Analisis Beban Kerja Operator pada Stasiun Boiler Menggunakan *Cardiovascular Load* (CVL) (Studi Kasus: PT.Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan)

LAPORAN MAGANG DAN KARYA ILMIAH

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu dari
Syarat-Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

OLEH :

JOSUA SAMOSIR
NIM : 1805903030038

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
U N I V E R S I T A S T E U K U U M A R
F A K U L T A S T E K N I K
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
ACEH BARAT
2022

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
KAMPUS UTU MEULABOH-ACEH BARAT 23615 PO BOX 59
Laman: www.industri.utu.ac.id, Email : teknikindustri@utu.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI

LAPORAN MAGANG DAN KARYA ILMIAH

Analisis Beban Kerja Operator pada Stasiun *Boiler* Menggunakan *Cardiovascular Load* (CVL) (Studi Kasus: PT.Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan)

Di Susun Oleh:

NAMA : JOSUA SAMOSIR
NIM : 1805903030038

Di Setujui Oleh:

Dosen Pembimbing Lapangan	Dosen Pembimbing Artikel Ilmiah
ARIE SAPUTRA, S.T., M.Si	**SOFIYANURRIYANTI, S.T., M.T**
NIP. 198304182015041001	**NIP. 199009202019032018**

Mengetahui:
Ketua Jurusan Teknik Industri

NISSA PRASANTI, S.Si., M.T
NIP. 198906092018032001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
U N I V E R S I T A S T E U K U U M A R
F A K U L T A S T E K N I K
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
ACEH BARAT
2022

Dipindai dengan CamScanner

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
KAMPUS UTU MEULABOH-ACEH BARAT 23615 PO BOX 59
Laman: www.industri.utu.ac.id, Email : teknikindustri@utu.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS

LAPORAN MAGANG DAN KARYA ILMIAH

Analisis Beban Kerja Operator pada Stasiun *Boiler* Menggunakan *Cardiovascular Load* (CVL) (Studi Kasus: PT.Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan)

Di Susun Oleh:

NAMA : JOSUA SAMOSIR
NIM : 1805903030038

Di Setujui Oleh:

Dosen Pembimbing Lapangan	Dosen Pembimbing Artikel Ilmiah
ARIE SAPUTRA, S.T., M.Si	**SOFIYANURRIYANTI, S.T., M.T**
NIP. 198304182015041001	**NIP. 199009202019032018**

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik	Ketua Jurusan Teknik Industri
DR. IR. M.ISYA, M.T	**NISSA PRASANTI, S.Si., M.T**
NIP. 196204111989031002	**NIP. 198906092018032001**

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
U N I V E R S I T A S T E U K U U M A R
F A K U L T A S T E K N I K
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
ACEH BARAT
2022

Dipindai dengan CamScanner

MOTTO

"Mendidik pikiran tanpa mendidik hati adalah bukan pendidikan sama sekali"

(Aristoteles)

"The past is history, the future is a mystery, and the present is your life"

(Marcus Aurelius)

"Berkat pertolongan yang diberikan oleh tuhan kepada saya"
"Atas Do'a- Do'a yang saya panjatkan dan tiada henti berusaha untuk menyelesaikan Karya Ilmiah dan Laporan Magang"

"Kulihat dengan harapan, ku genggam keyakinan, kuketik dengan kejujuran hingga tercipta suatu karya yang membawa gelar baru di nama saya hanya untuk melihat kebanggaan terpancar dari wajah Kedua Orang Tua saya"

Stick to what's in front of you – ideas, actions, words.
Tetap berpegang pada apa yang ada di depanmu – ide, tindakan, kata-kata.

Remember these words
Langkah pertama untuk menjalani kehidupan adalah jangan cemas dan selalu tetap bersyukur, langkah kedua adalah berkonsentrasi pada apa yang harus dilakukan, langkah ketiga adalah tetaplah konsisten dan disiplin dalam melakukannya.

"Tetaplah bersyukur, Semangat, Berdoa, disiplin, kerja cerdas dan Optimis"

(Josua Samosir, ST)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa berkat kemurahan dan kebaikan Tuhan yang memberikan hikmat dan juga kekuatan yang membekaliku dengan cinta dan kasih yang tiada duanya serta kemudahan yang Tuhan berikan akhirnya tugas laporan magang yang sederhana ini dapat di terselesaikan tepat pada waktunya, segala puji dan syukur tak berhenti terucap dari hati ini untuk segala berkat yang Tuhan berikan di hidupku.

Segala Tulisan yang diilhamkan Allah memang bermanfaat untuk mengajar, untuk menyatakan kesalahan, untuk memperbaiki kelakuan dan untuk mendidik orang dalam benenaran.
(2 Timotius 3:16)

Sesungguhnya Hati orang pemalas penuh keinginan tetapi sia-sia, sedangkan hati orang rajin diberi kelimpahan. (Amsal 13:4)

Ya Tuhan
Sebuah langkah usai sudah, Satu cita telah ku gapai, Namun…
Itu bukan akhir dari perjalanan, Melainkan awal dari satu perjuangan
Hari takkan indah tanpa mentari dan rembulan, begitu juga hidup takkan indah tanpa tujuan, harapan serta tantangan. Meski terasa berat, namun manisnya hidup justru akan terasa, apabila semuanya terlalui dengan baik, meski harus memerlukan pengorbanan
Kupersembahkan karya tulis sederhana ini, kepada semua orang yang sangat ku kasihi dan ku sayangi

Ayahanda Terkasih (Mangara Samosir)
Ibunda Tercinta (Susi Marianti Br.Siagian)
Ayah... Ibu... kalian adalah cahaya hidupku yang senantiasa ada saat suka maupun duka, selalu setia mendampingi, saat kulemah tak berdaya, yang selalu memanjatkan do'a kepada putri Mu tercinta dalam setiap sujudnya. Petuahmu tuntunkan jalanku, Pelukmu berkahi hidupku, diantara perjuangan dan tetesan do'a malam mu merangkul diriku, menuju hari depan yang cerah. Selembut hatimu Ibu, searif arahanmu Ayah, kalian hadirkan keridhaan untukku, hingga diriku kini telah selesai dalam studi sarjana. Mungkin tak dapat selalu terucap, namun hati ini selalu bicara, sungguh ku sangat sayang dan cinta kalian. Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya sederhana ini kepada Ibu dan Ayahanda yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah dapat tersenyum bangga, karna kusadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk Ibu dan Ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu menDo'akanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik, dan selalu ada bersama ku
Terima Kasih Banyak Ibu.... Terima Kasih Banyak Ayah.....

Untuk Adikku Jonathan Prancitra dan Salomo Benedit
Meski tak pernah terucap dari mulut ini tentang kasih sayang, tapi percaya lah di dalam lubuk hati terdalam ini aku sangat menyayangi kalian.
Tiada yang paling menyenangkan saat kumpul akur bersama, Walaupun sering bertengkar, tapi hal itu slalu memberikan warna yang tidak akan bisa digantikan dengan apapun,
Terimakasih atas doa dan dukungannya.

Dosen Pembimbing Karya Ilmiah. ..

Bapak ***Sofinurryanti ST.,MT***

Selaku dosen pembimbing lapangan dan karya ilmiah saya, terima kasih banyak...Ibu.., yang selalu sabar dalam membimbing penulisan karya ilmiah ini. Ibu bukan hanya sebagai dosen melainkan orangtua yang terbaik dalam menuntun menasehati dan mengarahkan untuk jalan hidupku. Do'a yang tak pernah henti untuk Ibu agar selalu diberi kesehatan, kebaikan, dan kebahagiaan. Terimakasih Ibu saya sudah dibantu selama ini, sudah dinasehati, sudah diajari, dan sudah di bimbing dan yang tak akan pernah saya lupakan adalah nasehat Ibu yang begitu berarti buat hidup saya terimakasih atas bantuan dan kesabaran dari Bapak selama membimbing. Terima kasih Ibu..Ibu.., Ibu adalah dosen yang selalu peduli, memotivasi, yang selalu memudahkan segala urusan dan Ibu adalah salah satu dosen favorit saya...

Seluruh Dosen Pengajar S1. Teknik Industri:

Terima kasih banyak untuk semua ilmu, didikan dan pengalaman yg sangat berarti yang telah kalian berikan kepada Reji…

My Best friend's…

Untuk teman sekaligus sahabat, yang paling aku sayangi, yang begitu setia menemani, membantu dengan sepenuh hati, Reji, Rizky Syaputra, dan masih banyak lainnya.
Terima kasih atas perhatian yang selalu diberikan, sesulit apapun keadaan yang dialami selalu ada mendampingi dan memberikan dukungan yang luar biasa.
Terima kasih untuk beberapa tahun ini sudah menemani dan selalu memberikan yang terbaik, semoga ini tidak menjadi akhir dari pertemanan kita, semoga persahabatan ini akan terus berlanjut, dan semoga Allah SWT selalu melindungi dan mendengar doa-doa kita..
Amin yarobbal alamin....

"Merci beaucoup et je vous aime tous tellement"

===== JOSUA SAMOSIR, ST =====

RIWAYAT HIDUP

JOSUA SAMOSIR, S.T. Dilahirkan di Medan Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 07 Desember 1999. Penulis merupakan anak Kedua dari 4 bersaudara dari pasangan Ayahanda saya Mangara Samosir dan Ibunda Susi Marianti Br.Siagian. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 2012 di SDN 066049 JL. Mawar Raya Prumnas Helvetia, Kota Medan. Menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2015 di SMP Katolik Mariana JL. Kapten Muslim No.112 Medan. Menyelesaikan Sekolah Menengah Kejuruan pada Tahun 2018 di SMK Markus 2 Medan JL. Pembangunan No.4 Medan Helvetia. Menyelesaikan Pendidikan Pascasarjana (S1) pada bidang Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Teuku Umar Meulaboh Kabupaten Aceh Barat Provinsi Aceh pada Tahun 2022.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif di berbagai bidang kegiatan organisasi dan kepanitian. Penulis pernah tercatat sebagai Sekretaris Departemen informasi dan komunikasi (INFOKOM) HMTI UTU Periode 2020-2021. Penulis dapat dihubungi melalui Email : jsamosir1999@gmail.com

ABSTRAK

Analisis Beban Kerja Operator pada Stasiun *Boiler*

Menggunakan *Cardiovasculas Load* (CVL)

(Studi Kasus: PT.Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan)

Oleh :

Josua Samosir

PT. Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan merupakan perusahaan yang bergerak dibidang produksi Crude Palm Oil (CPO) dan Inti sawit (biji kernel). Di perusahaan sering terjadi nya stem naik turun saat produksi dimulai yang dimana bahan bakar boiler harus diisi setiap 5 menit sekali. Penelitian ini dilakukan di stasiun boiler yang memiliki 5 operator. Penelitian ini dilakukan selama 6 hari kerja dengan pengamatan selama 7 jam kerja per hari dan data yang akan diambil yaitu denyut nadi operator sebelum mulai kerja, setelah mulai kerja, istirahat kerja dan sesudah selesai kerja. Beban kerja yang di ukur adalah beban kerja fisik. Beban kerja fisik diukur menggunakan cardiovascular load (CVL). Adapun hasil dari persentase cardiovascular load (% CVL) yang diterima setiap operator di stasiun boiler dalam perhitungan %CVL terhadap operator di stasiun boiler diatas, 3 operator di stasiun boiler yaitu Halim Bako, Wito dan Edi Sanjaya mengalami beban kerja fisik yang termasuk dalam kategori tidak terjadi kelelahan pada operator sedangkan 2 operator lainnya yaitu Suroto dan dedi freato mengalami beban kerja fisik yang termasuk dalam kategori memerlukan perbaikan dengan nilai yang didapat yaitu 33.14% (CVL 30% s/d < 60%) dan 31.15% (CVL 30% s/d <60%).

Kata Kunci: Operator *Boiler*, Beban Kerja, *Cardiovascular Load*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas berkat yang telah diberikannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dan karya tulis ilmiah ini dengan baik..

Karena berkat bimbingan dan bantuan yang begitu banyak senantiasa datang secara moril maupun materil kepada peneliti, baik langsung maupun tidak langsung selama penyusunan laporan akhir dan karya tulis ilmiah ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya yang sangat saya sayangi, terima kasih banyak untuk doa dan semua dukungan materi maupun material di segala kondisi.
2. Ibu Nissa Prasanti, S.Si., MT. selaku Ketua Prodi Teknik Industri FakultasTeknik Universitas Teuku Umar Meulaboh
3. Bapak Arie Saputra, ST., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Lapangan Magang Kampus Merdeka yang telah memberikan bantuan dan arahannya kepada penulis sejak awal hingga akhir penyusunan laporan akhir dan karya tulis ilmiah ini.
4. Bapak Marwan, selaku Administratur PT. Perkebunan Lembah Bhakti yang telah memberikan arahannya.
5. Bapak Wandi Cahyadi, SP Selaku Pengurus PT. Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan untuk segala pelajaran dan motivasi yang telah diberikan selama magang di PT. Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan.
6. Bapak Mohd. Novry Rahadian, ST selaku Tekniker I Magang Kampus Merdeka yang telah banyak membantu memberikan bantuan dan arahannya kepada mahasiswa magang sejak awal hingga akhir Magang Kampus Merdeka.

7. Bapak Nico Sitohang, ST dan bapak Nur Hidayatullah, ST selaku Tekniker II untuk segala pelajaran yang telah diberikan selama magang di PT.Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan.
8. Bapak dan Ibu para karyawan PT.Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan yang telah memberikan pelajaran dan motivasi selama magang.
9. Teman selama magang di PT.Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan (Rizky Syaputra dan Josua Samosir) yang telah melewati 6 bulan bersama-sama, akan tetapi saling memberi pelajaran dan motivasi sejak awal hingga akhir penyusunan Laporan Akhir dan Karya Tulis Ilmiah ini.
10. Dan semua pihak yang tidak dapat saya sebut satu persatu yang telah membantu hingga terselesaikanya Laporan Akhir dan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhir kata, semoga laporan akhir dan Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya. Dengan kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan penyusunan Laporan Akhir dan Karya Tulis Ilmiah ini selanjutnya.

Meulaboh, 20 Februari 2022

(Josua Samosir)
1805903030038

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR x
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xv
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Malasah 3
1.3 Tujuan Penulisan 3
1.4 Manfaat Penulisan 3
1.5 Metodologi 3
1.6 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang Kampus Merdeka 4
1.7 Sistematika Penulisan Laporan 4
BAB II 5
GAMBARAN UMUM LOKASI MITRA 5
2.1 Sejarah Profil Perusahaan 5
2.1.1 Visi dan Misi Perusahaan 7
2.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan 8
2.2 Geografi Perusahaan 10
2.3 Demografik Perusahaan 10
2.4 Tinjauan Pustaka 11
2.4.1 Beban Kerja 11
2.5.2 Beban Kerja Fisik 11
2.5.3 Cardiovascular Load (CVL) 12
2.5 Hasil Identifikasi Masalah 14
2.5.1 Pengukuran Beban Kerja Fisik 14
2.5.2 Perhitungan Beban Kerja Fisik 16
2.5.3 Perhitungan Persentase *Cardiovascular Load* (%CVL) 17
BAB III 21
PELAKSANAAN KEGIATAN MAGANG 21
3.1 Kegiatan Penanganan Masalah 21
3.2 Desain/Pola/Bagan 23

3.3 Kerjasama **32**
3.4 Hambatan/Kendala Pelaksanaan **35**
3.5 Masalah Kajian/Judul Karya Tulis Ilmiah **35**
BAB IV **36**
PENUTUP **36**
4.1 Kesimpulan **36**
4.2 Saran **36**

DAFTAR TABEL

2.1 Kategori Beban Kerja Berdasarkan Denyut Nadi…….16

2.2 Klasifikasi *%Cardiovascular Load*……..17

2.3 Pengukurang DNI dan DNK…….19

2.4 Kategori %CVL……....20

25 Rekapitulasi Data Denyut Nadi Istiraha (DNI)...……..20

2.6 Rekapitulasi Data Denyut Nadi Kerja (DNK)……..21

2.7 Rekapitulasi Data DNI, DNK, DN Maksimum……22

2.8 Rekapitulasi Beban Kerja Fisik yang diterima…….24

DAFTAR GAMBAR

2.1 Logo PT.Socfindo……...11

2.2 Struktur Organisasi Perusahaan PT.Socfindo Seunagan……14

2.3 Lokasi PT. Socfindo Seunagan……...15

3.1 Diagram Proses Langka-langka Penelitian…….....28

3.2 Stasiun Timbangan…….29

3.3 Stasiun *Loading Ramp*.....30

3.4 Aktivitas Mengelas…….....38

3.5 Aktivitas Kerjasama distasiun *Boiler*…….39

3.6 Aktivitas Pengelolahaan Laboratorium……..40

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini peran tenaga kerja sangat dibutuhkan untuk memberikan perhatian khusus bagi perusahaan kelapa sawit. Semua perusahaan baik itu perusahaan yang sedang berkembang ataupun perusahaan yang sudah maju sekalipun tidak akan terlepas dari tenaga pekerja atau tenaga manusia. Maka perusahaan harus mampu menentukan jumlah tenaga kerja kerja yang dibutuhkan di stasiun boiler.

Menurut Hart dan Staveland (dalam Tarwaka, 2015: 104) beban kerja merupakan sesuatu yang muncul akibat adanya tuntutan tugas-tugas, pengaruh faktor lingkungan kerja, keterampilan, perilaku dan perepsi dari pekerja. Menurut Hardianto (2014:108) beban kerja fisik dapat dipahami melalui pendekatan fisiologi dimana akan dievaluasi berat-ringannya beban yang dialami seseorang saat bekerja terhadap kapasitas kerja fisiknya.

Manuaba dalam tarwaka (2004) menjelaskan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi beban kerja untuk masing-masing individu terdiri dari fakto internal (jenis kelamin, usia, ukuran tubuh, status gizi, motivasi, persepsi, kepercayaan, kepuasan) dan faktor eksternal (tugas yang diemban, kondisi lingkungan kerja, organisasi). Beban kerja fisik yang ada ditempat kerja dapat diukur atau dihitung dengan beberapa cara, salah satunya menggunakan metode ialah menghitung denyut nadi selama bekerja (Rodahl dalam rizky, 2015).

Jika operator diberikan beban kerja yang berlebihan bisa menyebabkan cepatnya lelah dan membuat mereka cepat beristirahat, sehingga memberikan dampak buruk saat proses produksi dimulai karena terlalu lama beristirahat. Pengisihan bahan bakar boiler dilakukan setiap pagi setelah pembersihan abu dari sisa pembakaran bahan bakar boiler. Pembersihan abu dan pengisihan bahan bakar boiler merupakan pekerjaan yang bersifat fisik yang menuntut kekuatan otot dan ketelitian pekerja. Beban kerja yang sangat berlebihan bisa mencelakai operator dalam melakukan pekerjaannya serta perusahaan wajib mengeluarkan dana untuk perawatan pekerja dan perusahaan menjadi kurang maksimal saat

proses pengolahan produksi yang akan dihasilkan. Kerja berulang-ulang dan manual pada kondisi lingkungan yang panas adalah sering terjadinya kecelakaan kerja sehingga dapat menimbulkan penyakit akibat kerja dan salah satu faktor yang berpotensi meningkatkan beban kerja fisik (keluhan muskuloskeletal dan kelelahan).

Tingkat beban yang optimal sangat penting bagi setiap pekerja dan pasti memiliki perbedaan satu sama lain (Meshkati dalam Tarwaka, 2010). Jumlah pekerja pada stasiun boiler harus diperhatikan agar mengurangi beban kerja yang diberikan dan tetap menjaga agar tidak adanya operator yang menganggur dalam bekerja agar perusahaan lebih optimal memproduksi.

PT.Socfindo Seunagan bergerak dibidang pengolahan Tanda Buah Segar (TBS) menjadi *Crude Plam Oil* (CPO) dan inti sawit (biji kernel). PT.Socfindo Seunaga sangat membutuhkan ketel uap (*boiler*) sebagai sumber tenaga dan sumber uap untuk dipakai mengolah kelapa sawit. Bahan bakar yang sering digunakan pada *boiler* berupa kelapa sawit dan cangkang dari sisa hasil pengolahan kelapa sawit. Stasiun *boiler* memiliki 5 operator. Pengolahan di stasiun *boiler* menghasilkan produk berupa uap sebesar 20 kg/cm2.

Ke lima operator tersebut berkerja untuk menghasilkan tekanan uap dari pembakan *boiler*. Setiap pagi Operator *boiler* harus membersihkan abu dari sisa pembakaran *fyber* dan cangkang yang ada di dalam *boiler* yang memiliki 3 buah dapur, mengorek abu dari dapur *boiler* dan memindahkan abu yang sudah di keluarkan ketempat pembuangan sisa pembakar abu *boiler*, dan memasukan bahan bakar untuk *boiler*. *Boiler* ada 3 dimana yang 2 digunakan saat pengolahan dan 1 yang lagi sebagai cadangan. Operator melakukan pekerjaan fisik secara berulang-ulang dan terus-menerus menerima beban kerja fisik yang tidak seimbang dapat disebabkan beban kerja yang diberikan terlalu berat untuk sebagian operator.

1.2 Perumusan Malasah

Dari hasil latar belakang permasalahan pada stasiun *boiler* di PT.Socfindo Seunaga Aceh Barat adalah adanya beban kerja yang tidak seimbang pada masing-masing operator di stasiun *boiler* sehingga perlu dilakukan analisis beban kerja fisik yang di diterima oleh operator *boiler*.

1.3 Tujuan Penulisan

Adapun Tujuan umum dari hasil pelaksanaan Magang Kampus Merdeka ini yaitu:

1. Untuk mengetahui tingkat beban kerja fisik yang diteriama oleh operator *boiler*
2. Analisis persentase Cardiovascular Load (%CVL) didapat dari data denyut nadi istirahat, denyut nadi kerja dan denyut nadi maksimum operator.

1.4 Manfaat Penulisan

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari praktek lapangan antar lain:

1. Perusahaan mendapatkan cara untuk mengetahui tingkat beban kerja yang diterima masing-masing operator berdasarkan denyut nadi.
2. Perusahaan mendapatkan masukan yang bermanfaat untuk pertimbangan dalam perbaikan beban kerja yang tinggi.
3. Mahasiwa mampu mengaplikasikan ilmu teknik industri dalam permasalahan di perusahaan.

1.5 Metodologi

Dalam penulisan laporan magang kampus merdeka ini dilaksanakan dengan hanya menggunakan data primer dan data sekunder.

1. Data primer diperoleh dari pengamatan langsung dilapangan dan wawancara langsung dengan pekerja atau operator diperusahaan. Data primer dikumpulkan dengan 10 denyut nadi istirahat, denyut nadi kerja.
2. Data sekunder merupakan data dari pengukuran denyut nadi operator di stasiun *boiler* dan data dari perusahaan.

1.6 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang Kampus Merdeka

Adapun waktu dan pelaksanaan Magang Kampus Merdeka ini diantarannya:

1. Nama : PT.Socfindo Seunagan
2. Alamat Perusahaan : Unnamed Road, Purwodadi, Kuala Pesisir, Nagan Raya Regency, Aceh
3. Bagian Penempatan : Unit *Boiler* atau Stasiun *Boiler*
4. Waktu Pelaksanaan : 26 Agustus 2021 – 26 Januari 2021

1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Adapun sistematika penulisan laporan kerja praktek ini yang terdiri dari empat bab dengan sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan hal yang berkaitan dengan magang seperti latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan laporan, manfaat, waktu dan tempat pelaksanaan dan metodologi penulisan.

BAB 2 GAMBARAN UMUM LOKASI MITRA

Bab ini menjelaskan mengenai gambaran umum perusahaan yang mencakup sejarah singkat perusahaan, visi-misi perusahaan, struktur organisasi perusahaan, geografi PT.Socfindo Seunaga Perkebunan Indonesia dan hasil identifikasi masalah.

BAB 3 HASIL PELAKSANAAN KEGIATAN MAGANG

Bab ini menjelaskan mengenai kegiatan selama 6 bulan magang, bagan tahapan penelitian, kerjasama, kendala, masalah kajian penelitian dan kemajuan penulisan karya tulis ilmiah dan rencana publikasi.

BAB 4 PENUTUP

Pada bab ini dijelaskan mengenai kesimpulan, saran dan kesimpulan dari hasil penulisan laporan akhir magang.

BAB II
GAMBARAN UMUM LOKASI MITRA

2.1 Sejarah Profil Perusahaan

Pada awal berdirinya tahun 1962, PT. Socfindo Indonesia mulanya bernama Sociate Des Cautthautc Medan SA yang disingkat dengan Socfin Medan SA. Usaha ini telah dimulai sejak tahun 1911. Ketika seorang bangsa Belgia bernama M. Andrean Alfselet melakukan investasi di Indonesia dan diikuti oleh bangsa Belgia lainnya, kemudian sepakat untuk mendirikan suatu usaha yang bergerak dibidang perkebunan kelapa sawit. PT. Socfin Indonesia (SOCFINDO) ini merupakan badan usaha milik swasta (BUMS) yang erdasarkan akta notaris William Leo No. 45 Tanggal 17 Desember 1930 berkedudukan di Medan dengan kebun yang dikelola oleh daerah Sumatera Timur, Aceh Timur, Aceh Barat, dan Aceh Selatan.

Ketika bangsa Jepang berkuasa di Indonesia pada tahun 1942, sejumlah perkebunan kelapa sawit Socfin Medan SA dikuasai oleh bangsa Jepang. Baru pada tahun 1945 setelah Indonesia merdeka, Socfin dengan sendirinya beralih ketangan pemerintah RI dan pengelolaan serta peluasaan kebun mulai aktif kembali pada tahun 1950.

Pada tahun 1965, berdasarkan standar presiden No.6 tahun 1945, keputusan presiden cabinet Dwikora NO.A/D/58/1965, perudahaan perkebunan yang dikelola oleh Socfin Medan SA diambil alih oleh Negara EX Socfin yang diangkat dengan PPN EX Socfin dan diletakkan dibawah pengawasan pemerintah. Serah terima hak milik perusahaan ole pimpinan Socfin Medan SA ke pemerintah RI dilakukan pada tanggal 1 Januari 1966 sesuai dengan naskah NO.1/Dept.Perk/66 atas dasar penjualan perkebunan serta harta milik Socfindo lainnya. Kemudian pada tanggal 29 April 1968 terbentuklah suatu kesepakatan antara pemerintah RI yang diwakili Menteri perkebunan dan Planation North Sumatera dengan penguasa Belgia, sehingga dicapai persetujuan mengenai pembatalan penjualan perkebunan Socfin dan perkebunan Socfin diserahkan kembali kepada pemilik semula de ngan tujuan untuk mendirikan suatu

perkebunan patungan antara pemerintah RI dengan penguasa Belgia, dengan KOMPOSISI MODAL 10% untuk pemerintah RI dan 90% untuk penguasa Belgia. Berdsarkan keputusan pemerintah RI tanggal 13 Juni 1969 no.b.69/pres/6/1968, akhirnya disetujui nama baru yaitu PT. Socfin Indonesia (SOCFINDO).

PT. Socfindo melakukan perluasan area perkebunan ke berbagai daerah. Pada tahun 2011 ini. PT. Socfindo telah memiliki 15 perkebunan berupa perkebunan kelapa sawit dan perkebuna karet yaitu perkebunan Seunagan Kabupaten Nagan Raya, perkebunan Seumanyam Kabupaten Aceh Timur, Mata Pao Kabupaten Deli Serdang, Tanah Besi KabupatenTebing Tinggi, Tanah Gambus Kabupaten Asahan, Aek Loba Kabupaten Labuhan Batu, Bangun Bandar Kabupaten Serdang Bedagai, Halimbe Kabupaten Labuhan Batu, Aek Paminke Kabupaten Labuhan Batu dan Padang Pulo Kabupaten Asahan.

PT. Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan mengalami renovasi pada tahun 1973 dan sekarang memiliki luas perkebunan secara keseluruhan 4.581,99 Ha. PT. Socfindo Kebun Seunagan ini bergerak diperkebunan kelapa sawit (MKS) atau Crude Palm Oil (CPO) dan inti Kelapa Sawit (IKS). Selain itu juga menghasilkan produk samping, yaitu berupa tandan kosong dari kelapa sawit yang digunakan sebagai bahan bakar boiler dan limbah cair yang telah diproses dan aman sesuai dengan standar yang berlaku dari pemerintah.

Selain itu PT. Socfindo Perkebunan Seunagan telah mengikuti kebijakan Internasional Standarisasi Organization (ISO) dan untuk mewujudkan kebijakan tersebut perusahaan menerapkan.

1. ISO 9001 : 2000 (Sistem Managemen Mutu), yaitu standarisasi system dalamn memproduksi barang sehingga menghasilkan produk bermutu sesuai dengan keinginan pelanggan.
2. ISO 140001 : 2004 (Sistem Managemen lingkungan), yaitu memproduksi barang tanpa merusak dan mencemari lingkungan.
3. OHSAS 18001 : 2007 (Sistem Managemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja), yaitu memproduksi barang dengan memperhatikan keselamatan dan kesehatan pekerjanya.

PT.Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan berkapasitas produksi 23 ton/hari dengan mutu *Crude Palm Oil* (CPO) yang telah ditetapkan. Standar mutu *Crude Palm Oil* (CPO) berhubungan dengan aspek kadar Asam Lemak Bebas (ALB) kadar air dan kotoran.

Sumber : PT. Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan

Gambar 2.1. Logo PT. Socfindo Seunagan

2.1.1 Visi dan Misi Perusahaan

Visi dan misi merupakan hal yang paling utama dalam perusahaan karena dengan adanya visi dan misi inilah perusahaan mengejar target dan menjadi lebih maju kedepan dengan demikian visi dan misi PT. Socfindo Indonesia dapat dilihat dibawah ini:

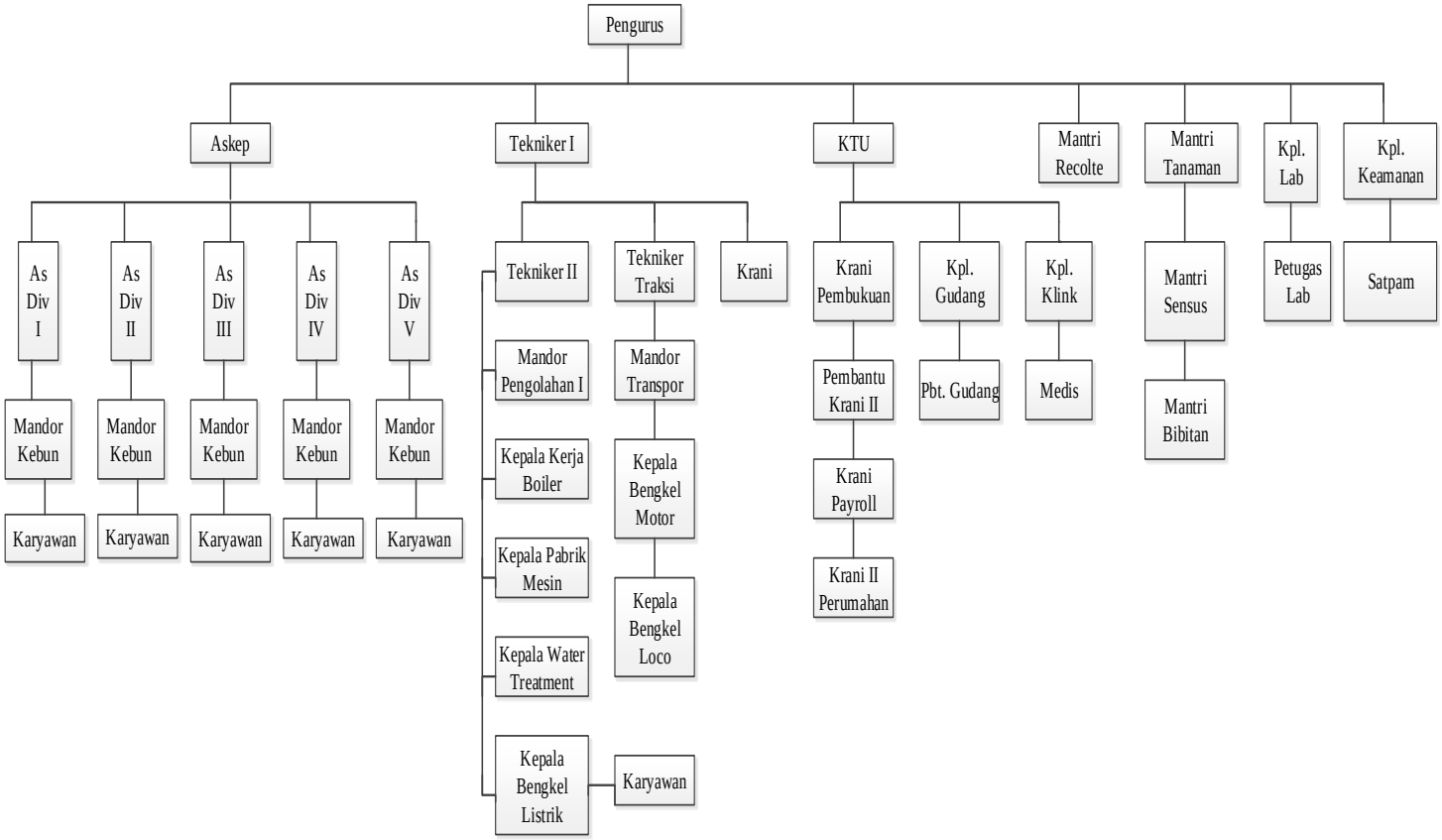
- Visi

Menjadi perusahaan perkebunan kelapa sawit dan karet kelas dunia yang menghasilkan produk yang berkelanjutan dan efesien, serta memberikan keuntungan-keuntungan dan manfaat kepada pemengang saham dan para pekerja juga mendapatkan keterimaan dan masyarakat.

- Misi
    1. Mengembangkan bisnis dan memberikan keuntungan bagi pemengan saham
    2. Memberikan sistem manajemen yang menngaju pada standar nasional, internasional dan acuan yang berlaku dibisnisnya.
    3. Menjalankan operasi dengan efisien dan hasil yang tertingi (mutu dan produktivitas) serta harga yang kompetitif.
    4. Menjadi tempat kerja bagi karyawannya, aman, sehat dan sejahtera.
    5. Penggunaan sumber daya yang efisien dan menimasi limbah.
    6. Membagi kesejateraan bagi masyarakat di mana kami beroperasi

2.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi merupakan hal yang sangat penting dalam suatu perusahaan maupun suatu organisasi karena di struktur tersebut kita dapat mengetahui bagian-bagian dari perusahaan serta organisasi dengan struktur juga kita dapat mengetahui siapa saja yang terdapat dalam perusahaan serta tanggung jawab pada bagian masing-masing. PT.Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan terdiri dari departemen administrasi, departemen pabrik, dan departemen teknik ini.



Gambar 2.2. Struktur Organisasi Perusahaan PT. Socfindo Seunagan

2.2 Geografi Perusahaan

Lokasi PT Socfindo Seunagan berada di Desa Purwodadi, Kecamatan Kuala Pesisir, Kabupaten Nagan Raya, Aceh Barat. Yang berjarak ±22 km dari kota Meulaboh dengan kondisi kantor dan pabrik ±1 km dari jalan lintas Meulaboh – Tapak Tuan san luas pabrik pengolahan kelapa sawit sekitar 3 Ha.

Tata Letak PT.Socfindo Kebun Seunagan yaitu :

a. Sebelah Timur Berbatas dengan Desa Puwordadi
b. Sebelah Barat berbatas dengan Desa Kubang Gajah
c. Sebelah Utara berbatas dengan Desa Lueng Tengku Ben
d. Sebelah Selatan berbatas dengan Desa Padang Panjang

Sumber :Google PT.Socfindo Seunagan

Gambar 2.3. Lokasi PT. Socfindo Seunagan

2.3 Demografik Perusahaan

PT. Socfindo Seunagan memiliki tenaga kerja sebanyak 800 orang, yang terdiri dari pimpinan, pegawai dan karyawan. Agar perusahaan dap[at berjalan dengan baik dalam melkasanakan tugas guna mencapai tujuan, diperlukan pengaturan waktu kerja yang baik.

2.4 Tinjauan Pustaka

2.4.1 Beban Kerja

Dari sudut pandang ergonomi, setiap beban kerja yang diterima oleh seseorang harus sesuai atau seimbang baik terhadap kemampuan fisik, kemampuan kognitif maupun keterbatasan manusia yang menerima beban tersebut. Menurut Suma'mur (1984) bahwa kemampuan kerja seorang tenaga kerja berbeda dari satu dengan yang lainnya dan sangat tergantung dari tingkat keterampilan, kesegaran jasmani, keadaan gizi, jenis kelamin, usia dan ukuran tubuh dari pekerja yang bersangkutan.

Menurut Hart sdan Staveland (1988), bahwa beban kerja merupakan sesuatu yang muncul dari interaksi antara tuntutan tugas-tugas, lingkungan kerja dimana digunakan sebagai tempat kerja, ketrampilan, perilaku dan persepsi dari pekerja. Beban kerja kadang-kadang juga dapat didefinisikan secara operasional pada berbagai faktor seperti tuntutan tugas atau upaya – upaya yang dilakukan untuk melakukan pekerjaan. Oleh karena itu, tidak hanya mempertimbangkan beban kerja dari satu aspek saja, selama faktor-faktor yang lain mempunyai interelasi pada cara-cara yang komplek. Pada umumnya tingkat intensitas pembebanan kerja optimumakan dapat dicapai apabila tidak ada tekanan dan ketegangan yang berlebihan baik secara fisik maupun mental.

2.5.2 Beban Kerja Fisik

Kerja fisik adalah kerja yang memerlukan energi fisik pada otot manusia yang akan berfungsi sebagai sumber tenaga. Kerja fisik disebut juga 'manual operation' dimana performansi kerja sepenuhnya akan tergantung pada upaya manusia yang berperan sebagai sumber tenaga maupun pengendali kerja. Disamping itu, kerja fisik juga dapat dikonotasikan dengan kerja berat, kerja otot atau kerja kasar karena aktivitas kerja fisik tersebut memerlukan usaha fisik manusia yang kuat selama periode kerja berlangsung. Selama kerja fisik berlangsung maka konsumsi energi merupakan faktor utama yang menjadi tolak ukur penentu berat atau ringannya suatu pekerjaan.

Setiap aktifitas fisik yang dilakukan akan mengakibatkan terjadinya suatu perubahan fungsi faal alat-alat tubuh manusia (fisiologi) yang dapat diketahui dari berbagai indikator fungsi faal tersebut, diantaranya adalah :

1. Konsumsi oksigen atau kebutuhan oksigen
2. Laju detak jantung
3. Peredaran darah atau ventilasi paru-paru
4. Temperatur tubuh
5. Tingkat penguapan melalui keringat dan lain lain.

Lebih lanjut dari Christensen dan Grandjean dalam Tarwaka (2015) menjelaskan bahwa salah satu pendekatan untuk mengetahui berat ringannya beban kerja adalah dengan menghitung denyut nadi. Pada batas tertentu ventilasi paru, denyut nadi atau denyut jantung dan suhu tubuh mempunyai hubungan yang linear dengan konsumsi oksigen atau pekerjaan yang dilakukan. Kemudian Konz dalam Tarwaka (2015) mengemukakan bahwa denyut jantung atau denyut nadi adalah suatu alat estimasi laju metabolisme yang baik. Ketegori berat ringannya beban kerja didasarkan denyut jantung atau denyut nadi menurut Christensen dalan Tarwaka (2015) dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Kategori Beban Kerja Berdasarkan Denyut Nadi

Kategori Beban Kerja	Denyut Nadi (Denyut/Menit)
Ringan	75 > 100
Sedang	100 > 125
Berat	125 > 150
Sangat Berat	150 > 175
Sangat Berat Sekali	>175

Sumber: Christensen. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. ILO. Geneva dalam Tarwaka (2015)

2.5.3 Cardiovascular Load (CVL)

Beban kerja fisik tidak hanya ditentukan oleh jumlah kalori yang dikonsumsi, tetapi juga ditentukan oleh jumlah otot yang terlibat dan beban statis yang diterima serta tekanan panas dari lingkungan kerjanya yang dapat meningkatkan denyut nadi. Berdasarkan hal tersebut maka denyut nadi lebih

mudah dan dapat digunakan untuk menghitung indek beban kerja. Denyut nadi untuk mengestimasi indek beban kerja fisik terdiri dari beberapa indikator perhitungan:

1. Denyut nadi istirahat yaitu dari rata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai atau dalam keadaan istirahat.
2. Denyut nadi kerja yaitu dari rata denyut nadi selama bekerja
3. Nadi kerja yaiut selisih antara jumlah denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat.

Manuaba dan Vanwonterghem (1996) menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskular (cardiovascularload = %CVL) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\%CVL = \frac{100\ x\ (Denyut\ Nadi\ Kerja - Denyut\ Nadi\ Istirahat)}{Denyut\ Nadi\ Maksimum - Denyut\ Nadi\ Istirahat}$$

Dimana denyut nadi maksimum adalah (220 – umur) untuk laki-laki dan (200 – umur) untuk wanita. Dari hasil perhitungan % CVL terseebut kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut:

Tabel 2.2 Klasifikasi *%Cardiovascular Load*

Kategori %CVL	**Nilai %CVL**	**Keterangan**
Ringan	<30%	Tidak terjadi pembebanan yang berarti
Sedang	30%<%CVL≤60%	Diperluhkan Perbaikan tetapi tidak mendesak
Agak Berat	60%<%CVL≤80%	Diperbolehkan kerja dalam waktu singkat
Berat	80%<%CVL≤100%	Diperlukan tindakan perbaikan segera
Sangat Berat	%CVL100%	Aktivitas kerja tidak boleh dilakukan

2.5 Hasil Identifikasi Masalah

Dari Hasil Identifikasi masalah di perusahaan PT.Socfindo adalah permasalahan pada bagian stasiun *boiler* di PT.Socfindo Seunagan Perkebun Indonesia adanya beban kerja yang tidak seimbang pada masing-masing operator di stasiun *boiler* sehingga perlu dilakukan analisis beban kerja yang diterima operator *boiler*.

2.5.1 Pengukuran Beban Kerja Fisik

Metode penilai tidak langusung yaitu metode penilai dengan menghitung denyut nadi operator selama bekerja [13]. Dimana metode ini menggunakan peralatan yang sederhana, dapat dilakukan dengan cepat, dan biaya yang begitu hemat. Untuk menentukan beban kerja fisik dengan menggunakan metode Cardiovascular Load (%CLV), persentase CVL (%CVL) adalah suatu perhitungan untuk mendapatkan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi istirahat, denyut nadi kerja dibandingkan dengan denyut nadi maksimum.

Perhitungan tidak langsung dapat menggunakan stopwatch dengan metode 10 denyut nadi. Saat pengukuran denyut nadi istirahat dilakukan setengah jam sekali untuk pengambilan data satu kali sebelum memulai pekerjaan dan pengukuran denyut nadi kerja dilakukan setengah jam sekali untuk pengambilan data satu kali.

Adapun tahapan-tahapan untuk pengukuran beban kerja fisik dengan persentase CVL sebagai berikut:

a. Menghitung denyut nadi

   Langkah pertama kali yang dilakukan adalah menghitung denyut nadi istirahat (DNK) dan denyut nadi kerja (DNK). Saat proses pengisihan bahan bakar boiler dan pembersihan abu sisa bahan bakar boiler. Berikut tabel 2.3. pengukuran denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja.

Tabel 2.3 Pengukuran DNI dan DNK

Operator	Waktu	Data DNI						DNK					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Suroto	07:00 – 07:30	09.77	08.99	09.10	09.16	08.90	09.10	05.90	06.20	05.90	06.30	06.30	06.88
	14:00 – 14:30	08.50	09.10	08.95	08.93	09.05	09.05	06.20	06.10	05.95	05.92	06.10	05.87
Halim bako	07:00 – 07:30	09.03	08.30	08.81	08.43	08.70	08.92	07.78	07.20	06.59	06.76	06.70	07.81
	14:00 – 14:30	08.80	08.50	08.30	08.51	08.30	08.11	07.68	06.90	06.62	07.13	06.90	07.94
Wito	07:00 – 07:30	09.17	08.19	08.35	07.94	08.10	08.69	07.00	07.73	06.60	07.60	06.90	07.02
	14:00 – 14:30	08.30	09.83	07.90	08.61	08.85	08.48	06.84	07.99	06.74	06.37	07.15	07.82
Dedi Freato	07:00 – 07:30	09.21	08.99	09.10	09.16	09.12	09.10	05.92	06.34	05.80	05.99	05.93	05.82
	14:00 – 14:30	08.92	09.10	08.95	08.93	08.90	09.05	05.93	05.99	08.90	06.10	05.99	06.15
Edi Sanjaya	07:00 – 07:30	09.96	08.93	08.78	08.90	08.39	08.96	07.06	06.57	06.88	07.20	07.19	07.25
	14:00 – 14:30	08.90	08.90	07.41	09.05	08.95	08.05	07.90	07.16	07.13	06.89	06.91	06.65

Dengan metode tersebut dapat dihitung denyut istirahat (DNI) dan denyut nadi kerja (DNK) dengan 10 denyut nadi sebagai berikut:

Denyut Nadi (Denyut/Menit) = $\frac{10\ Denyut\ nadi}{Waktu\ Perhitungan}\ x\ 60$……..…(1)

b. Menghitung denyut nadi maksimum

Subjek dari penelitian ini yaitu operator di stasiun boiler yang berjenis kelamin laki-laki, sebagai perhitungan denyut nadi maksimum digunakan persamaan:

DN Maks = 220 – Usia…….(2)

c. Menghitung Nadi Kerja

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nadi kerja dengan menggunakan persamaan:

Nadi Kerja = DNK – DNI……(3)

d. Menghitung Persentase CVL (%CVL)

Langkah selanjutnya yaitu menghitung persentase CVL dengan menggunakan persamaan:

$$\%CVL = \frac{100\%\ X\ (DNK - DNI)}{DN\ Maks - DNI} \quad \ldots\ldots(4)$$

Dimana hasi dari perhitungan % CVL kemudia dibandingkan dengan kategori yang telah ditetapkan sebagai berikut.

Tabel 2.4 Kategori %CVL

%CVL	Keterangan
<30%	Tidak terjadi kelelahan pada operator
30%<60%	Diperluhkan perbaikan pada operator
60%<80%	Kerja dalam waktu singkat pada operator
80%<100%	Diperlukan tindakan segera pada operator
>100%	Tidak diperbolehkan beraktivitas pada operator

2.5.2 Perhitungan Beban Kerja Fisik

Setalah dilakukan pengambilan data denyut nadi dengan cara manual yaitu menggunakan stopwatch smartphone dengan metode 10 denyut nadi. Berikut rekapitulasi dari data denyut nadi istirahat DNI pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Rekapitulasi Data Denyut Nadi Istirahat DNI

Operator	Data DNI						Rata-rata	DNI
	1	2	3	4	5	6		
Suroto	61.41	63.69	65.93	65.50	67.41	65.93	64.97833	65.6066
	67.26	63.36	67.03	67.18	66.29	66.29	66.235	
Halim	66.44	72.28	68.10	71.17	68.96	67.26	69.035	70.1675
bako	68.18	70.58	72.28	70.50	72.28	73.98	71.3	
Wito	65.43	73.26	71.85	7556	74.07	69.04	71.535	70.5566
	72.28	61.03	75.94	69.68	67.79	70.75	69.57833	
Dedi	65.14	66.74	65.93	65.50	65.78	68.18	66.21166	66.2083
Freato	67.26	65.93	67.03	67.18	67.41	65.93	66.205	
Edi	60.24	67.18	68.33	67.18	67.41	66.29	66.93333	68.0274
Sanjaya	66.74	67.41	80.97	66.29	67.03	66.29	69.12166	

Setelah pengambilan data DNI adapun pengambilan data DNK sebagai Berikut untuk rekapitulasi dari data denyut nadi kerja (DNK) pada tabel 2.6

Tabel 2.6 Rekapitulasi dari Data Denyut Nadi Kerja (DNK)

Operator	Data DNI						Rata-rata	DNI
	1	2	3	4	5	6		
Suroto	101.69	96.77	101.69	95.21	95.23	102.04	98.77166	99.2099
	96.77	98.36	100.84	101.35	98.36	102.21	99.64833	
Halim bako	77.12	83.33	91.90	88.75	89.55	76.82	84.57833	84.2216
	78.12	86.95	90.63	84.15	86.95	75.56	83.865	
Wito	85.71	77.61	90.90	78.94	86.95	85.47	84.26333	84.3516
	87.71	75.09	89.02	94.19	83.91	76.72	84.44	
Dedi Freato	101.35	94.63	103.44	100.16	101.18	103.09	100.64166	100.2466
	101.18	100.16	101.69	98.36	100.16	97.56	99.85166	
Edi	84.94	91.32	71.20	83.33	83.44	82.75	82.83666	83.7524
Sanjaya	75.94	84.15	84.15	87.08	86.83	90.22	84.66833	

2.5.3 Perhitungan Persentase *Cardiovascular Load* (%CVL)

Perhitungan DNI dan DNK Adapun hasil dari perhitungan denyut nadi istirahat (DNI) dan denyut nadi kerja (DNK) didapat dari hasil denyut nadi operator di stasiun boiler dengan menggunakan stopwatch di smartphone menggunakan metode 10 denyut. Dimana nilai istirahat (DNI) dan denyut nadi kerja (DNK) diambil dari nilai rata-rata untuk menghitung %CVL. Berikut ini adalah tabel 6 hasil rekapitulasi data nilai DNI, DNK, dan Maksimum.

a. Perhitungan DNI dan DNK

   Adapun hasil dari perhitungan denyut nadi istirahat (DNI) dan denyut nadi kerja (DNK) didapat dari hasil denyut nadi operator di stasiun boiler dengan menggunakan stopwatch di smartphone menggunakan metode 10 denyut. Dimana nilai istirahat (DNI) dan denyut nadi kerja (DNK) diambil dari nilai rata-rata untuk menghitung %CVL. Berikut ini adalah tabel 2.7 hasil rekapitulasi data nilai DNI, DNK, dan Maksimum.

Tabel 2.7 Rekapitulasi Data DNI, DNK, DN Maksimum

Operator	Umur	DNI	DNK	DN Maks
Suroto	53	65.6066	99.2099	167
Halim Bako	43	70.1675	84.2216	177
Wito	40	70.5566	84.3516	180
Dedi Freato	46	66.2083	100.2466	174
Edi Sanjaya	42	68.0274	83.7524	176

Dimana rumus denyut nadi maksimum yaitu ditentukan dengan berdasarkan usia.

- Laki-laki = 220 – Usia
- Perempuan = 200 – Usia

b. Perhitungan nilai Persentase *Cardiovascular Load* (%CVL)

- Berdasarkan hasil tabel di atas, berikut ini adalah contoh perhitungan %CVL pada operator suroto distasiun boiler sebagai berikut :

  Denyut Nadi Maksimum : 220 – 53 = 167

  Denyut Nadi Istirahat : 65.6066

  Denyut Nadi kerja : 99.2099

  Maka

  %CVL = $\frac{100\%\ (99.2099-65.6066)}{167-65.6066}$

  = 33.14%

- Berdasarkan hasil tabel di atas, berikut ini adalah contoh perhitungan %CVL pada operator Halim Bako distasiun boiler sebagai berikut :

  Denyut Nadi Maksimum : 220 – 43 = 177

  Denyut Nadi Istirahat : 70.1675

  Denyut Nadi kerja : 84.2216

  Maka

  %CVL = $\frac{100\%\ (84.2216-70.1675)}{177-70.1675}$

  = 13.15%

- Berdasarkan hasil tabel di atas, berikut ini adalah contoh perhitungan %CVL pada operator Wito distasiun boiler sebagai berikut :

  Denyut Nadi Maksimum : 220 – 40 = 180

  Denyut Nadi Istirahat : 70.5566

  Denyut Nadi kerja : 84.3516

  Maka

  %CVL = $\frac{100\% \ (84.3516 - 70.5566)}{180 - 70.5566}$

  = 13.60%

- Berdasarkan hasil tabel di atas, berikut ini adalah contoh perhitungan %CVL pada operator Dedi Freato distasiun boiler sebagai berikut :

  Denyut Nadi Maksimum : 220 – 46 = 174

  Denyut Nadi Istirahat : 66.2083

  Denyut Nadi kerja : 100.2466

  Maka

  %CVL = $\frac{100\% \ (100.2466 - 66.2083)}{174 - 66.2083}$

  = 31.15%

- Berdasarkan hasil tabel di atas, berikut ini adalah contoh perhitungan %CVL pada operator Edi Sanjaya distasiun boiler sebagai berikut :

  Denyut Nadi Maksimum : 220 – 40 = 176

  Denyut Nadi Istirahat : 68.0274

  Denyut Nadi kerja : 83.7524

  Maka

  %CVL = $\frac{100\% \ (83.7524 - 68.0274)}{176 - 68.0274}$

  = 14.29%

Adapun hasil dari perhitungan nilai persentase Cardiovascular Load (%CVL) yaitu hasil pertihitungan rekapitulasi dari beban kerja fisik yang diteruma oleh operator di stasiun boiler. Berikut pada tabel 2.8 hasil dari perhitungan rekapitulasi dari beban kerja fisik di stasiun *boiler*.

Tabel 2.8. Rekapitulasi Beban Kerja Fisik yang diterima

Operator	Umur	Pekerjaan	%CVL	Katergori
Suroto	53	Stasiun *Boiler*	33.14	Diperlukan Perbaikan pada operator
Halim Bako	43	Stasiun *Boiler*	13.15	Tidak terjadi kelelahan pada operator
Wito	40	Stasiun *Boiler*	13.60	Tidak terjadi kelelahan pada operator
Dedi Freato	46	Stasiun *Boiler*	31.15	Diperlukan perbaikan pada operator
Edi Sanjaya	42	Stasiun *Boiler*	14.29	Tidak terjadi kelelahan pada operator

Dari hasil tabel 1.7 dalam perhitungan %CVL terhadap operator di stasiun boiler diatas, 3 operator di stasiun boiler yaitu Halim Bako, Wito dan Edi Sanjaya mengalami beban kerja fisik yang termasuk dalam kategori tidak terjadi kelelahan pada operator sedangkan 2 operator lainnya yaitu Suroto dan dedi freato mengalami beban kerja fisik yang termasuk dalam kategori memerlukan perbaikan dengan nilai yang didapat yaitu 33.14% (CVL 30% s/d < 60%) dan 31.15% (CVL 30% s/d <60%).

BAB III
PELAKSANAAN KEGIATAN MAGANG

3.1 Kegiatan Penanganan Masalah

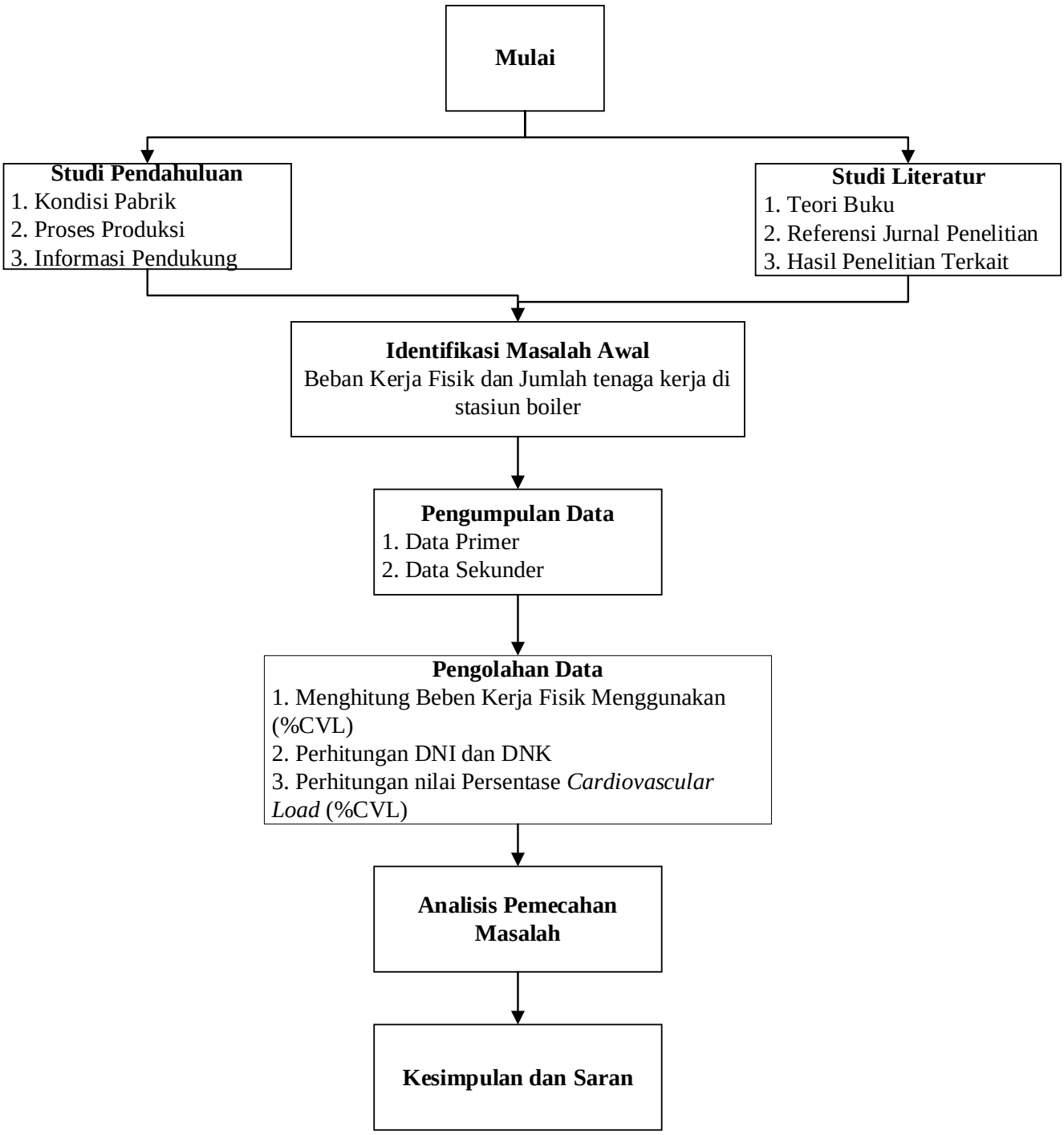
Dalam laporan ini, secara khusus penulis menguraikan dan menggambarkan kegiatan operasional yang ada di PT. Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan yaitu kegiatan yang ada pada PT. Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan. Kegiatan tersebut merupakan aktifitas-aktifitas yang terjadi saat awal mulai sebelum produksi hingga sampai proses produksi berakhir yang meliputi mulai dari awal buah masuk dan ditimbang pada stasiun penimbangan lalu dilakukan pemeriksaan kualitas buah yang dimana pemeriksaan dilakukan agar hasil produksi mendapatkan kualitas yang baik. Kegiatan magang dilakukan pada devisi penampungan buah (Loading ramp), devisi perebusan (Sterilizer), devisi tippler, devisi pengepresan, devisi klarifikasi, devisi bahan bakar, devisi kernel, devisi water treatment dan devisi kamar mesin. Uraian-uraian tersebut didasarkan pada pengamatan penulis selama melakukan kegiatan magang yang bertempat di PT. Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan, yang beralamatkan di Jl. Purwodadi, Kuala Pesisir, Kabupaten Nagan Raya, Aceh Barat.

Dalam kegiatan program magang ini penulis menemukan adanya permasalahan pada perusahaan PT.Socfindo.

1. Perusahan kurang perhatian terhadap keselamat kerja (K3), selama aktivitas berkerja terdapat operator sering tidak menggunakan alat perlindung diri (APD).
2. Pada stasiun *boiler* terdapat beban kerja fisik yang berlebihan terhadap operator yang bekerja di *boiler* yang dimana operator setiap 5 menit harus mengisih bahan bakar boiler. Pengisihan boiler tidak boleh telah pengisihan bahan bakar dikarenakan akan mengalah boiler ambles atau tekanan uap menurun akan menyebabkan terjadanya listrik mati secara tiba-tiba.
3. Masing-masing operator sudah lanjut usia ada yang usia nya 53 tahun, ada yang 43 tahun, ada yang 40 tahun, ada yang 46 tahun, ada ada yang 42

tahun. Sebaiknya pembagian kerja yang diberikan pihak perusahaan kepada setiap operator disesuaikan dengan faktor usia.

3.2 Desain/Pola/Bagan



Gambar 3.1. Diagram Proses Langka-langka Penelitian

Berikut penjelasan dari diagram alur proses pada PT. Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan :

Sistem proses pengolahan kelapa sawit terdiri dari beberapa tahapan yang dimulai dari penerimaan Tandan Buah Segar (TBS) sampai menjadi minyak kelapa sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO). Proses pengolahan kelapa sawit dapat dipakai dalam beberapa tahap yang dilakukan pada masing-masing stasiun. Adapun stasiun-stasiun yang terdapat pada sistem proses pengolahan tersebut dapat di lihat di bawah ini :

1. Stasiun Penimbangan

   Proses penimbangan menggunakan jembatan timbang dimana truk yang membawa TBS akan berhenti sebentar untuk dicatat berat bruto kemudian setelah muatan TBS di bongkar truk kosong kembali untuk menimbang terra. Dari penimbangan bruto dan terra didapat berat netto. Adapun Stasiun penimbangan di PT. Socfindo Seunagan dapat dilihat pada gambar 3.2.

Sumber: Dokumentasi PT.Socfindo Seunagan

Gambar 3.2. Stasiun Timbangan

2. *Loading Ramp*

   Dari Stasiun timbangan kemudian TBS dibawa ke stasiun *loading ramp* dengan tujuan sebagai tempat penampungan sementara TBS sebelum dilakukan pengisian lori. Loading ramp di PT. Socfindo Seunagan terdiri dari 10 pintu dengan masing-masing loading ramp memiliki kapasitas ± 8

ton/pintu. Adapun Stasiun penimbangan di PT. Socfindo Seunagan dapat dilihat pada gambar 3.3.

Sumber: Dokumentasi PT.Socfindo Seunagan

Gambar 3.3. Stasiun *Loading Ramp*

3. Stasiun Perebusan

   Lori yang telah di isi TBS dimasukkan ke dalam *sterilizer* untuk direbus. Pada stasiun perebusan terdapat 3 buah *sterilizer* dengan masing masing *sterilizer* dapat menampung 7 lori. Proses perebusan dilakukan selama 73 menit dengan suhu 130º-140ºC. proses perebusan berfungsi untuk menurunkan kadar air pada TBS, melunakkan daging buah, dan mempermudah lepasnya brondolan dari tandan. Sistem perebusan pada PT. Socfindo Seunagan yaitu, *triple peak Sreriliation* atau perebusan tiga puncak. Perebusan tiga puncak adalah jumlah puncak yang terbentuk selama proses perebusan yaitu 3 dari tindakan pemasukan uap dan pemasukan uap yang dilakukan sebanyak 3 kali dalam 1 siklus proses perebusan.

4. Stasiun Pembantingan

   Stasiun pembantingan berfungsi untuk memisahkan brondolan dari tandan buah. Pada PT. Socfindo Seunagan stasiun pembantingan terdiri dari:

a. *Tippler*

Dari proses perebusan selanjutnya lori berisi TBS di tarik menggunakan tali (sling) dengan bantuan *electro tippler* hingga posisi berada di bawah *tipple*. *Tippler* berfungsi untuk menuangkan TBS yang telah direbus ke *stripper*. Lori yang berisi TBS akan di putar 180 untuk menuangkan TBS.

b. *Hopper*

Merupakan alat yang digunakan untuk tempat penampungan buah masak yang dituang dari *tippler* sebelum dijalankan dengan automatic feeder.

c. *Automatic Feeder*

Selanjutnya buah dijalankan dengan *Scrapper* yang akan mengatur peluncuran buah agar tidak masuk sekaligus secara kontinu dan merata sehingga proses perontokan brondolan dapat berlangsung maksimal.

d. *Stripper*

Stripper berfungsi untuk melepaskan dan memisahkan brondolan dari tandan buah dengan cara membanting tandan buah rebus ke dalam *drum thresher* yang berputar. Prinsip kerja drum ini adalah dengan adanya gaya sentrifugal akibat putaran drum. Tandan buah yang masuk akan melekat pada dinding drum yang sedang berputar kemudian jatuh karena gaya gravitasi. Benturan ini menyebabkan brondolan rontok dan terlepas dari tandan buah. *Stripper* berbentuk silinder dan ujungnya dipasang lengan pelempar sehingga tandan kosong akan keluar menuju *empty bunch conveyor*. Alat ini berputar dengan kecepatan 23-25 rpm semakin besar berat janjangan rata-rata (BJR) maka semakin besar rpm-nya.

e. *Empty Bunch Conveyor*

Fungsi dari alat ini yaitu untuk membawa tandan kosong kedalam hooper penampungan tandan kosong.

f. *Fruit Coveyor*

Fruit conveyor berfungsi untuk membawa brondolan ke *fruit elevator*. *Fruit conveyor* biasa disebut dengan ular-ularan brondolan. Dari *Fruit conveyor* brondolan dibawa ke digester untuk dilakukan pengadukan.

5. Stasiun Press
   a. Digester

      Merupakan alat untuk melumatkan brondolan agar daging terlepas dari biji dan memotong sel-sel yang mengandung minyak sehingga dapat diperas sebanyak-banyaknya pada proses pengempaan. Digester merupakan bejana yang berbentuk silinder tegak yang didalamnya terdapat pisau bertingkat 6. Lima tingkat pisau bagian atas digunkan untuk mengiris, melumatkan dan mengaduk bahan, sedangkan pisau pada bagian bawah berfungsi mendorong buah yang telah dilumatkan keluar dari pengadukan.
   b. Screw Press

      Tujuan dari pengepresan atau pengempaan adalah mengeluarkan *crude oil* dari daging buah yang dilumatkan sebnyak banyaknya. Alat ini terdiri dari silinder press dan didalamnya terdapat dua buah *screw* ulir yang berlawanan arah. Terdapat 3 buah screw press dengan kapasitas masing masing 12 ton/jam. Proses pengepresan dibantu *hydrolik control* dengan tekanan press 30-40 kg/cm^2.

6. Stasiun Klarifikasi
   a. *Vibrating Screen*

      Merupakan suatu ayakan yang terdiri dari dua lapisan *screen* dengan ukuran masing-masing 20 *mesh* dan 40 *mesh* yang digetarkan dengan kecepatan 1500 rpm. *Vibrating screen* berfungsi untuk memisahkan padatan/lumpur yang terbawa bersama *crude oil* dari proses pengepresan, solid berupa sampah dan lumpur disaring oleh

vibrating screen kemudian *crude oil* akan dialirkan ke *crude oil tank*.

b. *Crude Oil Tank*

Minyak dari proses pengepresan ditampung di *crude oil tank* yang merupakan minyak yang masih bercampur dengan kotoran. *Crude oil tank* adalah sebuah tangki untuk proses pemanasan awal *crude oil* untuk memudahkan dalam proses pemisahan minyak. Suhu pada *Crude oil* tank yaitu, 90-95ºC.

c. *Continuous Tank*

Tangki ini berfungsi sebagai *clafier crude Palm oil* dengan memisahkan lumpur, air dan minyak. Berdasarkan perbedaan berat jenis, minyak akan dialirkan ke *oil tank* sedangkan lumpur yang masih mengandung minyak dialirkan ke *sludge tank* untuk diolah lagi.

d. *Slude Tank*

Tangki sludge penampungan yang berasal dari *continuous tank* yang masih mengandung minyak sebanyak 7-10%. Disini Lumpur dipanaskan sampai temperature 90-100ºC dan diolah di *decanter*. Pemisahan air dan lumpur pada minyak dilakukan untuk mengurangi kerugian pabrik yang dimasukkan dalam perhitungan anggaran.

e. *Decanter*

Decanter adalah alat yang berfungsi untuk mengelola *sludge tank* yang merupakan campuran minyak, lumpur dan air. Mesin *decanter* digerakkan oleh *electromotor* yang berputar dengan kecepatan 4000-6000 rpm. Pengaruh dari gaya sentrifugal ini memaksa padatan yang keluar dari decanter menuju ke *hopper solid* untuk kemudian dibawa ke kebun sebagai pupuk. Minyak yang keluar dari proses ini ditampung di decanting tank untuk pemisahan (pengendapan) lebih lanjut sebelum akhirnya dialirkan kembali ke oil tak. Suhu pada bak decantatif ini adalah 90ºC yang bertujuan agar minyak yang terkandung didalamnya akan timbul.

f. *Oil Tank*

Minyak yang telah terisahkan dari lumpur ditampung di oil tank untuk dimurnikan kembali karena minyak ini masih mengandung kadar air sekitar 8%. Temperature pada *oil tank* ini di pertahankan pada 90-95 ºC, pemanasan dengan uap yang dialirkan dengan tekanan 3 kg/cm 2 . Hal-hal yang perlu di perhatikan adalah kadar air dan kotoran dalam minyak yang berkisar anatara 0,1-0,3%.

g. *Purifier*

Minyak dari *oil tank* dialirkan melalui *purifier* yang berguna untuk memisahkan air yang masih terdapat dalam minyak sehingga dapat tercapai minyak dengan kadar air 0,1-0,3%

h. *Heater*

Heater merupakan alat pemanas minyak dengan media pemanas *steam*, yaitu untuk menaikkan temperature minyak sehingga mencapai 110- 115ºC

i. *Vacum Dryer*

Minyak yang telah melalui heater dengan temperature 110-115 ºC, kemudian masuk ke unit *vacuum dryer tank*. Untuk menghilangkan kadar air tersebut, minyak di pompakan ke float tank untuk seterusnya dihisap oleh *vacuum dryer*. Disini minyak disemprotkan sedemikian rupa dengan menggunakan *nozzle* sehingga campuran minyak dan air pecah. Hal ini akan mempermudah pemisahan air dalam minyak, dimana air yang telah menjadi uap air akan dihisap oleh *vacuum dryer* terdiri dari tabung hampa udara dengan tekanan -0,9 kh/cm^2 dan minyak yang dihasilkan mempunyai kandungan air sekitar 0,1% , kadar kotorannya sekitar 0,03% dan suhu pada alat ini adalah 110 ºC.

j. *Daily Tank*

Daily tank adalah tangki harian yang digunakan untuk menampung minyak sebelum dilakukan proses pengapalan. Setelah minyak

benar benar murni dengan kadar air dan kadar kotoran sesuai standar yang telah ditentukan.

k. Bak Decantasi

Bak decantasi berfungsi untuk menampung minyak dari sludge separator, decanter, dan vertical decanting. Kadar minyak yang keluar dari bak dekantasi ini adalah 0,4%

l. *Fat-pit*

Bak *fat pit* berfungsi untuk menampung cairan-cairan yang masih mengandung minyak, dari bak decantasi untuk kemudian dikutip dan dipompakan kembali ke instalasi klarifikasi untuk diolah kembali dengan menghilangkan kadar air dan kotoran sehingga yang didapat hanya minyak murni. Minyak yang dihasilkan dari *fat-pit* ini adalah sebesar 0,3%.

7. Stasiun Pengolahan Kernel

Pada stasiun inti, biji di olah dengan di pecahkan dan dipisahkan anatara inti dan cangkang. Inti yang di hasilkan selanjutnya di keringkan dalam kernel *Dryer* untuk di jual dan cangkang digunakan sebagai bahan bakar *boiler*. Adapun proses pengolahan kernel dalam stasiun ini adalah sebagai berikut.

a. Pemisah Ampas dan Biji *(Depericarper)*

Fungsi alat ini adalah untuk memisahkan ampas dan biji dan untuk memisahakan biji dari sisa-sisa serabut yang masih melekat. Biji yang masih mengandung serabut turun ke bawah dan dibersihkan serabutnya di *Polishing Drum*. Sedangkan *fibre* (ampas) dihisap *blower* di *fibre cyclone* dan dikirim ke *boiler* sebagai bahan bakar.

b. *Nut Conveyor*

Nut conveyor digunakan untuk mengangkut biji yang berasal dari pemisah biji dan ampas ke silo biji dan dari silo biji ke pemecah biji. Alat ini terdiri dari timba-timba yang diikatkan pada rantai dan digerakkan oleh elektromotor dan berputar tegak.

c. Nut Silo

Nut silo berfungsi untuk memeram biji ±16 jam dengan tujuan mengurangi kadar air yang dikandung sehingga akan mudah terlepas dari cangkangnya dengan demikian akan mempermudah proses pemecahan biji dan diperoleh inti yang utuh dalam jumlah yang maksimal.

d. *Polishing Drum*

Polishing Drum digunakan untuk menseleksi/memisahkan biji menurut besarnya diameter biji agar biji-biji yang masuk ke *ripple mill* diusahakan merata. Alat ini berupa drum yang berlubang-lubang menurut besar yang telah disesuaikan dan berputar dan selanjutnya biji-biji masuk kedalam *ripple mill*. Sampah-sampah halus jatuh pada bagian pangkal drum dan masuk kepenampungan untuk dibuang, sedangkan sampah sampah kasar keluar dari bagian drum.

e. *Ripple Mill*

Ripple mill berfungsi untuk memecahkan biji sehingga inti terlepas dari cangkang. Pemecahan biji terjadi akibat gaya tekan *ripple plate* dan putaran rotor bar.

f. *Light Tenera Dust Separator* (LTDS) I & II

LTDS I berfungsi untuk menghisap cangkang halus dan debu. Prinsip pemisahannya adalah berdasarkan berat jenis dan gaya gravitasi melalui kolom pemisah vertikal. Dimana abu, cangkang halus dan serat halus yang lebih ringan akan terhisap dan masuk kedalam silikon penampung abu (*dust cyclone*), kemudian mengantarkannya ke boiler untuk bahan bakar. LTDS II berfungsi untuk memisahkan inti dan cangkang yang tidak terpisah di LTDS I. Inti utuh jatuh ke bawah dan diteruskan menuju silo inti, sedangkan campuran pecahan berupa inti pecah dan cangkang akan diproses lanjut dengan *hydrocyclone*.

g. *Hydrocyclone*

Hydrocyclone adalah alat untuk mengutip kembali inti yang terikut dengan cangkang menggunakan sistem basah yaitu bantuan media air. Kemudian inti dan cangkang dari hydrocyclone akan masuk ke claybath melalui sebuah talang.

h. *Claybath*

Claybath adalah alat untuk mengutip kembali inti yang terikut dengan cangkang menggunakan sistem basah dengan bantuan media air dan lumpur. Dalam *claybath* terdapat pompa, dimana material yang telah bercampur dengan air dan lumpur dipompa ke *cyclone*. Karena perbedaan berat jenis, inti akan keluar dari atas permukaan *cyclone* dan cangkang keluar dari bagian bawah yang kemudian masing-masing fraksi akan mengalami pengolahan lebih lanjut yaitu cangkang diantarkan ke *boiler* dan inti akan masuk ke *silo dryer* untuk dikeringkan, kemudian kernel yang telah selesai diproduksi diletakkan di *silo tank*.

3.3 Kerjasama

Kerjasama adalah suatu bentuk proses sosial, dimana didalamnya terdapat aktivitas tertentu yang ditunjukkan untuk mencapai tujuan bersama dengan saling membantu dan saling memahami aktivitas masing-masing. Menjalin hubungan kerjasama diantara dunia perkuliahan dan dunia industri atau dunia usaha perlu dilakukan karena dapat menjadi jembatan bagi mahasiswa untuk mempersiapkan dirinya dalam hal keterampilan sesuai dengan kebutuhan dunia industry atau usaha. Hal ini didasari karena tidak mudah untuk dapat memenuhi syarat dari setiap pekerjaan yang dibutuhkan didunia industri.

Berdasarkan pada kemampuan yang luasnya peluang usaha atau bisnis dan kemampuan agar dapat beradaptasi pada lingkungan kerja saat dibutuhkan untuk membentuk karakter dan pengembangan diri bagi masa depan mahasiswa ketika sudah tidak didunia perkuliah lagi. Maka dari itu, menjadi sangat penting bagi mahasiswa untuk dikenalkan pada dunia kerja yang sesungguhnya melalui tahap

dan cara berbeda untuk memperoleh informasi yang cukup mengenai dunia karier dengan sesuai dengan bidangnya masing-masing. Berikut bentuk kerjasama mahasiswa dalam pelaksanaan magang kampus merdeka di PT Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan di Nagan Raya :

1. Kerjasama Membantu mengelas

   Pada tahap ini mahasiswa membantu karyawan mengelas rantai trippler yang putus atau memperbaiki rantai mesin trippler. Yang dimana mahasiswa ingin belajar langsung bagaimana cara mengelas di PT.Socfindo Perkebunan Indonesia Seunagan agar mahasiswa bisa mengelas dengan baik.

Sumber: Dokumentasi di PT.Socfindo Seunagan

Gambar 3.4 Gambar Aktivitas Mengelas

2. Kerjasama Membantu Mengisih Bahan Bakar distasiun *Boiler*

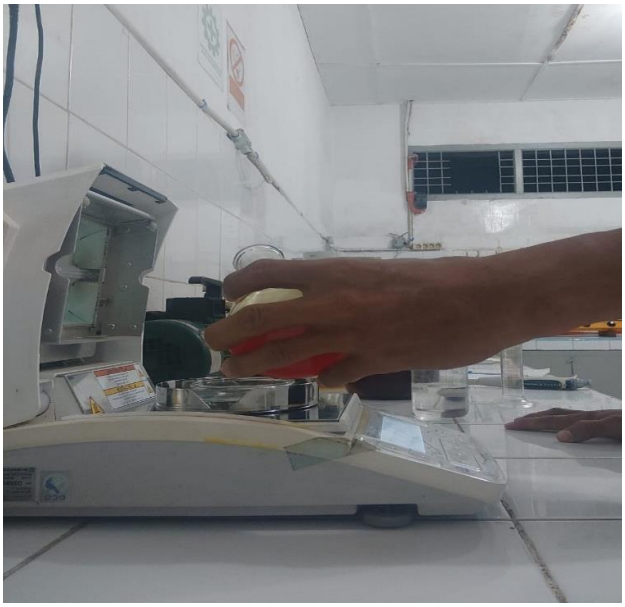
   Distasiun *boiler* kerjasama yang dilakukan adalah mahasiswa membantu operator mengisih bahan bakar diboiler. Kerjasama yang dilakukan untuk pendekatan mahasiswa dengan operator dikarena mahasiswa mau mendalami tentang boiler lebih dalam. Mahasiswa ingin pendekatan karena judul mahasiswa berkaitan dengan stasiun *boiler*. Kerjasama yang dilakukan dengan operator adalah hal yang sangat menguntung bagi dua pihak karena operator dan mahasiswa menjadi saling mengenal.

Sumber: Dokumentasi PT.Socfindo Seunagan

Gambar 3.5 Aktivitas Kerjasama distasiun *Boiler*

3. Kerjasama Membantu Mengelola Laboratorium

   Mengelola laboratarium adalah kerjasama yang dilakukan pada bagian pengecekan mutu buah hasil produksi. Kerjasama yang dilakukan berupa pengecekan kadar asam lemak bebas (ALB), kadar kotoran, kadar air, air limbah dan pengecekan perkembangan buah sawit. Tujuan utama sebuah laboratorium pabrik minyak kelapa sawit adalah sebagai berikut :Untuk memeriksa kualitas CPO & Palm kernel yang dihasilkan setiap hari guna memastikan bahwa standar yang telah ditetapkan telah dipenuhi, Tempat pengujian secara rutin atas kehilangan minyak dan kernel selama proses berlangsung serta menghitung efficiency ektraksi CPO & Palm kernel, untuk memastikan bahwa kehilangan serta efficiency ektraksi berada dalam standar yang ditetapkan dan Untuk menganalisa contoh air boiler, serta perlakuan terhadap air umpan boiler apakah parameter-parameter yang terkandung dalam contoh sudah sesuai dengan batasan yang diinginkan.



Sumber: Dokumentasi PT.Socfindo Seunagan

Gambar 3.5 Aktivitas Pengelolaan Laboratorium

3.4 Hambatan/Kendala Pelaksanaan

Keseluruhan pelaksanaan kegiatan magang kampus merdeka di PT Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan berlangsung dengan lancar. Kegiatan magang yang dilakukan dimulai dari 30 Agustus 2021 s/d 27 Januari 2021. Berdasarkan hasil pelaksanaan tidak ada kendala yang dirasakan.

3.5 Masalah Kajian/Judul Karya Tulis Ilmiah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah yang dilakukan judul karya tulis ilmiah yang diangkat adalah “Analisis Beban Kerja Operator pada Stasiun Boiler Menggunakan Cardiovascular Load (CVL) (Studi Kasus: PT. Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan).”

BAB IV
PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang laksanakan di PT. Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan maka dapat disimpulkan dalam pelaksanaan magang ini penulis mendapatkan banyak pengetahuan secara nyata dalam menerapkan ilmu yang diperoleh di bangku kuliah, sehingga dapat dipraktekkan secara maksimal dan optimal ketika melaksanakan magang. Selain itu magang adalah sarana bagi mahasiswa untuk mengenal dunia kerja nyata sekaligus mengenal lingkungan dan kondisi kerja yang nantinya akan dihadapi mahasiswa setelah lulus kuliah.

4.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan di atas, maka penulis akan memberikan saran untuk perbaikan yang mungkin dapat bermanfaat bagi perusahaan. Adapun beberapa saran yang dapat penulit berikan sebagai barikut:

1. Perusahaan harus lebih bisa menerapkan manajemen pengelolahaan yang baik agar tercapainya hasil produksi.
2. Perusahaan harus lebih memperhatikan pengarahan terhadap karyawan yang berkerja di setiap stasiun agar visi yang ditetapkan tercapai dan juga perusahaan harus memotivasi setiap karyawan saat bekerja.
3. Perusahaan harus lebih memperhatikan setiap operator dalam bekerja agar mereka tidak melepaskan APD (alat pelindung diri).

Editor Decision : ACCEPT SUBMISSION

Jurnal Optimalisasi: jopt@utu.ac.id
Kepada: Sofiyanurriyanti@utu.ac.id

Yth. Josua Samosir

Selamat!

Dengan ini, Editor in Chief Jurnal Optimalisasi memberitahukan bahwa naskah anda dengan identitas:

Judul	: Analisis Beban Kerja Operator Di stasiun Boiler Menggunakan Cardiovascular Load (CVL) Studi Kasus Di PT.Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan
Penulis	: Josua Samosir, Sofiyanurriyanti
Afiliasi/Institusi	: 1. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar.
Email	: Sofiyanurriyanti@utu.ac.id

Telah diterima oleh dewan editor dan telah direview oleh tim Reviewer Jurnal Optimalisasi. Naskah anda akan kami terbitkan pada volume 8 nomor 1 tahun 2022.

Terkait hal tersebut, Kami harapkan naskah yang saudara kirim tidak diserahkan/dikirimkan/disubmit ke penerbit lain.

Demikian disampaikan, atas kerja sama yang baik, kami ucapkan terima kasih.

Editor in Chief,

Iing Pamungkas

Jurnal Optimalisasi
Jurusan Teknik Industri
Universitas Teuku Umar
jopt@utu.ac.id
http://jurnal.utu.ac.id/joptimalisasi

JURNAL OPTIMALISASI
Teknik Industri
Journal homepage : http://jurnal.utu.ac.id/joptimalisasi
E - ISSN - 2502 - 0501
P - ISSN - 2477 - 5479

Analisis Beban Kerja Operator pada Stasiun *Boiler* Menggunakan *Cardiovascular Load* (CVL) (Studi Kasus: PT. Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan)

Josua Samosir[1], Sofiyanurriyanti[2*]

[1,2] *Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar, Jl. Alue Peunyareng, Meulaboh, 23681, Indonesia.*

*Corresponding author: Sofiyanurriyanti@utu.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Received: 26-12-2021
Revision: 18-02-2022
Accepted: 21-02-2022

Keywords:
Operator *Boiler*
Beban Kerja
Cardiovascular Load

ABSTRAK

PT. Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan merupakan perusahaan yang bergerak dibidang produksi *Crude Palm Oil (CPO) dan Inti sawit (biji kernel)*. Di perusahaan sering terjadi nya stem naik turun saat produksi dimulai yang dimana bahan bakar *boiler* harus diisi setiap 5 menit sekali. Penelitian ini dilakukan di stasiun *boiler* yang memiliki 5 operator. Penelitian ini dilakukan selama 6 hari kerja dengan pengamatan selama 7 jam kerja per hari dan data yang akan diambil yaitu denyut nadi operator sebelum mulai kerja, setelah mulai kerja, istirahat kerja dan sesudah selesai kerja. Beban kerja yang di ukur adalah beban kerja fisik. Beban kerja fisik diukur menggunakan *cardiovascular load (CVL)*. Adapun hasil dari persentase *cardiovascular load (% CVL)* yang diterima setiap operator di stasiun *boiler* dalam perhitungan %CVL terhadap operator di stasiun boiler diatas, 3 operator di stasiun boiler yaitu Halim Bako, Wito dan Edi Sanjaya mengalami beban kerja fisik yang termasuk dalam kategori tidak terjadi kelelahan pada operator sedangkan 2 operator lainnya yaitu Suroto dan dedi freato mengalami beban kerja fisik yang termasuk dalam kategori memerlukan perbaikan dengan nilai yang didapat yaitu 33.14% (CVL 30% s/d < 60%) dan 31.15% (CVL 30% s/d <60%).

1. PENDAHULUAN

Saat ini peran tenaga kerja sangat diperlukan untuk memberikan perhatian khusus bagi perusahaan. Dimana setiap perusahaan baik itu perusahaan yang sedang berkembang ataupun perusahaan yang telah maju pasti tidak akan terlepas dari tenaga kerja atau tenaga manusia. Maka dari itu perusahaan harus menyadari berapa yang dibutuhkan jumlah tenaga kerja di stasiun boiler. Beban kerja merupakan jumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh seseorang ataupun sekelompok orang selama waktu periode tertentu dalam keadaan normal [1].

Jika operator diberikan beban kerja yang berlebihan bisa menyebabkan cepatnya lelah dan membuat mereka cepat beristirahat, sehingga memberikan dampak buruk saat proses produksi dimulai karena terlalu lama beristirahat.. Pengisihan bahan bakar boiler dilakukan setiap pagi setelah pembersihan abu dari sisa pembakaran bahan bakar boiler. Pembersihan abu dan pengisihan bahan bakar boiler merupakan pekerjaan yang bersifat fisik yang menuntut kekuatan otot dan ketelitian pekerja. Beban kerja yang sangat berlebihan bisa mencelakai operator dalam melakukan pekerjaannya serta perusahaan wajib mengeluarkan dana untuk perawatan pekerja dan perusahaan menjadi kurang maksimal saat proses pengolahan produksi yang akan dihasilkan. Kerja berulang-ulang dan manual pada kondisi lingkungan yang panas adalah sering terjadinya kecelakaan kerja sehingga dapat menimbulkan penyakit akibat kerja dan salah satu faktor yang berpotensi meningkatkan beban kerja fisik (keluhan muskuloskeletal dan kelelahan)[2].

PT. Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan bergerak dibidang pengolahan Tanda Buah Segar (TBS) menjadi *Crude Plam Oil* (CPO) dan inti sawit (biji kernel). PT. Socfindo terletak di desa Unnamed Road, Purwodadi, Kuala Pesisir,

Kabupaten Naga Raya, Aceh. Beban kerja atau kapasitas kerja fisik yang berhubungan dengan kapasitas maksimum dari sistem fisiologi dalam menghasilkan suatu energi untuk kerja otot [3]. Agar terciptanya kondisi kerja dan lingkungan yang sehat, nyaman, aman dan efisien, biar tercapainya produktivitas yang setinggi-tingginya diperlukan pemanfaatan fungsional tubuh manusia yang optimal dan maksimal [4].

PT. Socfindo Indonesia Perkebunan Seunaga sangat membutuhkan ketel uap (*boiler*) sebagai sumber tenaga dan sumber uap yang akan digunakan untuk mengolah kelapa sawit. Bahan bakar yang sering digunakan pada boiler berupa sampah dari pengolahan kelapa sawit dan cangkang dari sisa hasil pengolahan kelapa sawit. Stasiun boiler memiliki 5 operator, Pengolahan di stasiun boiler menghasilkan produk berupa uap sebesar 20 kg/cm2 (Stem). Hal inilah yang melatarbelakangi perlunya mengetahui kategori beban kerja masing-masing operator dengan menggunakan pendekatan *cardiovascular load (% CVL)*.

Adapun tujuan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk Mengetahui Tingkat Beban Kerja Fisik Yang Diterima Oleh Operator Boiler.
2. Analisis Persentase *Cardiovascular Load (% Cvl)* Didapat Dari Data Denyut Nadi Istirahat, Denyut Nadi Kerja Dan Denyut Nadi Maksimum Operator.

2. METODE PENELITIAN

Saat menjalankan aktivitas selama bekerja, manusia atau operator mengalami dua jenis beban kerja, yaitu beban kerja fisik dan beban kerja mental Beban kerja fisik menunjukkan seberapa banyak aktivitas fisik yang dilakukan manusia atau operator selama bekerja, seperti: mendorong, menarik, mengangkat, dan menurunkan beban. Sedangkan beban kerja mental merupakan kebutuhan mental seseorang, seperti: memikirkan, menghitung, dan memperkirakan sesuatu [5]. Pada kondisi lingkungan kerja sangat berpengaruh terhadap kinerja seseorang atau operator baik secara langsung maupun tidak langsung [6]. Secara umum kecepatan denyut nadi yang terjadi saat bekerja yaitu sebagai akibat dari kecepatan dari metabolisme dalam tubuh seseorang saat bekerja [7].

Beban kerja merupakan sekumpulan atau sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh suatu organisasi atau pemegang jabatan dalam jangka waktu tertentu [8]. Saat pengukuran beban kerja ada tahapan-tahapan yang harus dilakukan untuk mendapatkan hasil beban kerja yang diterima oleh operator. Adapun tahapan-tahapan yang diusulkan oleh peneliti pada penentuan beban kerja fisik, salah satu metode yang dapat digunakan yaitu metode analisis cardiovascular load (CVL) adalah perbandingan peningkatan denyut nadi istirahat dengan denyut nadi kerja dan denyut nadi maksimum. Dimana data yang dikumpulkan adalah data denyut nadi dengan menggunakan metode 10 denyut untuk menghitung %CVL.

2.1 Beban kerja

Beban kerja merupakan kemampuan tubuh pekerja dalam menerima pekerjaan. Berdasarkan sudut pandang dalam ergonomi yaitu setiap beban kerja yang diterima oleh operator harus sesuai dan seimbang terhadap kemampuan fisik maupun psikologis operator yang menerima beban kerja tersebut [9]. Beban kerja adalah frekuensi kegiatan rata-rata dari setiap masing-masing pekerjaan dalam waktu tertentu. Beban kerja yaitu suatu aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan dengan menggunakan tenaga fisik (otot) dan ketelitian dalam berkerja [10].

2.2 Beban kerja fisik

Beban kerja fisik merupakan beban kerja yang memerlukan energi fisik otot manusia sebagai sumber tenaganya dan konsumsi energi merupakan faktor utama yang dijadikan tolak ukur penentu berat atau ringannya suatu pekerjaan [11]. Beban Kerja fisik mengakibatkan perubahan fungsi pada alat-alat yang ada di tubuh, yang dapat dideteksi melalui konsumsi oksigen, denyut jantung, peredaran udara dalam paru-paru, temperatur tubuh, konsentrasi asam laktat dalam darah, komposisi kimia dalam darah dan air seni, serta tingkat penguapan[12].

2.3 Pengukuran beban kerja fisik

Metode penilai tidak langusung yaitu metode penilai dengan menghitung denyut nadi operator selama bekerja [13]. Dimana metode ini menggunakan peralatan yang sederhana, dapat dilakukan dengan cepat, dan biaya yang begitu hemat. Untuk menentukan beban kerja fisik dengan menggunakan metode *Cardiovascular Load* (%CLV), persentase CVL (%CVL) adalah suatu perhitungan untuk mendapatkan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi istirahat, denyut nadi kerja dibandingkan dengan denyut nadi maksimum.

Perhitungan tidak langsung dapat menggunakan stopwatch dengan metode 10 denyut nadi [14]. Saat pengukuran denyut nadi istirahat dilakukan setengah jam sekali untuk pengambilan data satu kali sebelum memulai pekerjaan dan pengukuran denyut nadi kerja dilakukan setengah jam sekali untuk pengambilan data satu kali.

Adapun tahapan-tahapan untuk pengukuran beban kerja fisik dengan persentase CVL sebagai berikut:

a. Menghitung denyut nadi
   Langkah pertama kali yang dilakukan adalah menghitung denyut nadi istirahat (DNK) dan denyut nadi kerja (DNK). Saat proses pengisihan bahan bakar boiler dan pembersihan abu sisa bahan bakar boiler. Berikut tabel 1. pengukuran denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja.

Tabel 1. Pengukuran DNI dan DNK

Operator	Waktu	Data DNI						DNK						Dokumentasi
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
Suroto	07:00 – 07:30	09.77	08.99	09.10	09.16	08.90	09.10	05.90	06.20	05.90	06.30	06.30	06.88	
	14:00 – 14:30	08.50	09.10	08.95	08.93	09.05	09.05	06.20	06.10	05.95	05.92	06.10	05.87	
Halim bako	07:00 – 07:30	09.03	08.30	08.81	08.43	08.70	08.92	07.78	07.20	06.59	06.76	06.70	07.81	
	14:00 – 14:30	08.80	08.50	08.30	08.51	08.30	08.11	07.68	06.90	06.62	07.13	06.90	07.94	
Wito	07:00 – 07:30	09.17	08.19	08.35	07.94	08.10	08.69	07.00	07.73	06.60	07.60	06.90	07.02	
	14:00 – 14:30	08.30	09.83	07.90	08.61	08.85	08.48	06.84	07.99	06.74	06.37	07.15	07.82	
Dedi Freato	07:00 – 07:30	09.21	08.99	09.10	09.16	09.12	09.10	05.92	06.34	05.80	05.99	05.93	05.82	
	14:00 – 14:30	08.92	09.10	08.95	08.93	08.90	09.05	05.93	05.99	08.90	06.10	05.99	06.15	
Edi Sanjaya	07:00 – 07:30	09.96	08.93	08.78	08.90	08.39	08.96	07.06	06.57	06.88	07.20	07.19	07.25	
	14:00 – 14:30	08.90	08.90	07.41	09.05	08.95	08.05	07.90	07.16	07.13	06.89	06.91	06.65	

Dengan metode tersebut dapat dihitung denyut istirahat (DNI) dan denyut nadi kerja (DNK) dengan 10 denyut nadi sebagai berikut:

$$\text{Denyut nadi (Denyut/Menit)} = \frac{\text{10 denyut nadi}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \quad \ldots\ldots(1)$$

b. Menghitung denyut nadi maksimum

Subjek dari penelitian ini yaitu operator di stasiun boiler yang berjenis kelamin laki-laki, sebagai perhitungan denyut nadi maksimum digunakan persamaan:

DN Maks = 220 – Usia……(2)

c. Menghitung nadi kerja

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nadi kerja dengan menggunakan persamaan :

Nadi Kerja = DNK – DNI……(3)

d. Menghitung persentase CVL (%CVL)

Langkah selanjutnya yaitu menghitung persentase CVL dengan menggunakan persamaan :

$$\%\ \text{CVL} = \frac{100\% \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{DN Maks} - \text{DNI}} \quad \ldots\ldots(4)$$

Dimana hasi dari perhitungan % CVL kemudia dibandingkan dengan kategori yang telah ditetapkan sebagai berikut [15].

Tabel 2. Kategori %CVL

% CVL	Kategori
<30%	Tidak terjadi kelelahan pada operator
30% < 60%	Diperlukan Perbaikan pada operator
60% < 80%	Kerja dalam waktu singkat pada operator
80% < 100%	Diperlukan tindakan segera pada operator
>100%	Tidak diperbolehkan beraktivitas pada operator

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pengambilan data lamanya berkerja operator di stasiun boiler dan pengukuran data sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Adapun hasil pengambilan data operator di stasiun boiler ada lima orang seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengambilan Data Operator Di Stasiun *Boiler*

Stasiun	Nama Operator	Jenis Kelamin	Umur	Lama Kerja Di Stasiun
Boiler	Suroto	Laki-Laki	53	20
	Halim Bako	Laki-Laki	43	2
	Wito	Laki-Laki	40	3
	Dedi Freato	Laki-Laki	46	14
	Edi Sanjaya	Laki-Laki	42	11

Setelah itu dilakukan pengambilan data denyut nadi dengan cara manual yaitu menggunakan stopwatch smartphone dengan metode 10 denyut nadi. Berikut rekapitulasi dari data denyut nadi istirahat (DNI) Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Data Denyut Nadi Istirahat (DNI)

Operator	Data DNI						Rata-rata	DNI
	1	2	3	4	5	6		
Suroto	61.41	63.69	65.93	65.50	67.41	65.93	64.97833	65.60
	67.26	63.36	67.03	67.18	66.29	66.29	66.235	66
Halim bako	66.44	72.28	68.10	71.17	68.96	67.26	69.035	70.16
	68.18	70.58	72.28	70.50	72.28	73.98	71.3	75
Wito	65.43	73.26	71.85	7556	74.07	69.04	71.535	70.55
	72.28	61.03	75.94	69.68	67.79	70.75	69.57833	66
Dedi Freato	65.14	66.74	65.93	65.50	65.78	68.18	66.21166	66.20
	67.26	65.93	67.03	67.18	67.41	65.93	66.205	83
Edi Sanjaya	60.24	67.18	68.33	67.18	67.41	66.29	66.93333	68.02
	66.74	67.41	80.97	66.29	67.03	66.29	69.12166	74

Berikut rekapitulasi dari data denyut nadi kerja (DNK) Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Data Denyut Nadi Kerja (DNK)

Operator	Data DNK						Rata-rata	DNK
	1	2	3	4	5	6		
Suroto	101.69	96.77	101.69	95.21	95.23	102.04	98.77166	99.2099
	96.77	98.36	100.84	101.35	98.36	102.21	99.64833	
Halim bako	77.12	83.33	91.90	88.75	89.55	76.82	84.57833	84.2216
	78.12	86.95	90.63	84.15	86.95	75.56	83.865	
Wito	85.71	77.61	90.90	78.94	86.95	85.47	84.26333	84.3516
	87.71	75.09	89.02	94.19	83.91	76.72	84.44	
Dedi Freato	101.35	94.63	103.44	100.16	101.18	103.09	100.64166	100.2466
	101.18	100.16	101.69	98.36	100.16	97.56	99.85166	
Edi Sanjaya	84.94	91.32	71.20	83.33	83.44	82.75	82.83666	83.7524
	75.94	84.15	84.15	87.08	86.83	90.22	84.66833	

3.1 Persentase *Cardiovascular Load* (%CVL)

a. Perhitungan DNI dan DNK

Adapun hasil dari perhitungan denyut nadi istirahat (DNI) dan denyut nadi kerja (DNK) didapat dari hasil denyut nadi operator di stasiun boiler dengan menggunakan stopwatch di smartphone menggunakan metode 10 denyut. Dimana nilai istirahat (DNI) dan denyut nadi kerja (DNK) diambil dari nilai rata-rata untuk menghitung %CVL. Berikut ini adalah tabel 6 hasil rekapitulasi data nilai DNI, DNK, dan Maksimum.

Tabel 6. Rekapitulasi Data DNI, DNK dan DN Maksimum

Operator	Umur	DNI	DNK	DN Maks
Suroto	53	65.6066	99.2099	167
Halim Bako	43	70.1675	84.2216	177
Wito	40	70.5566	84.3516	180
Dedi Freato	46	66.2083	100.2466	174
Edi Sanjaya	42	68.0274	83.7524	176

Dimana rumus denyut nadi maksimum yaitu ditentukan dengan berdasarkan usia.
a. Laki-laki = 220 – Usia
b. Perempuan = 200 – Usia

b. Perhitungan Nilai Persentase *Cardiovascular Load* (%CVL)
Berdasarkan hasil tabel di atas, berikut ini adalah contoh perhitungan %CVL pada operator suroto distasiun boiler sebagai berikut :
Denyut nadi Maksimum : 220 – 53 = 167
Denyut nadi Istirahat : 65.6066
Denyut nadi Kerja : 99.2099
Maka,

$$\%CVL = \frac{100\ \%\ x\ (99.2099-65.6066}{167-65.6066}$$
$$= 33.14\ \%$$

Berdasarkan dari hasil perhitungan beban kerja fisik pada operator suroto yang berumur 53 tahun dengan perkerjaan di stasiun boiler,termasuk dalam kategori diperlukan perbaikan karena persentase CVL dari operator tersebut mendapatkan 33.14% (CVL 30% , < 60%).

Berdasarkan hasil tabel di atas, berikut ini adalah contoh perhitungan %CVL pada operator suroto distasiun boiler sebagai berikut :
Denyut nadi Maksimum : 220 – 43 = 177
Denyut nadi Istirahat : 70.1675
Denyut nadi Kerja : 84.2216
Maka,

$$\%CVL = \frac{100\%\ x\ (84.2216-70.1675}{177-70.1675}$$
$$= 13.15\%$$

Berdasarkan dari hasil perhitungan beban kerja fisik pada operator Halim Bako yang berumur 43 tahun dengan perkerjaan di stasiun boiler,termasuk dalam kategori tidak terjadi kelelahan karena persentase CVL dari operator tersebut mendapatkan 13.15% (CVL < 30%).

Adapun hasil dari perhitungan nilai persentase Cardiovascular Load (%CVL) yaitu hasil pertihitungan rekapitulasi dari beban kerja fisik yang diteruma oleh operator di stasiun boiler. Berikut tabel 7 hasil dari perhitungan rekapitulasi dari beban kerja fisik di stasiun boiler.

Tabel 7. Rekapitulasi Beban Kerja Fisik Di Stasiun *Boiler*

Operator	Umur	Pekerjaan	%CVL	Kategori
Suroto	53	Stasiun *Boiler*	33.14	Tidak terjadi kelelahan pada operator
Halim Bako	43	Stasiun *Boiler*	13.15	Diperlukan Perbaikan pada operator
Wito	40	Stasiun *Boiler*	13.60	Kerja dalam waktu singkat pada operator
Dedi Freato	46	Stasiun *Boiler*	31.15	Diperlukan tindakan segera pada operator
Edi Sanjaya	42	Stasiun *Boiler*	14.29	Tidak diperbolehkan beraktivitas pada operator

Dari hasil Tabel 7 dalam perhitungan %CVL terhadap operator di stasiun boiler diatas, 3 operator di stasiun boiler yaitu Halim Bako, Wito dan Edi Sanjaya mengalami beban kerja fisik yang termasuk dalam kategori tidak terjadi kelelahan pada operator sedangkan 2 operator lainnya yaitu Suroto dan dedi freato mengalami beban kerja fisik yang termasuk dalam kategori memerlukan perbaikan dengan nilai yang didapat yaitu 33.14% (CVL 30% s/d < 60%) dan 31.15% (CVL 30% s/d <60%).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan kesimpulan yang didapatkan daripada penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Beban kerja yang diterima oleh operator diperoleh dari perhitungan rata-rata rekapitulasi dengan nilai DNI adalah Suroto = 65.6066, halim bako = 70.1675, wito = 70.5566, dedi freato 66.2083 dan edi sanjaya = 68.0274 sedangkan rata-rata rekapitulasi dengan nilai DNK adalah Suroto = 99.2099, halim bako = 84.2216, wito = 84.3516, dedi freato 100.2466 dan edi sanjaya = 83.7524.
2. Adapun hasil dari persentase *cardiovascular load (% CVL)* yang diterima setiap operator di stasiun *boiler* dalam perhitungan %CVL terhadap operator di stasiun boiler diatas, 3 operator di stasiun boiler yaitu Halim Bako, Wito dan Edi Sanjaya mengalami beban kerja fisik yang termasuk dalam kategori tidak terjadi kelelahan pada operator sedangkan 2 operator lainnya yaitu Suroto dan dedi freato mengalami beban kerja fisik yang termasuk dalam

kategori memerlukan perbaikan dengan nilai yang didapat yaitu 33.14% (CVL 30% s/d < 60%) dan 31.15% (CVL 30% s/d <60%).

REFERENSI

[1] Alfonso, Ignatius Erick, Lamto Widodo, and I. Wayan Sukania. "Analisa Beban Kerja Fisik Dan Mental Untuk Menentukan Jumlah Pekerja Opitmal Di PT X." Jurnal Mitra Teknik Industri, Vol.1, No.1, April 2022.

[2] Diniaty, D. D. "Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Karyawan di Lantai Produksi pada PT Pesona Laut Kuning. SITEKIN". Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, Vol. 13,No.2, hal 203-210, Juni 2016.

[3] Grandjean, E. Fitting the Task to the Man 4th edition. Taylor & Francis Inc. London. 1993.

[4] Herianto, Kesehatan Kerja. Jakarta: Buku kedokteran EGC, 2010.

[5] Hima, A. F., & Umami, M. K. "Evaluasi Beban Kerja Operator Mesin pada Departemen Log and Veeeneer Preparation di PT. XYZ". Teknik dan Manajemen Industri, Vol. 6, No. 2, 106-113, Desember 2011.

[6] Handika, F. S., & Yuslistyari, E. I. "Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Operator Produksi Di Pd. Mitra Sari," Jurnal Intent: Jurnal Industri Dan Teknologi Terpadu, Vol 3. No. 2, hal, 82-89, Agustus 2020.

[7] Manuaba, A. "Penerapan Ergonomi Meningkatkan Produktivitas". Makalah. Denpasar: Bagian Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, 2000.

[8] Mutia, M. "Pengukuran Beban Kerja Fisiologis dan Psikologis pada Operator Pemetikan Teh dan Operator Produksi Teh Hijau di PT. Mitra Kerinci. Jurnal Optimasi Sistem Industri, Vol. 13 no. 1, hal, 503-517, April 2014.

[9] Oesman, T, Intervensi Ergonomi Pada Proses Stamping Part Body Component Meningkatkan Kualitas Dan Kepuasan Kerja Serta Efisiensi Waktu di Divisi Stamping Plant. PT ADM JAKARTA, Jakarta, 2010.

[10] Purba, E., & Rambe, A. J. M. Analisis Beban Kerja Fisiologis Operator Di Stasiun Penggorengan Pada Industri Kerupuk. Jurnal Teknik Industri USU, Vol. 5, No. 2, 219677, Maret 2014.

[11] Puspa, A. "Fisiologi dan Beban Kerja Fisik", 19 Desember 2014, [Online]. Tersedia: http://industrialgirl95.blogspot.com. [Diakses 16 Desember 2021].

[12] Syarifuddin, S., Pane, A. M., & Muzakir, M. "Analisis Beban Kerja Operator Bagian Boiler Dengan Lingkungan Kerja Fisik Di Pt. Perkebunan Nusantara III PKS SISUMUT", Industrial Engineering Journal, Vol. 10. No.1. April 2021.

[13] Wignjosoebroto, S. "Ergonomi, Studi Gerak Dan Waktu Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja". Surabaya: Guna Widya, 2000.

[14] Tayyari & Smith. "Occupation Ergonomics Priciples and applications". T.J. Press Ltd, Great Britain. 1997.

[15] Tarwaka, S., & Sudiajeng, L. Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas. Uniba, Surakarta, 2004, 34-50.