersamaan untuk pemenuhan hasil cetak, dan fasilitas dari alat-alat serta fasilitas penunjang lain belum memadai, sehingga Ratemi mengalami kesulitan dalam pemenuhan kualitas produk. Ratemi juga bertanggung jawab dengan hasil dari pekerjaan mixer, menjadi operator, bertanggung jawab dengan kualitas dan pencampuran bahan-bahan yang digunakan, dengan perkiraan karena penambahan air masih dilakukan secara manual juga. Akibat yang dapat ditimbulkan apabila konsentrasi menurun pada Ratemi yaitu komposisi adonan salah, serta mempengaruhi hasil cetak briket. Sedangkan 3 karyawan lainnya, mengalami beban terberat pada variabel *central demand* dan *time pressure*, kedua variabel tersebut saling keterkaitan karena *central demand* terkait dengan proses inti suatu stasiun kerja dan *time pressure* berkaitan dengan waktu target yang ditetapkan. Mereka mengalami kesulitan pemenuhan target dan dalam pencampuran bahan baku, karena tidak dilakukannya diskusi antar karyawan dan pengawas produksi sebelum dimulainya pekerjaan, fasilitas tidak memadai serta lingkungan kerja yang kurang. Target yang di tetapkan oleh ag uke79an belum sesuai dengan kapasitas pekerja, serta fasilitas yang menjadi penunjang dalam proses produksi masih kurang memadai, sehingga target yang ditetapkan oleh perusahaan dapat menjadi pemicu terjadinya beban kerja mental berlebihan pada pekerja, yang menyebabkan konsentrasi seseorang menurun,

stress, produktivitas menurun serta hasil dari proses produksinya tidak sesuai seperti adonan terlalu encer ataupun adonan kurang air, yg berakibat pada proses cetak serta produk yg dihasilkan mudah pecah. Fasilitas yang ada pada CV. Unico Indonesia seperti, pencahayaan, ventilasi, pendingin ruangan seperti kipas angin sangat kurang, kebisingan yang dihasilkan dari suara mesin, kurangnya diskusi antara pekerja dengan pengawas produksi, kurangnya pengawasan di area produksi yang menyebabkan kurangnya komunikasi antara pekerja satu dan pekerja lainnya. Akibatnya beban antara pekerja satu dengan pekerja lainnya tidak teratur secara merata. Beban kerja mental yang tinggi dapat memicu terjadinya kecelakaan kerja, apabila tidak dilakukan perbaikan dan mencari solusi yang tepat untuk menanggulangi serta mengurangi beban kerja kerja yang dialami oleh pekerja pada departemen produksi CV. Unico Indonesia.

Pada jenis pekerjaan cetak 11 pekerja berada pada kategori *overload* yang berada pada *range* >60% yang artinya beban kerja mental yang dirasa oleh pekerja tergolong tinggi, dampak yang ditimbulkan bisa sangat besar. Pada jenis pekerjaan cetak ini, berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapangan, penumpukan hasil olahan dari stasiun sebelumnya mengalami penumpukan dibagian cetak, sedangkan proses *cutting* cetak pertama dilakukan secara manual, yang mempengaruhi bentuk dari *cutting* kedua. Bentuk dari hasil cetak yang belum sesuai harus dilakukan proses cetak berulang hingga bentuknya sesuai dengan standar bentuk yang diinginkan oleh *buyer*; sehingga menimbulkan pekerjaan monoton yang dapat memicu stress terhadap pekerja. Waktu yang dibutuhkan untuk pemenuhan target produksi pada cetak, sering kali mengharuskan untuk dilakukan lembur yang menyebabkan biaya produksi meningkat. Untuk itu, perlu dilakukan perbaikan dari segi manajemen produksi, prosedur kerja serta lingkungan kerja yang memadai. Lingkungan kerja diarea cetak juga minim penerangan, ventilasi udara diarea ini sangat minim, jika memasuki waktu siang hari ruangan terasa pengap dan panas, dilihat dari segi lingkungan tidak mendukung karyawan untuk mencapai target yang ditetapkan. Apabila tidak dilakukan perbaikan dapat menyebabkan stress terhadap pekerja yang berlebihan yang dapat menjadi pemicu terjadinya kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja serta produktivitas menurun. Karyawan dapat mengalami

kebosanan terhadap aktifitas pekerjaan yang dilakukan, karena pekerjaan yang monoton menjadi pemicu penyebab kebosanan yang berakibat terhadap konsentrasi menurun, sehingga pekerja melakukan pekerjaan tidak sesuai dengan waktunya. Kemudian karyawan lainnya berada pada *Optimal Load* yang ada pada *range* angka 40<60% dimana beban kerja mental yang dirasa sedang, namun tetap ada dampak yang ditimbulkan bila dibiarkan begitu saja, sehingga memerlukan perhatian yang lebih karena dapat berakibat pada produk dan target yang dihasilkan menjadi kurang maksimal. Namun, pada kategori *optimal load* masih ditahap aman, hanya saja pekerja memerlukan jeda waktu pekerjaan dengan kurun waktu tertentu, untuk mengembalikan dan menyetabilkan emosi serta tekanan pekerja.

#### 4.3 Usulan Perbaikan

Berdasarkan pengolahan data yang telah ditentukan, maka didapatkan hasil bagian mana saja yang mengalami beban kerja fisik dan beban kerja mental oleh karyawan CV.Unico Indonesia. Untuk itu sebagai upaya untuk mengurangi beban kerja fisik dan beban kerja mental yang dirasakan oleh karyawan pada departemen produksi CV. Unico Indonesia maka dapat diusulkan beberapa perbaikan, sebelum adanya usulan perbaikan yaitu dilakukan pengklasifikasian untuk menentukan kesesuaian antara usulan dan permasalahan yang terjadi berdasarkan hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.18** Klasifikasi Permasalahan Beban Kerja Fisik dan Usulan Perbaikan

No.	Jenis Pekerjaan	Kategori	Nama Pekerja	Identifikasi Masalah	Usulan yang Sesuai
1.	Sortir dan Ayak	Diperlukan Perbaikan	Kusmiarti	Mengayak arang batok kelapa secara manual dengan meja ayak	Penambahan alat ayak otomatis
2.		Diperlukan Perbaikan	Likah		
3.		Diperlukan Perbaikan	Solikin	Mengangkat bahan baku dengan tenaga manusia tanpa bantuan alat.	<i>Hand pallet</i> , pendekatan <i>workstation</i>
4.	Giling	Diperlukan Perbaikan	Khusnul	Mengangkat hasil proses sortir dan ayak ke proses giling	Pengadaan alat bantu <i>hand pallet</i> , pendekatan <i>workstation</i>
5.		Diperlukan Perbaikan	Tari		
6.		Diperlukan Perbaikan	yami		
7.		Diperlukan Perbaikan	Huda		

Tabel 4.18 Klasifikasi

No.	Jenis Pekerjaan	Kategori	Nama Pekerja	Aktifitas Pekerjaan	Usulan yang Sesuai
8.	Mixer	Kerja Dalam Waktu Singkat	Ratemi	• Membantu Pindahkan hasil proses giling ke mixer	<i>Hand pallet, pendekatan workstation</i>
				• Menuangkan air ke dalam mesin mixer dengan bantuan selang	tombol pengatur air otomatis di dalam mesin
Diperlukan Perbaikan		Amun	• Mengangkat bahan baku Tepung Sagu	<i>Hand pallet, pendekatan workstation</i>	
			• Pindahkan hasil giling ke mixer	<i>Hand pallet, pendekatan workstation</i>	
10.		Diperlukan Perbaikan	Wati	Pemindahan bahan baku tepung sagu ke mixer	<i>Hand pallet, pendekatan workstation</i>
11.		Diperlukan Perbaikan	Lela	Pemindahan hasil giling ke mixer	<i>Hand pallet, pendekatan workstation</i>
12.		Diperlukan Perbaikan	Toni	Pemindahan bahan baku tepung sagu ke mixer	<i>Hand pallet, pendekatan workstation</i>
13.	Diperlukan Perbaikan	Bayu	Pemindahan hasil giling ke mixer	<i>Hand pallet, pendekatan workstation</i>	
14.	blending	Diperlukan Perbaikan	Eko	Memindahkan hasil mixer ke blending	Gerobag dorong, pendekatan workstation
15.		Diperlukan Perbaikan	Lestari	Memindahkan hasil mixer ke blending	Gerobag dorong, pendekatan workstation
16.		Diperlukan Perbaikan	Tini	Memindahkan hasil mixer ke blending	Gerobag dorong, pendekatan workstation
17.		Diperlukan Perbaikan	Yuyun	Memindahkan hasil mixer ke blending	Gerobag dorong, pendekatan workstation
18.	Cetak	Diperlukan Perbaikan	Wulan	Operator cetak dan bertugas penambahan air kedalam adonan briket dengan bantuan selang	tombol pengatur air otomatis di dalam mesin
19.		Diperlukan Perbaikan	Edi	Memindahkan hasil blending menuju proses cetak	Gerobag dorong, pendekatan workstation

Tabel 4.18 lanjutan

No.	Jenis Pekerjaan	Kategori	Nama Pekerja	Identifikasi Masalah	Usulan yang Sesuai
20.	Cetak	Diperlukan Perbaikan	Milu	<i>Cutting</i> 1 hasil cetak yang dilakukan secara manual.	Mesin Cetak pemotong briket Otomatis
21.		Diperlukan Perbaikan	Mufazah	Memindahkan hasil cetak yang tidak lolos sortir untuk cetak ulang	Gerobag dorong, pendekatan <i>workstation</i>
22.		Diperlukan Perbaikan	Pipit	Operator cetak dan bertugas penambahan air kedalam adonan briket dengan bantuan selang	tombol pengatur air otomatis di dalam mesin
23.		Diperlukan Perbaikan	Bagas	Memindahkan hasil cetak lolos sortir ke dalam oven	<i>Hand pallet</i> , pendekatan <i>workstation</i>
24.		Diperlukan Perbaikan	Khalib	Memindahkan hasil cetak yang tidak lolos sortir untuk cetak ulang	Gerobag dorong, pendekatan <i>workstation</i>

Tabel 4.19 Klasifikasi Permasalahan Beban Kerja Mental dan Usulan Perbaikan

No.	Jenis Pekerjaan	Nama Pekerja	Identifikasi Masalah	Usulan yang Sesuai
1.	Mixer	Ratemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan 2 jenis pekerjaan dalam satu proses</li> <li>Menjadi Operator sekaligus membantu proses pemindahan dan memasukkan bahan baku</li> <li>Belum memenuhi target yang ditetapkan</li> <li>Bertanggung jawab dengan kualitas produk yang dihasilkan</li> </ul>	Melakukan <i>briefing</i> sebelum jam kerja dimulai, Pengawas bagian produksi, Pemasangan speaker untuk memutar musik di area produksi Memberikan bonus, Memberikan Pencahayaan yang Cukup, Pemasangan kipas tambahan, Pengecekan kebisingan mesin ke seluruh mesin produksi.
2.		Amun	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembagian tugas ketika proses dimulai belum merata.</li> <li>Kesulitan pemenuhan target yang ditetapkan</li> <li>Target produksi tidak sesuai dengan fasilitas yang tersedia dan hasil yang didapat.</li> </ul>	
3.		Lela	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kurangnya pengawasan di area produksi ketika proses produksi dimulai</li> <li>Fasilitas produksi belum memadai</li> </ul>	
4.		Toni	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesulitan pemenuhan target produksi</li> <li>Fasilitas dan lingkungan produksi kurang memadai</li> </ul>	

Tabel 4.19 Lanjutan

No.	Jenis Pekerjaan	Nama Pekerja	Identifikasi Masalah	Usulan yang Sesuai
5.	Cetak	Wulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adanya penumpukan hasil olahan stasiun sebelumnya di stasiun kerja cetak</li> <li>Kesulitan pemenuhan target produksi sesuai waktu yang ditentukan</li> </ul>	Melakukan <i>breffing</i> sebelum jam kerja dimulai, Pengawas bagian produksi, Pemasangan speaker untuk memutar musik diarea produksi, Memberikan bonus, Memberikan Pencahayaan yang Cukup, Pemasangan kipas tambahan, Pengecekan kebisingan mesin ke seluruh mesin produksi
6.		Edi		
7.		Milu		
8.		Mufazah		
9.		Pipit		
10.		Bagas		
11.		Khalib		

#### 4.4.1 Usulan Perbaikan Terhadap Pemicu Timbulnya Beban Kerja Fisik

Untuk menanggulangi dan mengurangi timbulnya beban kerja fisik dan proses produksi berjalan lebih efektif terhadap seluruh pekerja CV.Unico Indonesia adalah sebagai berikut :

##### 1. Penambahan mesin bantu ayak otomatis

Ayak yang dilakukan oleh CV. Unico Indonesia masih dilakukan secara manual dengan tenaga manusia, sehingga proses yang dilakukan memakan waktu yang cukup lama, dan tidak begitu efektif bila terus dilakukan karena otomatis penyelesaian produksi memerlukan waktu lebih lama, dan dapat berakibat juga menghambat proses produksi karena proses ayak merupakan proses pertama sebelum ke proses-proses selanjutnya. Meja ayak sebelumnya berukuran lebar 1,5 meter, panjang 3 meter dan tinggi 0,15 meter, alat ayak manual tersebut hanya mampu menampung maksimal 25 kg arang batok kelapa, apabila dalam 100 kg maka alat tersebut memerlukan 4 kali secara bergantian dalam prosesnya, hal ini dapat berpengaruh terhadap waktu pelaksanaan produksi, apabila dari segi biaya dalam satu hari mereka bisa meng ayak sekitar 5 kuintal atau setara dengan 500 kg artinya memerlukan 20 kali proses secara bergantian. Apabila membeli mesin ini kisaran harganya adalah Rp.10.000.000,-. Untuk itu CV. Unico Indonesia memerlukan pemberian alat bantu ayak otomatis tersebut selain dapat mempersingkat waktu juga berguna untuk mengurangi beban kerja yang dirasakan oleh pekerja pada jenis pekerjaan ayak, dapat

meningkatkan produktivitas kerja, dan mengemat biaya produksi karena waktu penyelesaian lebih cepat, alat ini juga dapat digunakan untuk jangka Panjang, sehingga sangat bermanfaat untuk CV. Unico Indonesia. Kelemahan produk ini yaitu otomatis akan menambah anggaran listrik yang digunakan oleh pabrik, karena mesin ayak tersebut dijalankan dengan menggunakan bantuan energi listrik dengan tegangan listrik sebesar 110 volt. Cara kerja dari alat ini yaitu ketika alat dinyalakan dan arang batok kelapa dimasukkan keatas nampan yang ada diatas mesin, kemudian secara otomatis setelah dinyalakan mesin ini akan bergerak ke kanan dan ke kiri, jadi antara arang batok kelapa dan residu yang berbentuk butiran menjadi terpisah. Pada gambar 4.3 dapat dilihat alat bantu mesin ayak sesudah dilakukan usulan.



**Gambar 4. 2** Alat Bantu Mesin Ayak Otomatis

2. Penambahan alat bantu gerobak dorong untuk seluruh stasiun kerja mixer, blending, dan cetak.

Penambahan gerobak dorong ini dapat digunakan untuk mengangkut bahan baku ataupun hasil olahan bahan baku yang dihasilkan dari mesin satu untuk dibawa ke mesin lainnya pada proses lanjutan, dimana sebelumnya semua pemindahan dilakukan menggunakan ember plastik bak kuping hitam dengan diameter 51 cm, 48 cm dan tinggi 22 cm dengan daya tampung untuk adonan briket sebesar 10 kg untuk memindahkan hasil olahan adonan briket dan diangkat dengan bantuan tenaga manusia atau dengan dibantu tali kemudian diseret. Adanya bantuan gerobak dorong untuk mengurangi beban kerja yang dirasakan oleh tiap karyawan. Sehingga pekerjaan berjalan

lebih cepat, waktu yang digunakan lebih tertata, dan dapat mempercepat tercapainya target produksi yang telah ditetapkan. Cara kerja alat ini adalah dengan meletakkan alas diatas gerobak dorong untuk memindah bahan baku dan hasil dari olahan tiap mesinnya. Ukuran roda 13 inci, apabila digunakan mengangkut adonan arang briket muat sekitar 50 kg, harga Rp.400.000,-. Bila dibandingkan maka dalam per 100kg apabila menggunakan ember karyawan harus bolak balik selama 10 kali dan jika menggunakan gerobak dorong mereka hanya memerlukan 2 kali bolak balik. Keunggulan dari gerobak dorong ini terbuat dari bahan *stainless steell* yang dapat tahan selama beberapa tahun dibandingkan dengan ember yang digunakan oleh CV. Unico Indonesia. Kekurangannya dari gerobak ini harganya mahal jika dibandingkan dengan ember dan apabila ada tangga maka gerobak ini susah untuk melewati, namun untuk kondisi lantai CV. Unico Indonesia yang rata dan halus maka alat ini sangat dirkomendasikan untuk digunakan. Dapat dilihat pada gambar 4.4 gerobak dorong.



**Gambar 4. 3** Gerobak Dorong

3. Pengadaan alat bantu *hand pallet*, pada jenis pekerjaan sortir dan ayak, giling, mixer, dan cetak.

Permasalahan yang dihadapi, karyawan CV. Unico Indonesia harus memindahkan seluruh bahan baku maupun hasil dari proses sat uke proses lainnya dengan tenaga manusia. Pada proses cetak ke dalam proses oven dengan alat nampan dengan tenaga manusia. Pada proses sortir dan ayak serta giling bahan bakunya dalam bentuk kemasan karung berukuran 50 kg, dalam sekali angkut satu orang hanya bisa memindahkan 1 karung saja. Pada proses mixer, dalam pemindahan tepung sagu juga dilakukan dengan

diangkat oleh karyawan CV. Unico Indonesia dengan bantuan tenaga mereka sendiri. Hasil dari proses cetak, semuanya diletakkan diatas nampan kayu, maksimal mereka hanya mampu mengangkat 5 nampan pada setiap pemindahan hasil cetak. *Hand pallet* ini dapat menampung berat maksimal sebesar 4 ton, dengan ukuran panjang *pallet* 1220 cm, lebar garpu kesulurahan 685 mm, lebar jarak tengah *pallet* 365 mm dan tinggi 1250 cm, harga dari *hand pallet* ini adalah Rp.10.450.000,- dengan alat ini proses pemindahan nampan hasil dari cetak ke oven bisa dengan jumlah yang banyak, diperkirakan bila dipindahkan dengan alat ini maka dapat memindahkan 70 nampan dengan peletakan posisi nampan menjadi 2 baris dan masing masing barisnya terdapat 35 tumpukan. Ukuran nampan kayu yang digunakan berbentuk persegi panjang dengan panjang 60 cm lebar 45 cm dan ketebalan nampannya adalah 3 cm. Apabila menggunakan nampan dan manual dengan tenaga manusia, pekerja dalam 100 nampan memerlukan 20 kali bolak balik, namun apabila menggunakan bantuan *hand pallet* maka pekerja hanya memerlukan 2 kali bolak balik, adanya alat ini pekerja tidak terlalu sering bolak-balik. Pada proses sortir dan ayak, serta mixer, apabila alat digunakan unetuk mengangkut bahan baku yang dikemas dalam karung 50kg dapat digunakan untuk mengangkut 2 baris karung dengan 3 tumpuk diatasnya. Sehingga, adanya bantuan alat ini akan mengurangi resiko terjadinya kelelahan yang dirasa oleh pekerja, karena proses bolak-balik mereka menjadi sangat berkurang yang secara otomatis kelelahan yang mereka alami akan berkurang, artinya beban kerja yang dirasa pun akan menurun. Cara kerja alat ini yaitu meletakkan nampan diatas *Hand pallet*, lalu pemindahannya dengan cara di pompa dan kemudian mendorong *handle*. Kelebihan pada *hand pallet* ini adalah waktu yang digunakan untuk pemindahan hasil cetak waktunya lebih singkat dan efisien, bahannya terbuat dari *stainless steel* sehingga dari segi kualitas lebih awet. Untuk kekurangan dari *hand pallet* ini selain mahal, medan yang dilewati harus rata, sehingga roda *hand pallet* tidak terhambat. Gambar *hand pallet* dapat dilihat pada gambar 4.5 dibawah ini



Gambar 4. 4 Hand Pallet

4. Pada jenis pekerjaan mixer dan cetak diberi tombol otomatis untuk menyalakan air kedalam mesinnya yang sudah ter*setting* sesuai dengan komposisi dalam tiap per satu proses pencampuran bahan bakunya, karena permasalahan yang dihadapi oleh karyawan CV.Unico Indonesia yaitu kran air letaknya jauh dari mesinnya serta dibantu dengan selang air sehingga harus bolak-balik untuk menyalakan air, hal itu dapat menjadi pemicu timbulnya beban kerja. Selain itu, mempersulit koordinasi antara yang menuangkan air dan yang bertugas untuk menyalakan dan mematikan kran air. Untuk menentukan komposisi air dalam pencampurannya yang pas juga karyawan perlu berhati-hati karena proses pencampuran air belum otomatis dan perlu mengira-ira. Untuk itu, apabila ada pengadaan alat yang mengatur jalannya air secara otomatis pada mesin sekaligus sudah ter*setting* sesuai dengan komposisi yang diperlukan maka, akan mempermudah karyawan dalam melakukan pencampuran, sehingga waktu jalannya produksi lebih efektif dan mengurangi tekanan terhadap karyawan yang berpotensi menyebabkan terjadinya beban kerja, dengan adanya usulan ini, maka akan mempermudah karyawan dalam proses produksinya, koordinasi lebih mudah karena hanya perlu mengatur berapa banyak air yang akan dikeluarkan. Kelemahannya apabila operator dan mekanik produksi menerapkan dan membuat tombol otomatis akan tersalur menjadi satu

dengan mesin giling, yang artinya dalam penggerakannya memerlukan bantuan energi listrik. Pembuatan alat ini diperkirakan memerlukan biaya sebesar Rp. 700.000.

5. Penambahan Mesin Cetak Otomatis

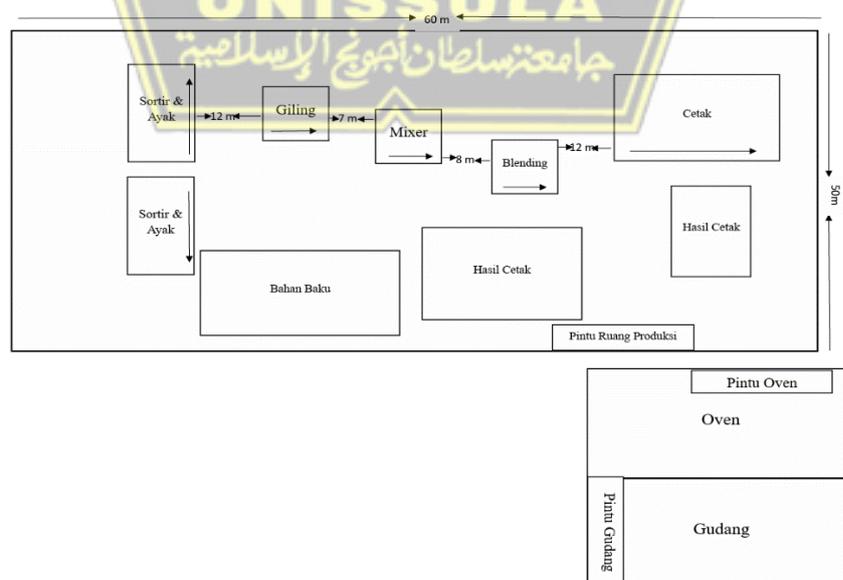
Mesin cetak dalam proses produksi briket merupakan salah satu komponen terpenting, karena bentuk dari produk secara visual ditentukan oleh keberhasilan proses cetak. CV. Unico Indonesia, pada proses cetak setelah adonan dimasukkan kedalam mesin pres harus dilakukan pemotongan manual di proses *cutting* 1, proses ini sangat mempengaruhi bentuk yang dihasilkan dari proses *cutting* yang kedua. Apabila operator *cutting* 1 melakukan pemotongan dan peletaknya tidak sejajar rapi, maka hasil akhir cetak juga sangat berpengaruh, sehingga banyak briket yang tidak lolos pengecekan bentuk harus dilakukan proses cetak ulang sampai lolos pengecekan bentuk. Dalam satu hari, mesin manual cetak dengan *cutting* 1 manual hanya mampu menghasilkan briket 500kg, dengan mesin ini dapat menghasilkan 150kg/jam, dengan harga Rp. 15.000.000,-. Apabila CV. Unico Indonesia menggunakan alat ini maka hasil cetak dan proses produksi berjalan lebih cepat, sehingga jika dilihat dari segi manajemen produksi alat ini lebih hemat biaya, target produksi terpenuhi dan mengurangi beban kerja yang dialami oleh karyawan. Spesifikasi dari mesin ini 150cm x 120cm x 140 cm, tegangan listrik 220 volt, mesin penggeraknya elektro motor terbuat dari bahan besi siku dan *stainless steel*. Kelebihan dari alat ini yaitu proses produksi lebih cepat, cetakan bisa diganti sesuai bentuk produk yang diinginkan, mesin terbuat dari bahan yang tidak mudah berkarat, tidak terlalu banyak menghasilkan produk cacat, bisa digunakan untuk jangka panjang. Kelemahan dari alat ini, daya listrik yang digunakan lebih besar, harga mahal.



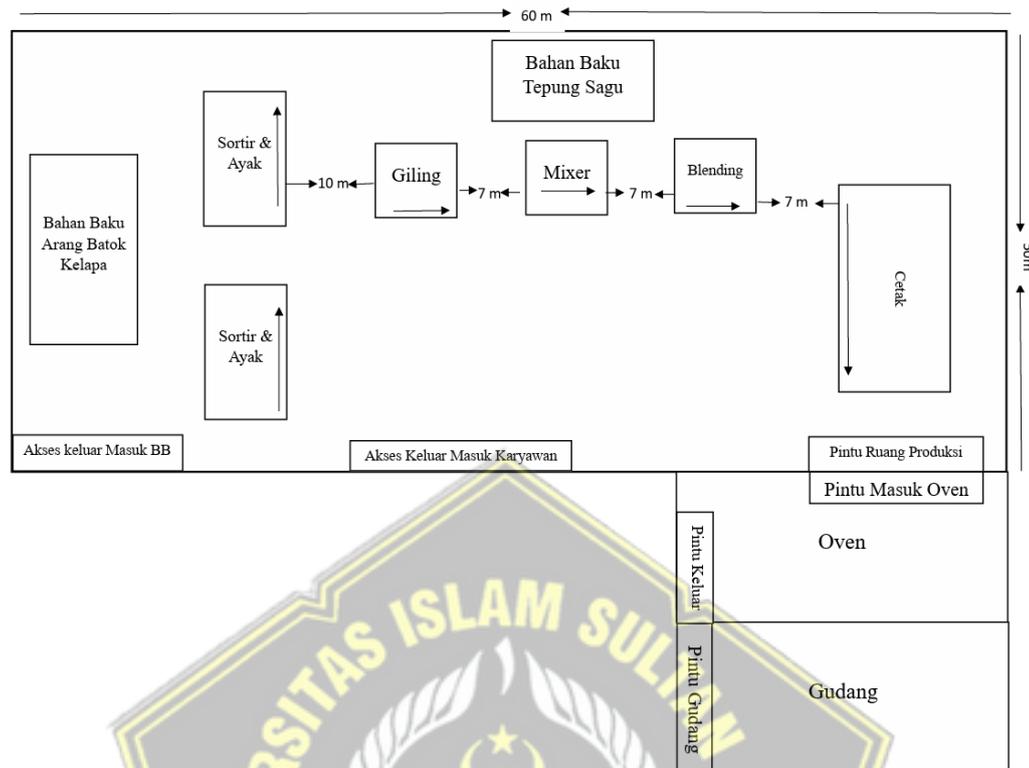
**Gambar 4.6** Mesin Cetak Otomatis

6. Mengatur ulang jarak antar stasiun kerja dengan pendekatan *workstation*.

Masalah yang dialami oleh CV. Unico Indonesia berkaitan dengan jarak antar stasiun kerja yang belum tertata secara terstruktur dan jarak satu sama lain masih cukup jauh, untuk itu perlu dilakukan penataan ulang dengan pendekatan *workstation* agar tiap laju satu proses produksi siap untuk dipindahkan ke laju proses produksi lainnya dengan posisi teratur dan searah dengan proses aliran produksi, selain itu dalam pemindahan hasil produksi dari stasiun satu ke stasiun lainnya jarak yang harus ditempuh oleh karyawan tidak terlalu jauh. Selain itu, dengan pendekatan *workstation* ini dengan memangkas jarak yang terlalu jauh dapat memangkas waktu proses selanjutnya. Usulan pendekatan *workstation* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 4.7** Tata Letak Sebelum Perbaikan



Gambar 4.8 Tata Letak Sesudah Perbaikan

#### 4.4.2 Usulan Beban Kerja Mental

1. Melakukan *briefing* sebelum jam kerja dimulai dan koordinasi oleh pengawas produksi kepada semua pekerja pada bagian produksi, dimana dalam hal ini membahas mengenai tugas masing-masing job yang akan dilakukan dalam satu hari kerja, target yang akan dipenuhi serta strategi baru hasil dari evaluasi kerja dihari sebelumnya, sehingga masalah-masalah yang ada pada proses produksi yang terjadi pada hari sebelumnya dapat teratasi dan permasalahan yang sudah terjadi, tidak terjadi secara berulang. Selain itu, *briefing* dilakukan agar pembagian tugas pekerjaan terbagi secara merata, serta agar pekerjaan tidak hanya terbebankan dibeberapa orang saja.
2. Pengawas bagian produksi perannya lebih ditekankan lagi yaitu dengan melakukan pengawasan pekerjaan, yang bertujuan agar tidak ada karyawan yang melakukan pekerjaan diluar tugas pekerjaannya, dan pekerjaan yang dilakukan tidak sesuai waktunya. Adanya kegiatan ini didapat evaluasi hasil kerja karyawan tiap produksi berjalan.

3. Memberikan bonus kepada karyawan apabila berhasil menyelesaikan target produksi sesuai *dateline* yang sudah ditentukan.

4. Memberikan Pencahayaan yang Cukup Pada Bagian Mixer dan Cetak.

Keselamatan dan kenyamanan kerja merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan, salah satunya adalah pencahayaan ruangan. Intensitas cahaya adalah banyaknya cahaya ada pada suatu luas permukaan, merupakan aspek lingkungan fisik yang sangat penting untuk keselamatan dan kenyamanan kerja. Pada CV.Unico Indonesia semua kegiatan produksi dilakukan di dalam ruangan, namun pencahayaan yang ada pada area ini masing kurang, sehingga dapat berpengaruh pada kenyamanan kerja karyawan. Untuk meningkatkan intensitas cahaya pada area produksi agar dapat memenuhi standar pencahayaan yaitu 300 lux sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan No.1405/MENKES/SK/XI/2001, maka setiap area produksi diperlukan penambahan jumlah lampu atau penggantian jenis lampu di setiap area produksi.

5. Pemasangan kipas tambahan pada area mixer dan cetak, serta memberikan ventilasi udara yang cukup untuk pergantian sirkulasi udara, agar area produksi lebih minim polusi, karena berdasarkan survey dilapangan, suhu diruangan produksi cukup panas, dan kipas di lokasi produksi sangat terbatas sehingga tidak begitu berfungsi bila dirasakan oleh pekerja. Suhu udara maksimum terjadi setelah adanya intensitas cahaya maksimum, hal ini terjadi pada saat cahaya jatuh tegak lurus, pada waktu siang hari. Akibat yang ditimbulkan yaitu menyebabkan suhu udara di siang hari terasa panas. Suhu udara di sekitar tempat kerja menjadi satu-satunya aspek lingkungan kerja yang membuat pekerja merasa sangat tidak nyaman dan mengalami beberapa keluhan seperti sering berkeringat dan pernah mengalami sakit kepala saat bekerja. Suhu udara panas dapat menimbulkan kelelahan fisik, salah satunya seperti sakit kepala. Dampak lain dari suhu udara melebihi 30°C adalah keluarnya keringat dari dalam tubuh, pada suhu tersebut dapat berakibat pada meningkatnya kesalahan pekerja. Sehingga penambahan kipas angin sangat diperlukan untuk lokasi produksi.

6. Pengecekan kebisingan mesin ke seluruh mesin produksi, karena kebisingan berpengaruh terhadap kelelahan, stress pekerja serta menambah beban kerja mental yang dirasakan oleh pekerja. Kondisi lingkungan yang kurang mendukung/mengganggu pekerjaannya dalam melakukan pekerjaan. Salah satu kondisi lingkungan tersebut adalah kebisingan, kebisingan yang berlebih di perusahaan dapat mengganggu pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya dan juga dapat merusak gendang telinga pekerja yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Karena, ketika kita dalam keadaan lelah maka konsentrasi sudah melemah dan emosi menjadi lebih mudah naik apabila mendengar suara bising yang berlebihan. kebisingan dengan tingkat intensitas yang tinggi secara tidak disadari dapat menyebabkan dampak yang serius bagi pekerja dan beresiko mengalami kerusakan pendengaran (*Damage Risk on Hearing*) pada pekerja yang disebabkan oleh paparan bising dengan tingkat yang tinggi atau waktu kumulatif paparan yang berlebihan. Permasalahan yang dihadapi oleh CV.Unico Indonesia yaitu pada mesin produksinya terdengar cukup berisik terutama pada mesin mixer dan cetak. Untuk itu perlu dilakukan pengecekan kebisingan lalu memperbaiki dan mencari titik yang menyebabkan mesin berbunyi bising.

7. Pemasangan speaker untuk memutar musik di area produksi.

Stasiun kerja mixer dan cetak khususnya yang dijalankan oleh Ratemi, Amun, Lela, Toni, Wulan, Edi, Milu, Mufazah, Pipit, Bagas, serta Khalib merupakan stasiun kerja yang mengalami beban kerja mental *overload* berdasarkan pada perhitungan beban kerja mental yang telah dilakukan. Kondisi tersebut disebabkan dari ketelitian pengoperasian mesin dan target produksi yang tinggi, pekerjaan yang monoton, adanya waktu lembur yang berpotensi menyebabkan terjadinya beban kerja mental. Kekurangan pada stasiun kerja mixer dan cetak adalah terbatasnya gerak diluar pekerjaan tersebut dan kurangnya *refreshing* sehingga memicu timbulnya beban kerja mental. Sehingga, perlu adanya usulan terkait pengadaan speaker untuk memutar musik di area produksi, agar meminimalisir beban kerja mental yang berat, pemutaran musik di area

produksi ketika dalam proses produksi bertujuan untuk memperbaiki *mood* pekerja, menjaga emosi pekerja menjadi lebih baik dan mengurangi stress yang dirasakan oleh pekerja. Pemutaran musik ini merupakan salah satu solusi terapi yang mudah diterapkan dan juga tidak membutuhkan biaya yang mahal. Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Noval Dwi Prasetyo juga menyatakan bahwa musik dapat memberikan efek positif terhadap beban kerja mental dan mampu mengurangi beban kerja mental yang dirasa oleh pekerja, karena dengan diputarnya musik di area produksi, pekerja menjadi lebih rileks dan merasa lebih nyaman dalam menjalankan pekerjaannya.

#### 4.3 Pembuktian Hipotesa

Berdasarkan hasil pengolahan data yang sudah dilakukan membuktikan bahwa dengan menggunakan metode CVL dan DRAWS cukup cocok dalam masalah beban kerja fisik dan beban kerja mental, karena mampu mengukur beban kerja fisik dan beban kerja mental yang dialami oleh pekerja pada departemen produksi CV. Unico Indonesia. Setelah dilakukan pengolahan data dan diperoleh analisa dari pengolahan data yang telah ditentukan, metode CVL dan DRAWS tersebut, mampu mengidentifikasi permasalahan yang ada, faktor-faktor yang mempengaruhi permasalahan serta mengetahui pengaruh kelelahan terhadap beban kerja yang diterima oleh karyawan. Dari data aktifitas pekerja yang berat tersebut dapat melakukan usul perbaikan dalam beban kerja fisik dengan menambah fasilitas, melakukan *breifing* pagi sebelum memulai pekerjaan, melakukan evaluasi kerja, ayak dengan mesin ayak otomatis, alat pemindahan hasil bahan baku dengan gerobak dorong dan *hand pallet*, menambah penerangan di area produksi, melakukan penataan ulang terhadap mesin-mesin yang ada pada CV. Unico Indonesia. Pada pengukuran beban kerja fisik hasil pengolahan menunjukkan bahwa terdapat 23 karyawan yang diperlukan perbaikan yaitu 4 orang pada jenis pekerjaan sortir dan ayak, 4 orang pada pekerjaan giling, 5 orang pada jenis pekerjaan mixer, dan 7 orang pada pekerjaan cetak. Kemudian terdapat 1 orang yaitu Ratemi yang berada pada kerja dalam waktu singkat dan untuk 6 orang lainnya

tidak terjadi kelelahan dengan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 20,15%. Pada pengukuran beban kerja mental menggunakan metode DRAWS terhadap 31 orang karyawan CV. Unico Indonesia menghasilkan rata-rata sebesar 59,04% dengan 11 orang dari 31 orang mengalami beban kerja mental pada *range* 60-80% dengan kategori *overload*, dan faktor yang mempengaruhi pada departemen produksi dari masing-masing job diantaranya pada ayak dan sortir faktor yang mempengaruhi yaitu pada *time pressure*, pada jenis pekerjaan giling yaitu pada variabel *input demand*, pada jenis pekerjaan mixer yaitu pada variabel *central demand*, pada jenis pekerjaan blending dan cetak yaitu pada variabel *time pressure*. Hasil rekapitulasi kuisioner menghasilkan bahwa terdapat 11 pekerja yang ada pada kategori *overload* yaitu jenis pekerjaan mixer yaitu Ratemi dengan besar beban kerja mental pada angka 66,36% , Amun pada angka 64,84%, Lela pada angka 62,78%, dan Toni sebesar 63,33% . Pada jenis pekerjaan cetak 7 pekerja dari berada pada kategori *overload* yang berada pada *range* >60% yang artinya beban kerja mental yang dirasa oleh pekerja tergolong tinggi, dampak yang ditimbulkan bisa sangat besar.. Kemudian 20 karyawan lainnya berada pada *Optimal Load* yang ada pada *range* angka 40<60%. Setelah peneliti melakukan pengukuran terhadap beban kerja fisik dan mental, peneliti dapat menentukan usulan yang akan diberikan kepada CV. Unico Indonesia untuk memperbaiki permasalahan yang ada secara optimal sebagai bahan evaluasi terhadap para pekerja dalam melakukan pekerjaannya.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengukuran beban kerja fisik dan beban kerja mental yang telah dilakukan di CV. Unico Indonesia, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada pengukuran beban kerja fisik dengan presentase CVL hasil pengolahan menunjukkan bahwa terdapat 24 karyawan yang diperlukan perbaikan yaitu 4 orang pada jenis pekerjaan sortir dan ayak, 4 orang pada pekerjaan giling, 5 orang pada jenis pekerjaan mixer, dan 7 orang pada pekerjaan cetak. Kemudian terdapat 1 orang yaitu Ratemi yang berada pada kerja dalam waktu singkat dan untuk 9 orang lainnya tidak terjadi kelelahan, nilai rata-rata keseluruhan %CVL sebesar 37,79%. Pada pengukuran beban kerja mental menggunakan metode DRAWS terhadap 31 orang karyawan CV. Unico Indonesia menghasilkan rata-rata sebesar 59,04% dengan 11 orang dari 31 orang mengalami beban kerja mental pada *range* 60-80% dengan kategori *overload*. Pekerja yang termasuk dalam kategori terberat yaitu pada bagian mixer dengan nilai DRAWS sebesar 66,36%, yang artinya beban mental yang dirasakan pekerja termasuk dalam kategori yang tinggi serta apabila tidak dilakukan perbaikan maka dampak yang ditimbulkan besar.
2. Hasil perhitungan beban kerja fisik dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load* menunjukkan bahwa faktor yang mempengaruhi terjadinya beban kerja fisik adalah kelelahan, yang mana didapat dari tekanan pekerjaan serta target yang belum sesuai dengan kondisi lapangan. Selain itu, dengan perhitungan presentase CVL menunjukkan bahwa beban kerja fisik selain dipicu dari kelelahan juga dipengaruhi oleh usia serta berat badan pekerja. Hasil rekap pengukuran DRAWS pekerja di bagian sortir dan ayak, serta cetak dipengaruhi oleh *time pressure*, bagian mixer dipengaruhi

oleh *central demand*, pada giling dan blending terjadi beban kerja mental dipengaruhi oleh *input demand*.

3. Usulan yang diberikan terhadap perusahaan yaitu berdasarkan beban kerja fisik yang dialami oleh karyawan CV.Unico Indonesia adalah penambahan penambahan alat ayak otomatis, alat bantu gerobak dorong, pengadaan alat bantu *hand pallet*, penambahan mesin cetak otomatis, tombol otomatis penyalaan air agar komposisi air sesuai, dan mengatur ulang jarak antar stasiun kerja dengan pendekatan *workstation*. Kemudian, untuk beban kerja mental yang dirasa oleh karyawan CV. Unico Indonesia adalah mengadakan *briefing* pagi sebelum memulai pekerjaan, memberi *reward* kepada karyawan yang mencapai target, memberi pencahayaan yang cukup pada bagian giling, mixer. Blending, dan cetak. Usulan pendukung lainnya yaitu penambahan kipas angin pada area mixer dan cetak, pengecekan kebisingan mesin secara berkala, dan pemasangan speaker untuk memutar music diarea produksi uuntuk mengurangi stress kerja pada karyawan.

## 5.2 Saran

Saran yang diberikan kepada CV.Unico Indonesia adalah sebagai berikut :

1. Sebaiknya perusahaan perlu mempertimbangkan adanya pengadaan mesin ayak otomatis, gerobak dorong, *hand pallet*, pemberian penerangan yang cukup, penambahan kipas angin serta usulan-usulan lainnya yang diberikan oleh peneliti.
2. CV.Unico Indonesia sebaiknya membangun hubungan yang lebih baik dengan karyawan pada bagian produksi, memberi *reward* bagi karyawan yang kinerjanya bagus dan teladan.
3. Sebaiknya CV.Unico Indonesia memikirkan keselamatan, kenyamanan dan kesehatan para pekerja, agar terhindar dari kecelakaan kerja seperti yang sudah terjadi dalam 3 tahun terakhir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriliadi, E., Djanggu, N. H., & Rahmawati, R. (2021). Pengukuran Beban Kerja Fisik dan Mental Menggunakan metode *Cardiovascular Load* dan *Deference Research Agency Workload Scale* pada operator Stasiun Kerja Rotary Di. PT. Sari Bumi Kusuma. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 5 (1), 88-94.
- Aranda, N. B. Syakhroni, A. Sugiyono, A.(2016). Analisa Beban Kerja Mental Operator Mesin Cetak Web Dengan Target Pekerjaan Menggunakan Metode *National Aeronautics And Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX) dan *Rating Scale Mental Effort* (RSME). *Journal of Applied Science and Technology*. 1(2), 38.
- Dewi, D.S., Khairunnafi, F., Dewi, R. S., & Sudiarno, A. (2021). *The Effect Of Mental Workload Stress, And Learning motivation On Student Learning Achievement During Online Courses. Proceedings of the Interbational Conference on Industrial Engineering and Operation Management*, 11(1), 2321-2328.
- Fikri, M., Semnastek, C. C.-P., & 2022, undefined. (2022). Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Dengan Menggunakan Metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan *National Aeronautics And Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX) di Bagian *Quality Control* Perusahaan Pangan. *Jurnal.Umj.Ac.Id, November 2022*, 2(1), 2-4.  
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/14686>.
- Hamizar, A. (2020). Pengaruh Beban Kerja Terhadap Kinerja Pegawai (Studi Kasus pada BPS Maluku). *Tugas Akhir*.
- Hasibuan, C. F., Munte, S., & Lubis, S. B. (2021). Analisis Pengukuran Beban Kerja Dengan Menggunakan *Cardiovascular Load* (CVL) pada PT. XYZ. *Jurnal of Industrial and Manufacture Engineering*, 5(1), 65-71.  
<https://doi.org/1031289/jime.v5il.5054>.
- Kurniawan, S., Prawatya, Y. E., & Rahmawati, R. (2019). Evaluasi Pengaruh Beban Kerja Fisik Terhadap Tingkat Kewaspadaan pada Pengangkut Sampah Di Kota Pontianak. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 3(2), 70-75.
- Maryati, R. (2019). Analisis Beban Kerja Mental Dengan Menggunakan Metode *Deference Research Agency Workload Scale* (DRAWS) (Studi Kasus : Restu Konveksi, Tegalsari, Karanganyar). *Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Ninggar, G. (2018). Pengukuran *Cardiovascular Load* Penentuan Keseimbangan Beban Kerja Fisik (Studi Kasus Di PT. Yamaha Indonesia). *Tugas Akhir Universitas Islam Indonesia Yogyakarta*.  
[TugasAkhirGiselaDaraNinggar13533101.pdf?sequence=1](https://www.researchgate.net/publication/3533101/TugasAkhirGiselaDaraNinggar13533101.pdf?sequence=1)

- Permatasari, F. I., & Anis, M. (2021). *The Relationship Analysis Between Physical and Mental Workload with Work Fatigue in Extruder Section at PT. ABC*. *IEOM Society International*, 16(14), 3932-3840.
- Prasetya, Y. D. (2016). Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Untuk Mengurangi Tingkat Kelelahan Pekerja Di Cv. Sumber Jaya Furniture. *Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 2016*.
- Prasetyo, N. D. (2019). Analisa Beban Kerja Fisik dengan Metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan Beban Kerja Fisik dengan Metode *Defence Research Agency Workload Scale* (DRAWS). *Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta 2019*. 1(1), 1-15.
- Santoso, W. B. (2021). Pengukuran Beban Kerja Mental Dan Fisik Operator Metode *Defense Research Agency Workload Scale* (Draws) Dan *Cardiovascular Load* (Cv1). *MANAGEMENT SYSTEMS & INDUSTRIAL ENGINEERING JOURNAL*. 4(2).
- Suryoputro, M. R., Ginanjar, T. C., & Sari, A. D. (2018). *Combining Time and Physical Workload Analysis on Cold Press Working Group for Operator Management in Manufacturing Company*. *MATEC Web Of Conference*, 221(2), 12-13.. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201822102007>.
- Zulkifli. (2012). Metode Postur Kerja *Ovako Work Posture Analysis System* (OWAS). *Tugas Akhir Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Malang*. <https://epints.umm.ac.id/35989/3/jiptumpp-gdl-zulkiflidj-48141-3->

