



**ANALISIS KELELAHAN KERJA BAGI OPERATOR
UNLOADING MINYAK FAME DI PT PERTAMINA PATRA
NIAGA FT CIKAMPEK (Persero)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Rangka
Memenuhi Penyusunan Skripsi Jenjang S1
Program Studi Teknik Industri

Oleh :
SUBIYANTORO DWI FEBRIANA
NPM. 6319500039

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL
2023

LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI

Skripsi yang berjudul "ANALISIS KELELAHAN KERJA BAGI OPERATOR UNLOADING MINYAK FAME DI PT PERTAMINA PATRA NIAGA FT CIKAMPEK (Persero)"

NAMA PENULIS : SUBIYANTORO DWI FEBRIANA

NPM : 6319500039

Telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk dipertahankan dihadapan sidang dewan penguji skripsi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.

Hari :

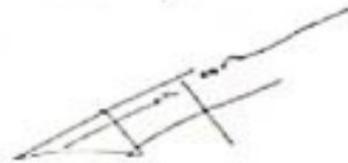
Tanggal :

Pembimbing I



Ir. Tofik Hidayat, M.Eng
NIPY. 6951902196

Pembimbing II



M. Fajar Nurwidhani, S.T., M.T.
NIPY. 19856101978

HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui dihadapan sidang dewan penguji Skripsi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Univeritas Pancasakti Tegal

Pada hari :

Tanggal :

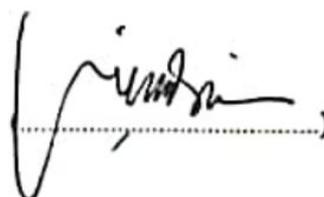
Ketua Penguji

Ahmad Farid, S.T, M.T
NIPY 191511101978



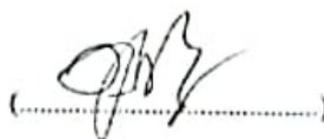
Penguji Utama

Ir. Zulfah, M.M
NIPY 68531051964



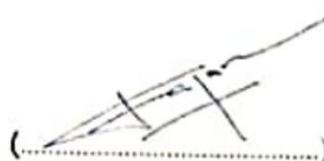
Penguji I

Ir. Tofik Hidayat, M Eng
NIPY 6951902196



Penguji II

M. Fajar Nurwildani, S.T., M.T
NIPY 19856101978



Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer



Dr. Agus Wibowo, ST., MT.
NIPY. 126518101972

PALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui dihadapan sidang dewan penguji Skripsi Fakultas Teknik dan Ilmu
Komputer Univeritas Pancasakti Tegal

Pada hari :

Tanggal :

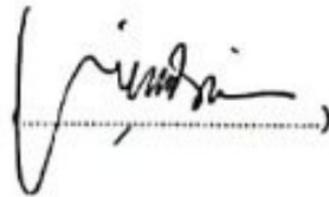
Ketua Penguji

Ahmad Farid, S.T., M.T
NIPY 191511101978



Penguji Utama

Ir. Zulfah, M.M.
NIPY 68531051964



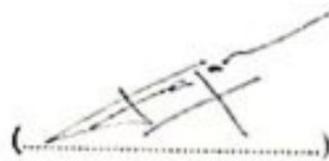
Penguji I

Ir. Tofik Hidayat, M.Eng.
NIPY 6951902196



Penguji II

M. Fajar Nurwildani, S.T., M.T.
NIPY 19856101978



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Dr. Agus Wibowo, S.T., M.T
NIPY. 126518101972

HALAMAN PERNYATAAN

Dalam penulisan skripsi ini saya tidak melakukan penjiplakan dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini yang berjudul “ANALISIS KELELAHAN KERJA BAGI OPERATOR UNLOADING MINYAK FAME DI PT PERTAMINA PATRA NIAGA FT CIKAMPEK (Persero)” ini dan seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan sebagaimana mestinya.

Demikian pernyataan ini untuk dijadikan sebagai pedoman bagi yang berkepentingan dan saya siap menanggung segala resiko dan sanksi yang diberikan kepada saya apabila dikemudian hari adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya tulis ini, atau adanya klaim atas karya tulis ini.

Tegal,

Agustus 2023



Subiyantoro Dwi Febriana

NPM. 6319500039

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

1. Jangan takut mencoba apapun yang belum pernah kita lakukan karena tanpa mencoba kita tidak tahu apakah kita bisa.
2. Kegagalan bukanlah keberhasilan yang tertunda kegagalan adalah keberhasilan yang gagal
3. Tidak ada batasan pada pikiran kecuali apa yang kita terapkan di kehidupan keseharian kita.

PERSEMBAHAN

Penulis ini mempersembahkan hasil skripsi kepada :

Teruntuk Orang Tua yang telah memberikan doa, semangat dan kasih sayang kepadaku. Terimakasih atas segalanya, semoga ampunan dan kasih sayang Allah senantiasa melimpahkan sebagaimana kasih sayang yang engkau beri untukku.

Kepada Bapak Ir. Tofik Hidayat, S.T.,M.Eng dan Bapak M. Fajar Nurwildani, S.T., M.T. yang telah membimbing dari awal skripsi dan senantiasa memberikan saran dan nasehat serta motivasi sehingga penulis sanggup menyelesaikan studi, semoga Allah senantiasa memudahkan urusan beliau dan membalas jasa-jasanya.

PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan tema **“ANALISIS KELELAHAN KERJA BAGI OPERATOR UNLOADING MINYAK FAME DI PT PERTAMINA PATRA NIAGA FT CIKAMPEK (Persero)”**. Penyusun proposal skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana Teknik di Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.

Dalam rangkaian dan penulisan proposal skripsi ini, penulis mendapat bantuan dan bimbingan dan berbagai pihak. Oleh sebab itu, perkenankanlah penulis untuk mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Agus Wibowo, S.T.,M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.
2. Bapak Ir. Tofik Hidayat, M.Eng selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan arahan dan petunjuk yang bermanfaat.
3. Bapak M. Fajar Nurwildani, S.T.,M.T selaku Dosen pembimbing II yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
4. Salam hormat saya dan rasa terimakasih kepada seluruh Bapak dan Ibu dosen Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal yang sudah berkenan memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat.
5. Terimakasih kepada rekan PT. Pertamina Patra Niaga FT Cikampek (Persero) yang telah membantu saya dalam kegiatan selama melakukan penelitian di perusahaan.
6. Untuk teman-teman seperjuangan, terimakasih energi positifnya, dan panjang umur untuk hal-hal baik.

Penulis telah mencoba membuat laporan sesempurna mungkin dengan kemampuan penulis, namun demikian mungkin ada kekurangan yang tidak terlihat oleh penulis untuk itu mohon masukan untuk kebaikan dan pemaafannya. Harapan penulis, semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin

Tegal, Agustus 2023

Penulis

ABSTRAK

Subiyantoro Dwi Febriana, 2023 “*Analisis Kelelahan Kerja Bagi Operator Unloading Minyak Fame di PT Pertamina Patra Niaga FT Cikampek (Persero)*” Laporan Skripsi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal 2023.

Pertamina Patra Niaga FT Cikampek (Persero), merupakan perusahaan jasa surveyor. Pekerjaan dilakukan secara manual oleh operator sehingga mengalami kelelahan dan keluhan pada bagian tubuh dari dampak beban kerja yang ditimbulkan. Penelitian ini difokuskan pada faktor pengaruh dan tingkat kelelahan operator dari dampak kerja oleh pekerja shift. Penelitian menentukan pengaruh beban kerja terhadap tingkat kelelahan subjektif operator dengan menggunakan kuesioner NBM (*Nordic Body Map*), tes *Bourdon Wiersma* dan kuesioner 30 item kelelahan subjektif (dari IFRC). Hasil penelitian pada operator *Shift* malam, *Shift* pagi, dan *Shift* siang adalah atas leher, bawah leher, kiri bahu, kanan bahu, kiri atas lengan, punggung, kanan atas lengan, pinggang, kiri, kiri lengan bawah, kanan lengan bawah, pergelangan tangan kiri, pergelangan tangan kanan, tangan kiri, tangan kanan, kaki kiri, dan kaki kanan seluruhnya sebesar 100%.

Pengukuran beban mental menggunakan tes *Bourdon Wiersma* menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan *Shift* pagi adalah 8.08, dan rata-rata kecepatan *Shift* siang adalah 6.92. Untuk rata-rata ketelitian *Shift* malam adalah 3.5, rata-rata ketelitian *Shift* pagi adalah 8, dan rata-rata *Shift* siang adalah 6. Untuk rata-rata konstansi *Shift* malam adalah 28.772, rata-rata konstansi *Shift* pagi adalah 49.698, dan rata-rata konstansi *Shift* siang adalah 23.7583. Pengukuran kelelahan kerja subjektif kelelahan operator PT. Pertamina Patra Niaga FT Cikampek dalam kategori tinggi. Operator *Shift* malam (92%), operator *Shift* pagi (92%), dan *Shift* pagi (96%). Diperlukan alternatif perancangan kondisi kerja yang sesuai dengan prinsip ergonomi yaitu suatu kondisi kerja yang meningkatkan kenyamanan dan produktivitas kerja.

Kata Kunci: Beban Kerja, Kelelahan Kerja, NBM, Bourdon Wiersma, IFRC.

ABSTRACT

Subiyantoro Dwi Febriana, 2023 "*Work Fatigue Analysis for Fame Oil Unloading Operators at PT Pertamina Patra Niaga FT Cikampek (Persero)*" Industrial Engineering Thesis Report, Faculty of Engineering and Computer Science, Pancasakti Tegal University 2023.

Pertamina Patra Niaga FT Cikampek (Persero), is a surveyor service company. The work is done manually by the operator so that it experiences fatigue and complaints on body parts from the impact of the workload caused. The study focused on the influence factors and operator fatigue levels of the impact of work by shift workers. The study determined the effect of workload on operator subjective fatigue levels using the NBM (Nordic Body Map) questionnaire, the Bourdon Wiersma test and a 30-item subjective fatigue questionnaire (from the IFRC). The results of the study on the operators of night shift, morning shift, and afternoon shift are upper neck, lower neck, left shoulder, right shoulder, upper left arm, back, right upper arm, waist, left, left forearm, right forearm, left arm, left wrist, right wrist, left hand, right hand, right foot, left foot, and right foot all by 100%.

Mental load measurements using the Bourdon Wiersma test showed that the average morning Shift speed was 8.08, and the average afternoon Shift speed was 6.92. For the average accuracy The night shift is 3.5, the average accuracy of the morning Shift is 8, and the average day Shift is 6. For the average constant The night shift is 28.772, the average Morning Shift constant is 49.698, and the average day Shift constant is 23.7583. Subjective work fatigue measurement of PT operator fatigue. Pertamina Patra Niaga FT Cikampek in the high category. Night Shift operator (92%), Morning shift operator (92%), and Morning shift (96%). An alternative design of working conditions is needed in accordance with the principle of ergonomics, namely a working condition that increases work comfort and productivity.

Keywords: Workload, Work Fatigue, NBM, Bourdon Wiersma, IFRC.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	3
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Tujuan dan Manfaat	4
E. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Landasan Teori	7
B. Tinjauan Pustaka.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
A. Metode Penelitian	24
B. Tempat dan Waktu Penelitian	24
C. Objek dan Subjek Penelitian	25
D. Populasi dan Sampel	25
E. Metode Pengumpulan Data.....	26
F. Definisi Operasional Dan Skala Pengukuran Variabel.....	29
G. Metode Analisa Data.....	31
H. Diagram Alir Penelitian	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34

A. Pengumpulan Data	34
B. Pengolahan Data	35
1. Karakteristik Data	35
2. <i>Nordic Body Map</i>	38
3. Beban Kerja Mental	44
4. Kelelahan Kerja	56
C. Pembahasan	63
1. Karakteristik Responden	63
2. <i>Nordic Body Map</i>	64
3. Beban Kerja Mental	64
BAB V PENUTUP	71
A. Kesimpulan	71
B. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kuesioner Nordic Body Map	9
Gambar 2. 2 Bourdon Wiersma(Maulitta Puspa Mardika, 2020).....	16
Gambar 2. 3 Standar Penelitian dan Kategori Parameter Kecepatan, Ketelitian, dan Konstansi dengan Tes Bourdon Wiersma.....	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 4. 1 Presentase Indeks Masa Tubuh Pekerja (Pengolahan Data)	37
Gambar 4. 2 Output Histogram perbedaan variabilitas NBM	43
Gambar 4. 3 Output Histogram Perbedaan	49
Gambar 4. 4 Output Histogram Perbedaan Variabilitas Ketelitian.....	52
Gambar 4. 5 Output Histogram Perbedaan Variabilitas Konstansta.....	55
Gambar 4. 6 Output Histogram Perbedaan Rekap Kesalahan.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 jadwal kegiatan penelitian.....	25
Tabel 3. 2 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel	30
Tabel 4. 1 Karakteristik Responden	35
Tabel 4. 2 Data Pekerja	35
Tabel 4. 3 Presentase Indeks Masa Tubuh Pekerja	36
Tabel 4. 4 Indeks Masa Tubuh Pekerja	37
Tabel 4. 5 Keluhan yang dirasakan operator Shift malam (4 orang pekerja)	39
Tabel 4. 6 Keluhan yang dirasakan operator Shift pagi (4 orang pekerja)	40
Tabel 4. 7 Keluhan yang dirasakan operator Shift siang (2 orang pekerja).....	41
Tabel 4. 8 Hasil output dari Mann Whitney.....	43
Tabel 4. 9 Formulir Menghitung Kecepatan Kuesioner.....	45
Tabel 4. 10 Formulir Menghitung Konstanta.....	46
Tabel 4. 11 Interpretasi Hasil Kualitatif	47
Tabel 4. 12 Penilaian Kecepatan.....	48
Tabel 4. 13 Presentase Kecepatan Pengisian Kuisisioner.....	48
Tabel 4. 14 Hasil output dari Uji Mann Whitney.....	49
Tabel 4. 15 Penilaian Ketelitian	51
Tabel 4. 16 Presentasi Ketelitian.....	51
Tabel 4. 17 Hasil output dari uji Mann Whitney	52
Tabel 4. 18 Persentase Konstansi.....	54
Tabel 4. 19 Persentase Kecepatan.....	54
Tabel 4. 20 Hasil output dari Uji Mann Whitney.....	55
Tabel 4. 21 Jumlah rekapitulasi kelelahan kerja pada operator Shift malam.....	58
Tabel 4. 22 Jumlah rekapitulasi kelelahan kerja pada operator Shift pagi.....	59
Tabel 4. 23 Jumlah rekapitulasi kelelahan kerja pada operator Shift siang	60
Tabel 4. 24 Hasil output dari Uji Mann Whitney.....	61
Tabel 4. 25 Presentase Golongan pada Penilaian Tes Bourdon Wiersma	65

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam peningkatan kualitas terhadap konsumen, beberapa perusahaan dituntut untuk memberlakukan jam kerja selama 24 jam per hari. Penetapan lama jam kerja per *shift* tergantung kebijakan perusahaan masing-masing, ada yang menetapkan satu *shift* kerja sama dengan tujuh jam kerja dalam satu hari, ada juga yang menetapkan satu *shift* kerjasama dengan delapan jam kerja dalam satu hari. Penyediaan lingkungan kerja beserta fasilitas yang sesuai merupakan factor utama dalam meminimalkan risiko yang berkaitan dengan kelelahan di sektor industri. Lingkungan kerja fisik seperti intensitas pencahayaan, kebisingan, vibrasi, ventilasi, tekanan udara, suhu udara, kelembaban udara, kecepatan rambat udara, radiasi, dan lain-lain juga mempengaruhi beban kerja (Grandjean, 1993).

Banyak faktor yang menyebabkan kecelakaan kerja, salah satunya adalah kelelahan (*fatigue*). Kelelahan kerja memberi kontribusi 50% terhadap terjadinya kecelakaan kerja. Kelelahan merupakan suatu perubahan yang terjadi pada tubuh karena aktivitas fisik atau mental yang terjadi secara berlebihan. Menurut Tarwaka (2010), pengukuran kelelahan kerja dapat dilakukan secara subjektif (*Subjective Feelings of Fatigue*) yang dikembangkan oleh *Subjective Self Rating Test* dari *Industrial Fatigue*

Research Committee (IFRC) Jepang. Pengukuran kelelahan secara subjektif ini lebih menilai kelelahan secara umum, yang mencakup 30 gejala kelelahan yaitu pelemahan kegiatan, dan pelemahan motivasi, dan pelemahan secara fisik. Dalam menentukan tingkat kelelahan, jawaban tiap pernyataan dijumlahkan kemudian disesuaikan dengan kategori tertentu. Pengukuran dengan metode ini bersifat subjektif, artinya sangat bergantung dari jawaban responden yang diteliti (Tarwaka, 2009).

PT. Pertamina Patra Niaga FT Cikampek (Persero), merupakan perusahaan jasa surveyor dalam arti luas. Dan memberikan beberapa layanan berupa pemeriksaan teknis, survei, pengkajian, penilaian pengawasan, auditing serta konsultasi. Sistem kerja yang digunakan adalah sistem kerja *Shift* dan. Untuk mendukung agar proses produksi berjalan dengan lancar, maka perusahaan membagi jam kerja kedalam beberapa *Shift* kerja. Pembagian *Shift* kerja dilakukan oleh 2 perusahaan, dimana perusahaan itu adalah PT. Darmex Biofuels dan PT. Sinarmas Bio Energy. Sedangkan PT. Pertamina Patra Niaga FT Cikampek (Persero) hanya untuk verifikasi data saja. Pada bagian operator ini terdiri atas 3 *Shift* kerja dimana setiap *Shift*nya beroperasi selama 8 jam sehari. *Shift* 1 beroperasi mulai pukul 22.00-06.00, *Shift* 2 beroperasi mulai pukul 06.00-14.00, dan *Shift* 3 beroperasi mulai pukul 14.00-22.00, dan seterusnya. Adapun pekerja dengan sistem *Shift* tersebut terdiri atas 2 grup yaitu dari PT. Damex Biofuels dan PT. Sinarmas Bio Energy, yang masing-masing berjumlah 10 orang pekerja.

Penelitian ini dilakukan di lapangan, dimana minyak di bongkar oleh ketiga pekerja dari perusahaan yang berbeda. Adapun 3 pekerja tersebut adalah sebagai operator. Yang masing-masing bertugas untuk mengontrol dan melakukan pengecekan ketika tangki minyak *FAME* penuh. Foreman bekerja sebagai koordinator di stasiun pembongkaran yang harus selalu memantau apakah proses pembongkaran berjalan dengan lancar atau tidak, serta bertugas membuat item check dan mengontrol tangki apakah volumenya sudah memenuhi standar atau belum. Sedangkan ukuran tangki timbun tersebut seluas 500 m³, jika level tangki di bawah volume yang sudah ditetapkan, operator akan terus melakukan bongkar sampai volume tangki timbun memenuhi standar. Proses penyaluran minyak *FAME* yaitu dimulai dari pabrik penyuplai *FAME*, perjalanan melalui jalur darat menggunakan mobil tangki menuju terminal bahan bakar minyak Pertamina di Cikampek, lalu dari mobil tangki penyuplai di bongkar ke tangki timbun Pertamina, yang selanjutnya dari tangki timbun disalurkan ke mobil Pertamina menuju ke SPBU yang sudah melakukan order minyak bio solar, baru selanjutnya dari SPBU disalurkan ke konsumen/masyarakat .

B. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti akan melakukan pengukuran lingkungan fisik dan tingkat kelelahan operator di lapangan pembongkaran minyak tersebut. Pada penelitian ini metode pengukuran kelelahan yang digunakan adalah *Subjective Self Rating Test*. Agar hasil penelitian ini dapat dipertanggung jawabkan dan mengingat keterbatasan

penulis dalam melakukan penelitian ini, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Pengambilan data dilakukan di PT. Pertamina Patra Niaga FT Cikampek (Persero).
2. Objek penelitian adalah 10 operator yang berasal dari PT Darmex Biofuels dan PT Sinarmas Bio Energy.
3. Studi ini dilakukan pada posisi bagian operator *unloading* minyak *FAME* dengan melakukan kuesioner.
4. Metode yang digunakan yaitu metode IFRC (*Industrial Fatigue Research Committee*), dan *Bourdon Wiersma*.

C. Rumusan Masalah

Untuk lebih mempermudah dalam penelitian, maka penulis membatasi permasalahan yang akan diangkat meliputi:

1. Faktor apa saja yang terjadi pada operator *unloading* minyak *FAME*?
2. Bagaimana cara mengetahui tingkat kelelahan pada operator tersebut melalui kuesioner?
3. Berapa persentase kelelahan pada operator *onloading* minyak *FAME*

D. Tujuan dan Manfaat

1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh operator, *Shift* kerja, dan jam kerja terhadap kelelahan kerja. Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini antara lain:

- a) Dengan adanya penelitian ini, maka dapat diketahui informasi mengenai pengaruh operator dan faktor *Shift* kerja terhadap prestasi kerja yang memungkinkan pihak perusahaan memberikan perlakuan yang berbeda terhadap masing-masing kondisi. Sehingga pada akhirnya, tingkat kecepatan kerja optimal bisa tercapai, dalam artian dapat meningkatkan hasil kerja yang diperoleh.
- b) Sebagai tolak ukur kemampuan mahasiswa/penulis dalam pengaplikasian teori yang sudah didapat dalam menghadapi masalah yang ada, dan sebagai latihan dalam pendalaman praktek lapangan sehingga dapat dijadikan bekal dalam dunia kerja.

2. Manfaat Penelitian

- a) Perusahaan dapat meminimalisir tingkat kelelahan yang terjadi pada operator *unloading* minyak *fame* dengan memperhatikan jadwal istirahat yang didapatkan oleh operator tersebut.
- b) Dari hasil skripsi ini dapat dijadikan sebagai referensi dan meningkatkan profit perusahaan.

E. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun untuk memudahkan pemahaman tentang struktur dan isi penelitian. Bagian –bagian tersebut antara lain sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini akan di uraikan tentang latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian

BAB II : LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori-teori dan kutipan pada jurnal yang berhubungan dengan teori-teori dasar seperti pengertian ergonomi dan teori yang berhubungan dengan pengambilan judul skripsi ini

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang waktu dan jadwal penelitian, instrumen yang meliputi tentang bahan-bahan yang akan di gunakan dalam penelitian. Seta alur perancangan produk.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang spesifikasi, desain dan efektifitas dan data-data yang di kumpulkan selanjutnya akan digunakan dalam proses pengolahan dan menghitung kelelahan kerja sebelum dan sesudah berkrja yang dibutuhkan sebagai bahan perumusan alternatif yang akan diambil

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Ergonomi

Ergonomi istilah yang dikenal dalam bahasa Yunani yaitu dari kata *ergos* dan *nomos* yang memiliki arti “kerja” dan “aturan/kaidah”. Dari kata tersebut secara pengertian bebas sesuai dengan perkembangannya, yakni suatu aturan atau kaidah yang harus ditaati dalam lingkungan pekerjaan. Menurut *International Ergonomis Association* (IEIA,2010) ergonomi merupakan sebagai studi anatomis, fisiologis, psikologis dari aspek manusia dalam bekerja di lingkungannya.

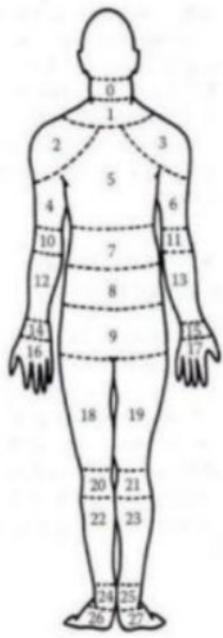
Tujuan utama ergonomi menurut McComicks dan Sander adalah untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerja, seperti memperbaiki keamanan dan keselamatan kerja, memperbaiki kualitas hidup dalam lingkungan pekerjaan. Maksud dan tujuan dari disiplin ergonomi untuk mendapatkan suatu pengetahuan yang utuh tentang permasalahan-permasalahan antar manusia dengan teknologi dan produk-produknya, sehingga dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem manusia (teknologi) yang optimal.

Disamping proses perancangan produk, fasilitas, ataupun lingkungan fisik kerja akan mampu menghasilkan efektivitas dan efisiensi kerja pendekatan ergonomi juga meningkatkan nilai-nilai manusiawi pekerja

dalam bentuk keselamatan, kesehatan, dan kepuasan kerja. Hal ini merupakan upaya untuk memenuhi kesejahteraan hidup manusia sendiri (*human welfare*).

2. *Nordic Body Map* (NBM)

Merupakan salah satu alat ukur sederhana ergonomi yang digunakan untuk mengenali atau mengidentifikasi sumber penyebab keluhan musculoskeletal adalah nodric body map. Melalui nodric body map dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak nyaman (agak sakit) sampai sangat sakit (corlett, 1992). Nodric Body Map terhadap kondisi tubuh dapat dilihat pada gambar berikut :

Kuesioner Nordic Body Map						
Nama :	_____					
Umr :	_____ Tahun					
Lama Bekerja :	_____ Tahun					
Anda diminta untuk menisi apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada tabel dan gambar di bawah ini. Pilih tingkat kesakitan yang anda rasakan dengan memberikan tanda ✓ pada kolom pilihan anda.						
No.	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan				Peta Bagian Tubuh
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit	
0	Sakit/kaku di leher bagian atas					
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah					
2	Sakit di bahu kiri					
3	Sakit di bahu kanan					
4	Sakit pada lengan atas kiri					
5	Sakit di punggung					
6	Sakit pada lengan atas kanan					
7	Sakit pada pinggang					
8	Sakit pada bokong					
9	Sakit pada pantat					
10	Sakit pada siku kiri					
11	Sakit pada siku kanan					
12	Sakit pada lengan bawah kiri					
13	Sakit pada lengan bawah kanan					
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri					
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan					
16	Sakit pada tangan kiri					
17	Sakit pada tangan kanan					
18	Sakit pada paha kiri					
19	Sakit pada paha kanan					
20	Sakit pada lutut kiri					
21	Sakit pada lutut kanan					
22	Sakit pada betis kiri					
23	Sakit pada betis kanan					
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri					
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan					
26	Sakit pada kaki kiri					
27	Sakit pada kaki kanan					

Gambar 2. 1 Kuesioner Nordic Body Map

3. Shift Kerja

Dewasa ini penggunaan sistem kerja *Shift* dalam sektor industri bukanlah menjadi suatu hal yang baru, hampir 20% angkatan kerja di dunia adalah pekerja *Shift* dengan jam kerja diluar pukul 07.00 sampai dengan pukul 18.00. persaingan bisnis yang kian ketat membuat setiap perusahaan harus membuat langkah-langkah strategis agar dapat ikut bersaing dengan competitor bisnisnya (Nurul Aulia, 2017). Memaksimalkan profit juga upaya untuk meningkatkan pelayanan dan

pemenuhan permintaan kebutuhan konsumen menjadi alasan mendasar bagi perusahaan untuk menerapkan sistem kerja *Shift* ini.

Secara harfiah menurut Random House Webster's College Dictionary, *Shift* adalah "A group of worker scheduled to work during such period" yaitu sekumpulan pekerja yang bekerja berdasarkan jadwal tertentu selama masa tertentu. *Shift* kerja berpengaruh terhadap keselamatan dan kesehatan kerja dan hal ini berhubungan dengan irama sirkadian (*circadian rhytem*).

Shift kerja berbeda dengan hari biasa, pada hari kerja biasa pekerjaan dilakukan secara teratur pada waktu yang telah ditentukan sebelumnya, *Shift* kerja dilakukan lebih dari satu kali untuk memenuhi jadwal 24 jam/hari. Biasanya perusahaan yang berjalan secara kontinu menerapkan aturan *Shift* kerja.

Menurut Lanfanchi, pekerja *Shift* sebagai seseorang yang bekerja di luar jam normal dalam seminggu. Para pekerja *Shift* termasuk mereka yang bekerja dalam tim berotasi, pekerja malam dan mereka yang bekerja pada jam-jam tidak umum.

4. Antropometri

Istilah antropometri berasal dari "anthro" yang berarti manusia dan "metri" yang berarti ukuran. Antropometri adalah pengetahuan yang menyangkut pengukuran tubuh manusia khususnya dimensi tubuh (Wignjosebroto, 2000). Antropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan -pertimbangan ergonomis dalam proses

perancangan (design) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Secara definisi anthropometri dapat dinyatakan sebagai studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran (tinggi, lebar dan sebagainya) berat dan lainlainnya. Anthropometri secara luas digunakan sebagai pertimbanganpertimbangan ergonomi dalam proses perancangan (desain) produk maupun sistem kerja yang memerlukan interaksi manusia (Wignjosoebroto, 2000). Anthropometri adalah suatu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik tubuh manusia, ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain.(Stevenson, dalam Nurmianto, 1991).

5. Pengertian Kelelahan

Kelelahan adalah suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh untuk terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat. Kelelahan diatur secara sentral oleh otak. Pada susunan saraf pusat terdapat sistem aktivasi (bersifat simpatis) dan inhibis (bersifat parasimpatis). Istilah kelelahan biasanya menunjukkan kondisi yang berbeda-beda dari setiap individu, tetapi semuanya bermuara kepada kehilangan efisiensi dan penurunan kapasitas kerja serta ketahanan tubuh. Kelelahan diklasifikasikan dalam dua jenis, yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum.

Dalam Tarwaka (2015), kelelahan otot merupakan tremor pada otot/perasaan nyeri pada otot. Sedang kelelahan umum biasanya ditandai

dengan berkurangnya kemauan untuk bekerja yang disebabkan oleh karena monoton; intensitas dan lamanya keadaan fisik; keadaan lingkungan; sebab-sebab mental; status kesehatan dan keadaan gizi (Grandjean, 1993). Secara umum gejala kelelahan dapat dimulai dari yang sangat ringan sampai perasaan yang sangat melelahkan. Kelelahan subjektif biasanya terjadi pada akhir jam kerja, apabila rata-rata beban kerja melebihi 30-40% dari tenaga aerobik maksimal (Astrand & Rodhal, 1977 dan Pulat, 1992).

6. Pengukuran Kelelahan

a) Perasaan kelelahan secara subjektif

Sampai saat ini belum ditemukan metode pengukuran kelelahan secara langsung. Hal ini dikarenakan kelelahan kerja merupakan suatu perasaan yang subjektif dimana antar satu individu dengan individu lainnya memiliki perasaan yang berbeda-beda. Kelelahan subjektif biasa terjadi pada akhir jam kerja, apabila rata-rata beban kerja melebihi 30-40% dari tenaga aerobik maksimal. Memelihara atau mempertahankan kesehatan dan efisiensi proses penyegaran harus dilakukan diluar tekanan (*cancel out stress*). Penyegaran terjadi terutama selama waktu tidur malam, tetapi periode istirahat dan waktu-waktu berhenti kerja juga dapat memberikan penyegaran.

Tarwaka sedikitnya menuliskan lima metode untuk mengukur kelelahan kerja. Dalam buku Tarwaka (2004) perasaan kelelahan secara subjektif dapat dilakukan dengan menggunakan kuesioner 30

Items Of Rating Scale dari IFRC (*Industrial Fatigue Research Committee*) dari Jepang, merupakan salah satu metode pengukuran kelelahan subjektif dengan menggunakan kuesioner, yang dapat mengidentifikasi tingkat kelelahan subjektif, sedangkan untuk prevalensi keluhan di industri metode yang sering digunakan adalah dengan kuesioner Nordic (Kurorinka dkk. 1987). Kuisisioner ini berisi 30 daftar pernyataan yang terdiri dari :

10 pernyataan tentang pelemahan kegiatan

- 1) Perasaan berat di kepala
- 2) Lelah seluruh badan
- 3) Berat di kaki
- 4) Menguap
- 5) Pikiran kacau
- 6) Mengantuk
- 7) Ada beban pada mata
- 8) Gerakan canggung dan kaku
- 9) Berdiri tidak stabil
- 10) Ingin berbaring

10 pernyataan tentang pelemahan motivasi

- 1) Susah berpikir
- 2) Lelah untuk bicara
- 3) Gugup
- 4) Tidak berkonsentrasi

- 5) Sulit memuaskan perhatian
- 6) Mudah lupa
- 7) Kepercayaan diri berkurang
- 8) Merasa cemas
- 9) Sulit mengontrol sikap
- 10) Tidak tekun dalam bekerja

10 pernyataan tentang gambaran kelelahan fisik

- 1) Sakit di kepala
- 2) Kaku di bahu
- 3) Nyeri di punggung
- 4) Sesak nafas
- 5) Haus
- 6) Suara serak
- 7) Merasa pening
- 8) Spasme di kelopak mata
- 9) Tremor pada anggota badan
- 10) Merasa kurang sehat

Jawaban untuk kuisioner IFRC terbagi menjadi lima kategori besar yaitu, Selalu Dialami (SA) diberi nilai 5; Sering Dialami (SD) diberi nilai 4; Dirasakan Secara Teratur diberi nilai 3; Kadang-Kadang diberi nilai 2, dan Tidak Pernah (TP) diberi nilai 1. Dalam menentukan tingkat kelelahan jawaban dalam setiap pernyataan

dijumlahkan kemudian disesuaikan dengan kategori tertentu. Kategori yang diberikan yaitu

- 1) Nilai 30, tidak lelah
- 2) Nilai 31-60, kelelahan ringan
- 3) Nilai 61-90, kelelahan menengah
- 4) Nilai 91-120, kelelahan berat

b) Uji Mental

Pada metode ini konsentrasi merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menguji ketelitian dan kecepatan menyelesaikan pekerjaan. Salah satu tes kognitif yang dikembangkan pada tahun 1982 yang merupakan tes objektif dari kelelahan adalah *Bourdon Wiersma*. Tes ini dipakai untuk mengevaluasi konsentrasi, perhatian, kecepatan bekerja untuk tugas-tugas yang rutin dan monoton, ketelitian kerja dan daya tahan dalam bekerja. Tingkat kecepatan adalah kualitas atensi yang dimanifestasikan oleh angka kumulatif satuan detik dalam menyelesaikan materi tes. Hasil tes akan menunjukkan bahwa semakin lelah seseorang maka tingkat kecepatan, ketelitian dan konsentrasi akan semakin rendah atau sebaliknya. Namun demikian *Bourdon Wiersma Test* lebih tepat untuk mengukur kelelahan akibat aktivitas atau pekerjaan yang lebih bersifat mental. Berikut adalah contoh tes *Bourdon Wiersma* untuk menguji tingkat kelelahan :



Gambar 2. 2 Bourdon Wiersma(Maulitta Puspa Mardika, 2020)

1) Cara pengukuran tes *Bourdon Wiersma*

Responden diminta untuk mencoret kelompok empat titik pada formulir pada gambar 1.1 dan perlu dijelaskan bahwa :

- Baris demi baris harus dikerjakan secara berurutan dari kiri ke kanan.
- Responden dianjurkan untuk mengerjakan dengan teliti dan cepat serta mencoret semua kelompok 4 titik pada semua baris.

2) Cara pencatatan waktu

Pencatatan waktu dilakukan sendiri oleh petugas dengan metode pencatatan sebagai berikut :

- Gunakan formulir pencatatan waktu
- Tempatkan *stopwatch* pada batas pandang mata petugas
- Pencatatan waktu dilakukan per baris secara kumulatif
- Waktu dicatat dalam satuan detik dan menit

3) Cara penilaian

Setelah dilakukan pada semua responden, kemudian dilakukan penilaian untuk parameter kecepatan, ketelitian, dan konsansi sebagai berikut :

- Kecepatan adalah waktu rata-rata (*mean*) yang dipakai oleh 25 baris yaitu pada baris ke-3 sampai baris ke-27. Untuk menghitung waktu kecepatan. Cara untuk menghitung kecepatan waktu rata-rata adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Waktu rata - rata} = \frac{\sum fx^2}{n}$$

- Ketelitian adalah jumlah kesalahan dihitung dari banyak kelompok 4 titik yang dilompati atau salah satu mencoret kelompok titik lain. Untuk menghitung ketelitian diperiksa setiap baris kelompok 4 titik yang dilompati atau salah mencoret yang dicoret bukan kelompok 4 titik. Jumlah kesalahan menentukan ketelitian.

- Konstansi adalah perbandingan rasio jumlah kuadrat dari deviasi dan waktu rata-rata. Makin kecil perbedaan antara jumlah kuadrat dari deviasi dan waktu rata-rata, makin konstan hasil kerja. Untuk menghitung konstansi dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Waktu rata - rata} = \frac{\sum fx^2}{\left(\frac{fx}{n}\right)}$$

Keterangan :

x : waktu tiap baris

f : frekuensi

fx : waku tiap baris

X : deviasi

fX : frekuensi kali deviasi

fX² : fX kali deviasi (X)

- Interpretasi hasil kuantitatif setelah didapatkan peniaian kecepatan, ketelitian, konstansi dari tes *Bourdon Wiersma* maka hasil dapat diinterpretasikan sesuai standar Tabel 1.1 dibawah untuk menentukan kategori risiko.

Kecepatan	Ketelitian	Konstansi	Nilai	WS	Golongan
-	0	-	-	15 - 20	-
0 - 9,6"	1	0 - 1,9	9	14	B
9,7 - 10,4"	2	2,0 - 2,6	8,5	13	CB
10,5 - 11,1"	3	2,7 - 3,2	8	12	CB
11,2 - 11,8"	4 - 5	3,3 - 3,8	7,5	11	C
11,9 - 12,6"	6 - 7	3,9 - 4,5	7	10,5	C
12,7 - 13,5"	8 - 9	4,6 - 5,4	6,5	10	C
13,6 - 14,6"	10 - 12	5,5 - 6,7	6	9	C
14,7 - 16,0"	13 - 16	6,8 - 8,6	5,5	8	R
16,1 - 17,8"	17 - 22	8,7 - 11,3	5	7,5	R
17,9 - 20,0"	23 - 31	11,4 - 15,0	4,5	7	R
20,1 - 22,6"	32 - 43	15,1 - 20,1	4	6,5	K
22,7 - 25,4"	44 - 58	20,2 - 25,9	3,5	6	K
>25,5"	>59	>26,0	3	5,5	K

Gambar 2. 3 Standar Penelitian dan Kategori untuk Parameter Kecepatan, Ketelitian, dan Konstansi dengan Tes Bourdon Wiersma.

Keterangan :

Interpertasi didasarkan pada skaa 0 s/d 9

Norma standar penilaian adalah "Weight Score" (WS)

B : Baik

BC : Cukup Baik

C : Cukup

R : Ragu-ragu

K : Kurang

7. Hipotesis

Hipotesis adalah suatu anggapan atau pernyataan yang mungkin dianggap benar atau mungkin juga tidak benar tentang suatu populasi. Uji hipotesis

digunakan perusahaan untuk menguji berbagai teori yang berhubungan dengan masalah-masalah yang ada di dalam perusahaan tersebut. Hipotesis dapat dibuat berdasarkan pada kajian teoritis, pengalaman atau ketajaman berfikir.

Prosedur yang umum dan harus diikuti untuk melakukan uji hipotesis antara lain :

- 1) Nyatakan hipotesis nol dan hipotesis alternative
- 2) Pilih tingkat kepercayaan tertentu dan tentukan besar sampel yang diambil
- 3) Pilih statistic uji yang sesuai sebagai dasar bagi prosedur pengujian. Statistic uji tersebut tergantung pada asumsi tentang bentuk distribusi dan hipotesis.
- 4) Tentukan daerah kritis.

Nyatakan menolak atau menerima H_0 .

B. Tinjauan Pustaka

Beberapa penelitian yang berhubungan dengan pengaruh kelelahan sudah banyak yang dilakukan oleh peneliti terdahulu, adapun beberapa penelitian yang digunakan untuk referensi sebagai berikut :

1. (Nurul Aulia, 2017) “Pengaruh *Shift* Kerja Terhadap Tingkat Kelelahan Kerja dan Dampaknya Terhadap Kinerja Operator Produksi ARV PT Kimia Farma (Persero) Tbk. Unit Plant Jakarta”, yang menggunakan sampel jenuh dengan responden sebanyak 31 pegawai yang merupakan produksi ARV.

Hasil :

Tingkat kelelahan kerja operator produksi ARV yang terkena sistem *Shift* kerja masih tergolong dalam kelelahan ringan dengan skor masih rata-rata. Rotasi *Shift* pada PT Kimia Farma (Persero) Tbk. Unit Plant Jakarta juga termasuk dalam rotasi *Shift* lambat, yang mana pergantian *Shift* terjadi setiap satu pekan sekali.

2. (Sri Retno Saputri, Andi Surayya Mappangile, 2019) “*Shift* Kerja Dengan Kelelahan Kerja Petugas Keamanan Di PT Pertamina Hulu Mahakam Balikpapan”, yang menggunakan metode penelitian kuantitatif untuk mencari hubungan antara variabel X dan variabel Y, teknik pengambilan sampel menggunakan kuesioner IFRC (*Industrial Fatigue Research Commitee*).

Hasil :

Berdasarkan uji statistik menggunakan Uji *Spearman rank* diperoleh hasil $p = 0.017$ ($p < 0,05$) sehingga H_a diterima dan dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara *Shift* kerja dengan kelelahan kerja pada petugas keamanan di PT Pertamina Hulu Mahakam Balikpapan.

3. (Silitonga and Zetli, 2020) “Analisa Kelelahan Kerja Pada Pekerja Bagian Gudang Di PT. Indomarco Primatama Batam”, teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling dengan menggunakan Uji Validitas, Uji Reliabilitas, dan Uji Korelasi *Spearman*.

Hasil :

Pada penelitian ini jumlah responden yang digunakan sebanyak 74 pekerja. Jenis kelamin responden dalam penelitian ini hanya pekerja pria, dengan distribusi umur < 25 tahun berjumlah 61 orang atau dengan persentase 82%, >25 tahun sebanyak 13 orang dengan persentase 18%.

4. (Bunga Maharani, 2018) “Analisis Postur Kerja Dengan Metode *Rapid Entire Body Assessment* (Reba) Dan *Nordic Body Map* (Nbm) Pada Tenaga Track Dan Tenaga Sipil (Studi Kasus : PT. Wijaya Karya Proyek Double Double Track Paket A Manggarai-Jatinegara)”, yang menggunakan metode REBA dengan menyebar kuesioner NBM, dan dilakukan penelitian langsung pada proses pekerjaan tenaga track dan tenaga sipil.

Hasil : penelitian dengan menggunakan metode REBA pada postur kerja Tenaga Track dengan skor 7 tingkat risikonya sedang, tingkat aksinya diperlukan adanya tindakan dan pada postur kerja Tenaga Sipil dengan skor 10 tingkat risikonya tinggi, tingkat aksinya diperlukan adanya tindakan segera. Hasil penelitian dengan menggunakan metode NBM untuk mengukur keluhan pada pekerja tenaga track, tenaga sipil dan pekerja kantor sebagai berikut :

- a) Keluhan yang paling dirasakan oleh Pekerja Tenaga Track adalah pada bagian pinggang, leher atas-bawah, betis kiri, pergelangan kaki kanan-kiri dan kaki kiri.
- b) Keluhan yang paling dirasakan oleh Tenaga Sipil adalah pada bagian pinggang, tangan kanan, pergelangan tangan kanan, lutut kanan,

tangan kiri dan pergelangan tangan kiri. Dalam kasus ini Postur kerja pada tenaga track dan tenaga sipil yang dinilai kurang ergonomi karena bekerja pada posisi membungkuk $>20^\circ$, hal tersebut menjadi salahsatu faktor keluhan muskoleskeletal terbesar pada bagian pinggang.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian deskriptif ialah suatu penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (independen) tanpa membuat perbandingan atau menghubungkan dengan variabel lain. Artinya penelitian ini hanya ingin mengetahui bagaimana keadaan variabel itu sendiri tanpa ada pengaruh atau hubungan terhadap variabel lain seperti penelitian eksperimen atau korelasi (Sugiyono, 2018).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Penelitian dilakukan di PT. Pertamina Patra Niaga FT Cikampek (Persero) yang beralamat di Dawuan Barat Kecamatan Cikampek Kabupaten Karawang Jawa Barat Jl. Jend. Ahmad Yani 41373 - Indonesia.

2. Waktu penelitian

Waktu penelitian di mulai sejak bulan Maret 2022 sampai dengan September 2022.

Tabel 3. 1 jadwal kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Bulan				
		Mei	Juni	Juli	Agust	Sept
1	Pengajuan Judul	■				
2	Pembuatan Proposal Penelitian	■				
3	Bimbingan Proposal	■				
4	Seminar Proposal Penelitian		■			
5	Pengumpulan Dan Pengolahan Data	■	■	■	■	■
6	Penyusunan Skripsi	■	■	■	■	■
7	Bimbingan Skripsi					
8	Penyelesaian Skripsi	■	■	■	■	■
9	Sidang Skripsi					■

C. Objek dan Subjek Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. Pertamina Patra Niaga FT Cikampek (Persero) yang beralamat di Dawuan Barat Kecamatan Cikampek Kabupaten Karawang Jawa Barat Jl. Jend. Ahmad Yani 41373 - Indonesia. dengan objek penelitian pekerja pada proses produksi. Objek penelitian ini adalah tingkat kelelahan kerja pada pekerja *Shift* dan *full time*. Objek penelitian ini adalah operator atau pekerja yang terdiri dari 10 (sepuluh) operator dengan vendor yang berbeda, yaitu PT. Darmex Biofuels dan PT. Sinarmas Bio Energy.

D. Populasi dan Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah 10 Orang, karna jumlah Populasi pada sektor industri ini sebanyak 10 (Sepuluh) orang operator dengan memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Jenis kelamin pria.

2. Umur berkisar 25-33 tahun.
3. Kondisi sehat (suhu badan normal $\pm 36,5C - 37,2C$, tidak mengonsumsi alkohol, dan keadaan yang sanggup untuk bekerja).

E. Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang objektif, maka dalam pengumpulan data penyusunan memperoleh data yang berupa:

1. Data Primer

Suatu metode untuk mendapatkan suatu penjelasan atau data dengan mengikuti secara langsung kerja dalam lapangan. Dalam data primer ini menggunakan teknik-teknik sebagai berikut:

a. Metode Interview (wawancara)

Teknik untuk mendapatkan data karakteristik responden dan informasi umum tentang perusahaan.

b. Metode Observasi (pengamatan)

Teknik dimana kita mengadakan pengamatan secara langsung kepada objek penelitian untuk memperoleh data serta gambaran secara lebih jelas terhadap permasalahan yang terjadi di lapangan

c. Metode Analisa Data

Teknik dimana kita menganalisa data yang diperoleh melalui kuisioner dari sampel.

2. Data sekunder

Suatu metode yang dilakukan dengan membaca literatur-literatur yang ada dan didapatkan dari perusahaan, internet, atau perpustakaan kampus

untuk menambah atau melengkapi data yang diperoleh dan juga membahas permasalahan yang dihadapi.

3. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ditujukan untuk menghindari adanya kesalahan kesalahan dalam pengambilan data. Proses pengambilan data dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

a) Tahap persiapan

Tahap ini dilakukan persiapan penelitian sebelum proses penelitian berlangsung. Hal-hal yang dipersiapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat jadwal pertemuan dan membuat perjanjian dengan operator/ karyawan yang terlibat di dalam penelitian.
- 2) Menyiapkan formulir pencatat data.
- 3) Memberikan pengarahan kepada pekerja terkait dengan apa yang harus dilakukan dan prosedur yang harus diikuti selama proses penelitian dan pengamatan data berlangsung.

b) Tahap pelaksanaan

Pada tahap ini dilakukan pendataan awal sebagai berikut:

- 1) Pendataan jadwal masuk pekerja.
- 2) Pendataan terhadap kondisi pekerja untuk mengetahui nama yang sesuai dengan KTP, umur yang berpedoman pada KTP, jenis kelamin, pendidikan terakhir, dan lama bekerja.

c) Tahap pengumpulan data

Pada tahap pengumpulan data dilakukan pengukuran sebagai berikut:

1) Pengumpulan data operator/karyawan Pengumpulan data operator/karyawan yang terkait penelitian yang sudah direncanakan seperti data jumlah karyawan dan data elemen kerja, data kelonggaran waktu kerja yang telah ditentukan pada penelitian ini.

2) Pengumpulan data kuesioner

Pada tahap ini menggunakan kuesioner IFRC (*Industrial Fatigue Research Committee*) dan *Bourdon Wiersma*, Pengumpulan data kuesioner tersebut yang dikerjakan oleh tiap karyawan pada tiap elemen kerja didapatkan dari pengamatan langsung dari peneliti pada bagian proses produksi dan pelayanan yang nantinya akan menjadi bahan pengolahan data.

d) Tahap Pengolahan Data

Tahapan pengolahan data setelah uji kecukupan data dan keseragaman data adalah sebagai berikut:

1) Menghitung Indeks Massa Tubuh (IMT) dan data karakteristik karyawan

2) Menghitung tingkat kelelahan subjektif dengan IFRC (*Industrial Fatigue Research Committee*)

3) Menghitung kecepatan, ketelitian, dan konstansi pada pengisian kuisioner tes *Bourdon Wiersma*.

e) Analisa dan Pembahasan

Hasil perhitungan tersebut kemudian akan dianalisa dan dibahas dimana nantinya operator tersebut perlu dievaluasi atau tidak dan diberikan usulan untuk analisis pengembangan sumber daya manusia oleh peneliti.

f) Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan menjelaskan secara singkat mengenai jawaban dari rumusan masalah yang telah ditetapkan pada awal penelitian. Saran merupakan rekomendasi yang bisa dikembangkan oleh peneliti selanjutnya.

F. Definisi Operasional Dan Skala Pengukuran Variabel

Agar variabel dapat diukur dengan instrumen atau alat ukur, maka variabel harus diberi batasan atau definisi yang operasional atau “definisi operasional variabel”. Definisi operasional adalah uraian tentang batasan variabel yang bersangkutan (Soekidjo Notoatmodjo, 2010:111). Menurut Sugiyono (2010:133), skala pengukuran merupakan kesepakatan yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan panjang pendeknya interval yang ada dalam alat ukur, sehingga alat ukur tersebut bila digunakan dalam pengukuran akan menghasilkan data kuantitatif (Tabel 3.2).

Tabel 3. 2 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel

No	Variabel	Definisi operasional	Cara pengukuran	Alat pengukuran	Skala
1	Lama kerja	Lama kerja adalah waktu yang digunakan seorang bekerja dengan baik dalam sehari (Suma'mun PK 2014: 411)	Pengisian kuesioner	Tidak beresiko \leq 8 jam dalam sehari. Beresiko >8 jam dalam sehari (UU no 13 2003:18)	Ordinal
2	Kelelahan	Kelelahan adalah keadaan tubuh fisik dan mental yang berbeda, tetapi semuanya berakibat kepada penurunan daya kerja dan berkurangnya ketahanan tubuh untuk bekerja (Suma'mur P.K., 2014:407).	Pengukuran sebelum dan sesudah bekerja sebanyak 20 kali. Menggunakan <i>Reaction Timer</i>	0. Normal : 150.0-240.0 mili detik 1. Kelelahan Kerja Ringan (KRR): $>240.0-- <410.0$ mili detik 2. Kelelahan Kerja Sedang (410.0- <580.0 mili detik 3. Kelelahan Kerja Berat (KKB): >580.00 mili detik (Herry K. dan Eram T.P.,2005:6).	Ordinal
3	Masa kerja	Akumulasi waktu dalam tahun yang dilalui pekerja dalam melaksanakan jenis-jenis pekerjaan sebagai	Kuesioner	Wawancara	Ordinal

G. Metode Analisa Data

Setelah memperoleh data dari metode IFRC (*Industrial Fatigue Research Committee*), langkah selanjutnya adalah mengadakan pengolahan data dan analisa data, dengan menggunakan uji *Mann Whitney U* dan perhitungan konstansi untuk standar deviasi. Dengan rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Analisa kuantitatif menghitung kecepatan, ketelitian, konstansi dari tes Bourdon Wiersma maka hasil dapat diinterpretasikan sesuai standar.
2. Perhitungan konstansi

$$\text{Waktu rata - rata} = \frac{\sum fx^2}{\left(\frac{fx}{n}\right)}$$

Keterangan :

x : waktu tiap baris

f : frekuensi

fx : waku tiap baris

X : deviasi

fX : frekuensi kali deviasi

fX² : fX kali deviasi (X)

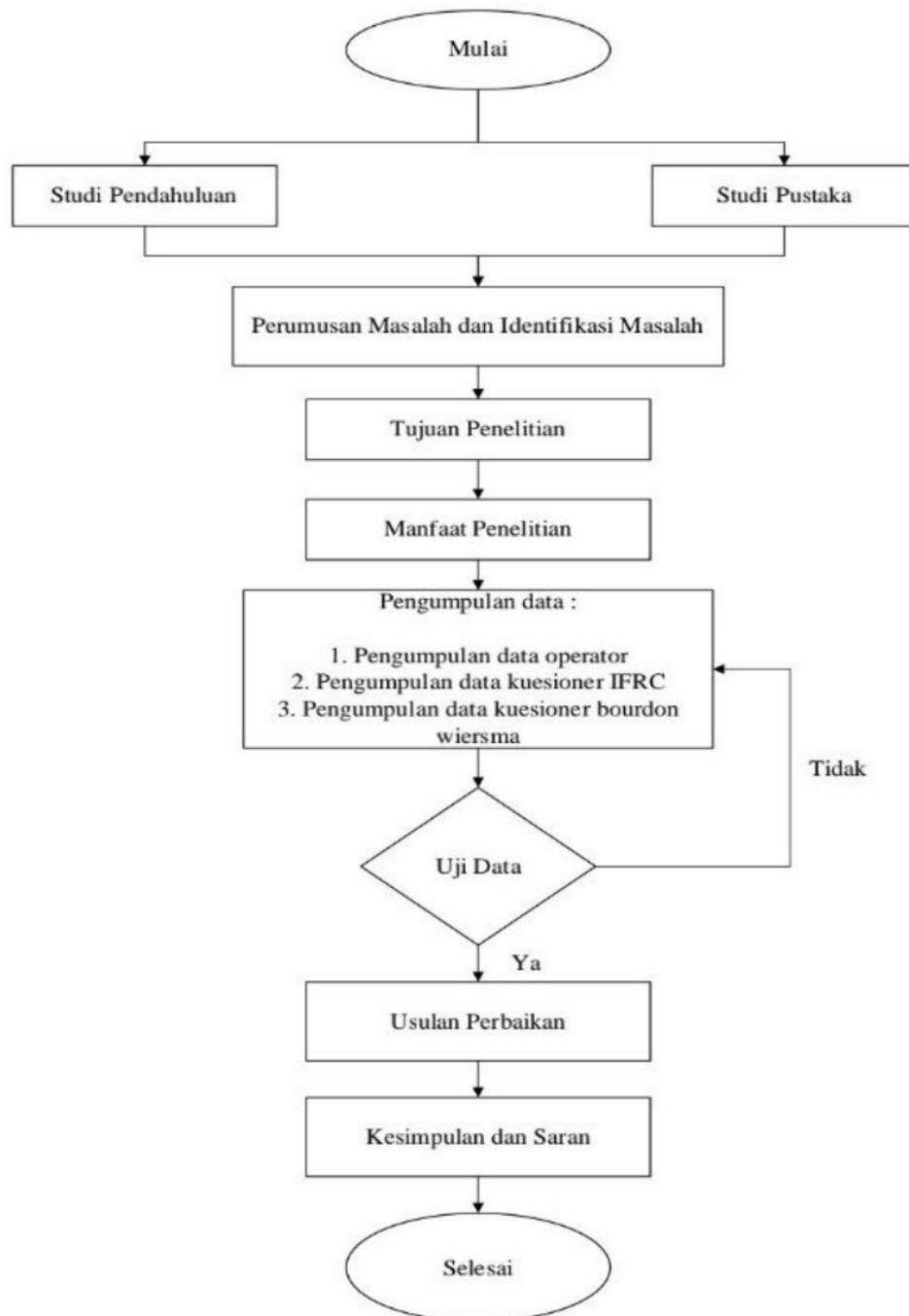
3. Metode Produktifitas

Untuk mengetahui produktifitas kerja dari setiap karyawan maka perlu dilakukan sebuah pengukuran produktifitas kerja. Pengukuran produktifitas tenaga kerja menurut sistem pemasangan fisik perorang atau

perjam kerja orang ialah diterima secara luas, dengan menggunakan metode pengukuran waktu tenaga kerja (jam, hari atau tahun). Pengukuran di ubah ke dalam unit-unit pekerja yang diartikan sebagai jumlah kerja yang dilakukann dalam satu jam oleh pekerja yang bekeja menurut pelaksanaan standar (Muchdarsyah Sinungan, 2005: dalam jurnal GD. Wayan Darmadi).

Menurut Henry Simamora dalam bukunya efektifitas produksi (2004:612) faktor-faktor yang digunakan dalam pengukuran produktifitas kerja meliputi kuantitas kerja, kualitas kerja dan ketetapan waktu.

H. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian