

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Menurut Hart dan Staveland ( dalam Tarwaka, 2015 : 104 ) beban kerja adalah suatu yang muncul akibat adanya tuntutan tugas – tugas, pengaruh faktor lingkungan kerja, keterampilan, perilaku dan persepsi dari kerja. Beban kerja ini tidak hanya bersifat fisik namun juga mental. Sehingga beban kerja yang diterima ini harus seimbang antara kemampuan fisik dan kognitif penerimaan beban kerja tersebut. Setiap orang memiliki tingkat pembebanan berbeda – beda sehingga perlu di upayakan tingkat intensitas pembebanan yang optimum. Tingkat pembebanan yang terlalu tinggi akan menyebabkan terjadinya *overstress* sedangkan tingkat pembebanan yang terlalu rendah akan menyebabkan kejenuhan dan rasa bosan atau *understress*.

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. Lebih lanjut Christensen dan Grandjean (dalam Tarwaka, 2015: 108) menjelaskan bahwa pendekatan yang dapat digunakan untuk mengukur berat ringannya suatu beban yang diterima pekerja adalah dengan menghitung denyut nadi, konsumsi energi dan suhu inti tubuh.

Beban kerja atau kapasitas kerja fisik berhubungan dengan beban kerja maksimum dalam sistem fisiologi dalam menghasilkan energi untuk kerja otot. Salah satu metode baban fisik yang digunakan adalah *Cardio Vascular Load* (CVL). *Workload* atau beban kerja merupakan usaha yang harus dikeluarkan seseorang untuk memenuhi :“permintaan” dari pekerjaan tersebut. Sedangkan kapasitas adalah kempuan manusia. Kapasitas ini dapat di ukur dari kondisi fisik maupun mental seseorang. Beban kerja yang dimaksud adalah ukuran dari kapasitas yang terbatas yang dibutuhkan untuk melakukan kerja tertentu. Untuk mencapai beba kerja normal

dalam arti volume pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan kerja cukup sulit, sehingga selalu terjadi ke tidak seimbangan meskipun penyimpangan kecil.

Dampak yang terjadi akibat turunnya fokus pekerja adalah adanya kesalahan pada saat produksi, mulai dari salah ukuran komponen, salah ukuran produk dan target produksi kurang sehingga pekerja harus melakukan lembur agar target tercapai. Selain itu dampak lain yang terjadi akibat dari turunnya fokus pekerja yaitu dengan resiko kecelakaan kerja, seperti tangan tergores atau luka, dan pekerja yang mengeluh sakit.

PT Tri Bahtera Srikandi PKS Patiluban dalam mencapai target produksinya, karyawan mengalami penambahan jam kerja . Adanya waktu kerja yang bertambah menimbulkan gejala beban kerja pada karyawan yang disertai dengan munculnya perasaan lelah, letih, lesu dan berkurangnya kewaspadaan sehingga terjadi kecelakaan kerja. Maka resiko kerja yang dialami karyawan cukup berat dengan adanya berbagai kecelakaan kerja. Beberapa faktor lain yang menyebabkan beban kerja yaitu suhu di lingkungan kerja yang panas karena adanya mesin pemanas CPO yaitu mesin *Plate Heat Exchanger* dan *Spiral Heat Exchanger*.

Dari pemaparan latar belakang diatas peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian yang berjudul :**“Analisis Beban Kerja Fisik Dengan Menggunakan Metode *Cardio Vascular Load (CVL)* Pada Lantai Produksi Di PT Tri Bahtera Sri Kandi PKS Patiluban”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat beban kerja fisik yang diterima pekerja pada lantai Produksi di Tri Bahtera Srikandi PKS Patiluban dengan menggunakan metode *Cardio Vascular Load (CVL)*?
2. Bagaimana konsumsi energi yang di perlukan oleh pekerja pada lantai Produksi di Tri Bahtera Srikandi PKS Patiluban ?
3. Bagaimana hubungan antara % CVL dengan umur, denyut nadi pada saat bekerja, pada saat istirahat dan denyut nadi maksimal ?
4. Bagaimana hubungan antara % VCL dengan Konsumsi energi ?

## 1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Penelitian.

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis tingkat beban kerja fisik yang diterima pekerja pada stasiun Produksi di Tri Bahtera Srikandi PKS Patiluban dengan menggunakan metode *Cardio Vascular Load (CVL)*.
2. Menganalisis tingkat konsumsi energi yang di perlukan oleh pekerja pada lantai Produksi di Tri Bahtera Srikandi PKS Patiluban
3. Menganalisis hubungan antara umur, denyut nadi pada saat bekerja, pada saat istirahat dan denyut nadi maksimal
4. Menganalisis hubungan antara CVL dengan Konsumsi energi

### 1.3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui beban kerja fisik yang diterima karyawan padala lantai produksi di PT. Tri Bahtra Srikandi PKS Patiluban

2. Mengetahui tingkat konsumsi energi yang diperlukan oleh pekerja pada lantai Produksi di Tri Bahtera Srikandi PKS Patiluban
3. Mengetahui hubungan antara CVL dengan umur, denyut nadi pada saat bekerja, pada saat istirahat dan denyut nadi maksimal
4. Mengetahui hubungan antara VCL dengan Konsumsi energy
5. Perusahaan mendapatkan masukan yang dapat digunakan pertimbangan dalam pemerataan beban kerja guna perbaikan sistem kerja ke depannya.

## **1.4 Batasan Masalah Dan Asumsi Masalah**

### **1.4.1 Batasan Masalah**

Batasan masalah dan asumsi penelitian ditentukan dengan maksud supaya penelitian yang dilakukan lebih terarah, fokus, dan dapat mencapai tujuan, maka penelitian ini perlu dibatasi dalam hal-hal sebagai berikut:

1. Penelitian dilaksanakan pada pekerja di lantai produksi Tri Bahtera Srikandi PKS Patiluban
2. Analisis nilai beban kerja fisik dilakukan terhadap umur pekerja, denyut nadi, jenis kelamin, konsumsi energi
3. Pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode *Cardio Vasclar Load (CVL)*.
4. Pengukuran konsumsi energi menggunakan penelitian muller 1962

### **1.4.2 Asumsi Masalah**

Asumsi yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Tidak terjadi perubahan posisi dan jumlah pekerja selama penelitian berlangsung.
2. Pada saat pengukuran, pekerja sebagai responden tidak dipengaruhi oleh pihak lain.

3. Pekerja dianggap sudah mengetahui dan paham terhadap prosedur kerja yang dilakukan.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Secara garis besar batas dan luasnya penelitian, maka peneliti akan merancang hasil penelitian ini dengan deskripsi singkat sistematika penulisan penelitian sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian, batasan masalah dan asumsi yang digunakan serta sistematika penulisan skripsi.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab II berisikan teori mengenai Ergonomi, Beban Kerja, Beban Kerja Fisik, Faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja, Aspek dan Dimensi Beban Kerja, Analisa Beban Kerja, Dampak Beban Kerja, Pengukuran Beban Kerja, Uji Kecukupan Data, *Cardio Vascular Load (CVL)*, Konsumsi Energi.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab III Metodologi Penelitian, berisikan tentang tempat dan waktu penelitian, jenis penelitian, objek penelitian, variabel penelitian, kerangka konseptual penelitian, metode pengumpulan data, dan metode pengolahan data, kerangka pemecahan masalah, jadwal kegiatan

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab IV hasil penelitian, dalam bab ini berisikan tentang pengumpulan data baik data primer dan data sekunder. Dan langkah-langkah pengolahan data yaitu Pengolahan data dengan metode *Cardio vascular Load (CVL)* dan Pehitungan konsumsi energi.

**BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas analisis Cardio Vascular Load (CVL) dan Konsumsi Energi Pekerja yang dilakukan pada penelitian ini

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini terdiri dari kesimpulan yang merupakan pernyataan singkat, jelas, dan tepat yang telah dipaparkan dari hasil penelitian dan berisi tentang saran untuk perusahaan dan pembaca.

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Ergonomi**

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu “ergon” yang berarti kerja dan “nomos” yang berarti aturan atau hukum. Jadi secara ringkas ergonomi adalah suatu aturan atau norma dalam sistem kerja. Di Indonesia memakai istilah ergonomi, tetapi di beberapa negara seperti di Skandinavia menggunakan istilah Human Engineering atau Human Factor Engineering. Namun demikian, kesemuanya membahas hal yang sama yaitu tentang optimalisasi fungsi manusia terhadap aktivitas yang dilakukan (Rahmah, 2018)

Secara umum penerapan ergonomi dapat dilakukan dimana saja, baik di lingkungan rumah, di perjalanan, di lingkungan sosial maupun di lingkungan tempat kerja. Ruang lingkup ergonomi sangat luas dan mencakup segala aspek, tempat dan waktu. Sebagai ilustrasi, bahwa sehari semalam terdapat 24 jam dengan distribusi waktu secara umum adalah 8 jam di tempat kerja, 2 jam di perjalanan, 2 jam di tempat rekreasi, olahraga dan lingkungan sosial serta selebihnya (12 jam) di rumah. Sehingga penerapan ergonomi tidak boleh hanya berfokus pada ada 8 jam di tempat kerja dan melupakan 16 jam lainnya. Untuk mencapai kualitas hidup yang lebih baik, maka siklus ke-24 jam tersebut harus menjadi perhatian dalam kajian ergonomi. (Rahmah, 2018)

Ergonomi merupakan suatu ilmu, seni dan penerapan teknologi yang digunakan untuk menyetarakan segala fasilitas yang digunakan baik dalam istirahat maupun saat sedang beraktivitas dengan segala keterbatasan dan kemampuan manusia, baik mental ataupun fisik sehingga kualitas hidup secara keseluruhan dapat menjadi lebih baik (Tarwaka dkk. 2004). Menurut Tarwaka dkk, (2004) performansi atau kemampuan kerja seorang pekerja tergantung pada perbandingan antara besarnya tuntutan kerja dengan besarnya kemampuan pekerja tersebut, apabila:

- 1) Tuntutan tugas yang lebih besar dari kemampuan atau kapasitas pekerja, maka dapat menyebabkan *overstress*, kelelahan, kecelakaan kerja, cedera, rasa sakit, penyakit, dan lain-lain.
- 2) Tuntutan tugas yang lebih rendah dari kemampuan pekerja, maka dapat menyebabkan *understress*, kebosanan, kejenuhan, dan lain-lain.
- 3) Tuntutan tugas seimbang dengan kemampuan pekerja, maka akan tercapai kondisi kerja yang nyaman, aman, dan produktifitas

## 2.2 Beban Kerja

Beban kerja merupakan sebuah kegiatan atau pekerjaan yang harus diselesaikan oleh seorang pekerja dalam jangka waktu yang telah ditentukan. Sedangkan kapasitas adalah kemampuan yang dimiliki seseorang. Jika pekerja dapat menyesuaikan diri dan menyelesaikan pekerjaan yang telah diberikan, maka itu tidak menjadi sebuah beban kerja. Sedangkan jika pekerjaan yang diberikan tidak berhasil diselesaikan atau dapat diselesaikan namun pekerja itu mengalami kelelahan yang berlebihan bahkan cedera maka pekerjaan atau kegiatan tersebut menjadi sebuah beban kerja. Beban kerja yang dimaksud dalam hal ini adalah kapasitas dari pekerja yang terbatas yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan. (Hasibuan et al., 2021)

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.

Beban kerja (*workload*) dapat didefinisikan sebagai suatu perbedaan antara kapasitas atau kemampuan pekerja dengan tuntutan pekerjaan yang harus dihadapi (Meshkati, 1988). Mengingat kerja manusia bersifat mental dan fisik maka masing-masing mempunyai tingkat pembebanan yang berbeda-beda. Tingkat pembebanan yang terlalu tinggi memungkinkan pemakaian energi yang berlebihan dan terjadi *overstress*, sebaliknya intensitas pembebanan yang terlalu



rendah memungkinkan rasa bosan dan kejenuhan atau *understress*. Oleh karena itu perlu diupayakan tingkat intensitas pembebanan yang optimum yang ada diantara kedua batas yang ekstrim tadi dan tentunya berbeda antara individu yang satu dengan yang lainnya. (Ninggar, 2018)

Menurut *Hart s* dan *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 kompleks. Pada umumnya tingkat intensitas pembebanan kerja optimumkan dapat dicapai apabila tidak ada tekanan dan ketegangan yang berlebihan baik secara fisik maupun mental. (Ninggar, 2018)

Setiap beban kerja yang diterima oleh seseorang pekerja harus sesuai atau seimbang meliputi kecocokan, pengalaman, keterampilan, dan motivasi (Suma'mur, 1987). Beban kerja yang terlalu berlebihan akan mengakibatkan stres kerja baik fisik maupun psikis dan reaksi-reaksi emosional, seperti sakit kepala atau pusing dan mudah marah atau tersinggung. Sedangkan jika beban kerja yang terlalu sedikit dimana pekerjaan yang dilakukan karena pengulangan gerak yang menimbulkan kebosanan. Kebosanan dalam kerja rutin sehari-hari karena tugas atau pekerjaan yang terlalu sedikit mengakibatkan kurangnya perhatian pada pekerjaan. sehingga secara potensial membahayakan pekerja (Manuaba,2000). Tarwaka (2004) beban kerja merupakan sebuah beban kerja yang berasal dari luar tubuh pekerja yang disebabkan dari aktivitas kerja yang dilakukan. Beban kerja adalah usaha yang dikeluarkan oleh seseorang pekerja untuk memenuhi kebutuhan dari pekerjaan yang telah diberikan.

### 2.3 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 makan konsumsi energi merupakan faktor utama yang menjadi tolok ukur penentu berat atau ringannya suatu pekerjaan. (Hakiim Azafilmi et al., 2018)

Selanjutnya, setiap aktifitas fisik yang dilakukan akan mengakibatkan terjadinya suatu perubahan fungsi faal paa 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 tubuhTingkat penguapan melalui keringat dan lain lain.

Lebih lanjut 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. Kategori berat ringannya beban kerja didasarkan denyut jantung atau denyut nadi menurut Christensen dalam Tarwaka (2015) dapat dilihat pada tabel 2.1

**Tabel 2.1 Kategori Beban Kerja Berdasarkan Denyut Jantung**

NO	Tingkat Beban Kerja	Kategori Beban Kerja	Denyut Nadi ( Denyut Per Menit )
1	0	Ringan	75 – 100
2	1	Sedang	100 - 125
3	2	Berat	125 – 150
4	3	Sangat Berat	150 – 175
5	4	Berat Sekali	> 175

Sumber: *Christensen. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*

## 2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Beban Kerja

Menurut Tarwaka (2004), adapun faktor- faktor yang mempengaruhi beban kerja antara lain:

### 1. Faktor internal

Faktor internal merupakan faktor dari dalam tubuh manusia akibat dari reaksi beban kerja eksternal yang berpotensi sebagai stresor, yaitu meliputi faktor psikis (keinginan, persepsi, kepercayaan, motivasi, kepuasan dan lain sebagainya) dan faktor somatis (umur, jenis kelamin, kondisi kesehatan, ukuran tubuh, status gizi dan lain-lain).

### 2. Faktor eksternal

Faktor eksternal beban kerja adalah beban kerja yang berasal dari luar tubuh manusia. Faktor yang mempengaruhi beban kerja eksternal adalah lingkungan kerja, tugas yang diterima, dan faktor organisasi. Ketiga aspek ini sering disebut sebagai stressor. Ketiga aspek tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:

- a. Lingkungan kerja yang dapat menimbulkan adanya beban tambahan yang diterima pekerja adalah sebagai berikut:
  1. Lingkungan kerja fisik meliputi intensitas penerangan, suhu udara, kelembaban udara, suhu radiasi pada stasiun kerja, kecepatan rambat udara, intensitas kebisingan dan lain sebagainya.
  2. Lingkungan kerja kimiawi meliputi gas-gas yang dapat mencemari udara, debu yang dihasilkan dari proses produksi, uap logam dan lain sebagainya.
  3. Lingkungan kerja biologis meliputi adanya virus, bakteri, parasit, jamur dan lain sebagainya.
  4. Lingkungan kerja psikologis meliputi hubungan antara pekerja dengan pekerja, pemilihan dan penempatan tenaga kerja, pekerja dengan atasan, pekerja dengan keluarga dan pekerja dengan lingkungan sosial yang akan memberi dampak terhadap performansi kerja.
- b. Tugas yang diterima baik yang bersifat fisik seperti: stasiun kerja, tata letak tempat kerja, sarana dan alat kerja, kondisi kerja, medan kerja,

sikap kerja, beban yang diangkat-angkut, cara angkat-angkut, penggunaan alat bantu dalam kerja, sarana informasi display dan control, alur kerja, dan lain-lain. Tugas-tugas yang bersifat mental meliputi tingkat 8 kesulitan pekerjaan yang mempengaruhi tingkat emosi pekerja, tanggung jawab terhadap pekerjaan, dan lain-lain.

- c. Organisasi kerja yang dapat mempengaruhi beban kerja seperti : lamanya waktu dalam bekerja, lamanya waktu istirahat yang diterima, shift kerja, sistem pengupahan, sistem kerja, adanya musik dalam melakukan aktivitas kerja, struktur organisasi, pelimpahan wewenang, tugas dan lainlain.

## **2.5 Aspek dan Dimensi Beban Kerja**

Menurut Munandar (2001:381), ada 2 aspek beban kerja yaitu:

1. Beban kerja sebagai tuntutan fisik.

Kondisi kerja tertentu bias menghasilkan prestasi kerja yang optimal selain berdampak terhadap kinerja pegawai, kondisi fisik juga berdampak terhadap kesehatan mental seorang tenaga kerja. Kondisi fisik pekerja memiliki pengaruh terhadap kondisi fatal dan psikologi seseorang. Ini berarti bahwa kondisikesehatan pegawai harus tetap dalam keadaan sehat saat melakukan pekerjaan, selain istirahat yang cukup, dukungan sarana tempat kerja yang nyaman dan memadai juga perlu.

2. Beban kerja sebagai tuntutan tugas.

Kerja shift atau kerja malam sering menyebabkan kelelahan bagi para pegawai akibat bebankerja yang berlebihan. Beban kerja berlebihan dan beban kerja terlalu sedikit dapat berpengaruh terhadap kinerja seorang pegawai. Davis dan Newstrom (1985), ada 11 dimensi yang dapat menyebabkan beban kerja, yaitu:

1. Pekerjaan yang berlebihan.
2. Waktu yang terdesak atau terbatas.

3. Sistem pengawasan yang tidak efisien.
4. Kurang tepatnya pemberian kewenangan sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan.
5. Kurang umpan balik prestasi kerja.
6. Ketidak jelasan peran.
7. Perubahan-perubahan dalam pekerjaan.
8. Konflik antar pribadi dan antar kelompok dan seterusnya.
9. Suasana politik yang tidak aman.
10. Frustrasi.
11. Perbedaan nilai-nilai perusahaan dengan nilai-nilai yang dimiliki pekerja.

## **2.6 Analisa Beban Kerja**

Secara luas, analisa beban kerja dilakukan untuk mendapatkan seberapa besar jumlah beban kerja relatif seorang karyawan, suatu pekerjaan, jabatan, divisi, cabang, unit kerja hingga perusahaan itu sendiri secara menyeluruh. Analisa beban kerja dalam perusahaan erat kaitannya dengan susunan kebutuhan karyawan atau pegawai. Sementara itu, susunan tersebut biasanya terdiri dari tugas pokok serta fungsi, analisis, dan juga informasi jabatan seperti kolom nama, jabatan, uraian mengenai tugas, analisis beban kerja karyawan, dan yang lainnya. (Rahmah, 2018)

Metode analisa beban kerja merupakan perhitungan beban kerja dari suatu posisi atau sub posisi serta kebutuhan orang-orang untuk bisa mengisinya. Analisa beban kerja merupakan suatu proses untuk menentukan jumlah jam kerja seorang pekerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dalam waktu tertentu. analisis beban kerja ini bertujuan untuk menentukan berapajumlah pekerja dan jumlah tanggung jawab atau beban kerja yang tepat diberikan kepada seorang pekerjaan.

## **2.7 Dampak beban kerja**

Kelebihan beban kerja dapat memberikan dampak timbulnya kelelahan baik kelelahan secara fisik maupun mental serta timbulnya reaksi-reaksi yang

berdampak pada emosional seperti gangguan pencernaan, mudah marah, sakit kepala dan lain-lain. Lain halnya jika seorang pekerja mengalami beban kerja yang terlalu sedikit karena akibat gerakan dalam pekerjaan yang sedikit, maka hal ini akan menimbulkan rasa bosan dan monoton saat bekerja. Dampak dari kegiatan rutin yang dilakukan sehari-hari karena tufas maupun kegiatan adalah akan mengakibatkan akan mengakibatkan timbulnya rasa kurangnya perhatian pada tugas sehingga berpotensi membahayakan operator tersebut (Manuaba,2000).

## **2.8 Pengukuran Beban Kerja**

Prosedur pengukuran beban kerja dapat dilakukan dengan berbagai cara, secara garis besar pengukuran beban kerja digolongkan menjadi tiga kategori (Cain, Pengukuran beban kerja dilakukan untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan tingkat efisiensi dan efektivitas kerja seorang pekerja berdasarkan banyaknya pekerjaan yang harus diselesaikan dalam jangka waktu 2007). Tiga kategori tersebut yaitu :

1. Pengukuran subyektif, pengukuran jenis ini pada umumnya menggunakan skala penilaian (rating scale). pengukuran ini didasarkan kepada penilaian dan pelaporan oleh pekerja terhadap beban kerja yang dirasakannya dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang telah diberikan.
2. Pengukuran kinerja, merupakan pengukuran yang diperoleh melalui pengamatan secara langsung mengenai aspek-aspek perilaku atau aktivitas yang ditampilkan oleh pekerja pada saat bekerja. Salah satu jenis pengukuran kinerja adalah pengukuran kerja yang diukur berdasarkan waktu. Pengukuran kinerja menggunakan waktu merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengetahui waktu penyelesaian pekerjaan yang dikerjakan oleh pekerja yang memiliki kualifikasi tertentu, di dalam suasana kerja yang telah ditentukan serta dikerjakan dengan suatu tempo kerja tertentu.

## 2.9 *Cardio Vascular 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 indeks beban kerja. Denyut nadi untuk mengestimasi indeks beban kerja fisik terdiri dari beberapa indikator perhitungan:

1. Denyut nadi istirahat adalah rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai atau dalam keadaan istirahat.
2. Denyut nadi kerja adalah rerata denyut nadi selama bekerja
3. Nadi kerja adalah selisih antara jumlah denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat.

Perhitungan dengan menggunakan *Cardio Vascular Load (CVL)* merupakan metode analisis beban kerja fisik yang membandingkan denyut nadi maksimal, denyut nadi kerja dan denyut nadi sebelum kerja. Menurut Diniarty dan Mulyadi (2016) denyut nadi kerja dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Denyut Nadi ( Denyut / Menit )} = \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{Waktu Perhitungan}} \times 60 \text{ detik}$$

Terdapat beberapa jenis denyut nadi yang dibutuhkan diantaranya adalah denyut nadi istirahat yaitu denyut nadi sebelum bekerja, denyut nadi kerja yaitu denyut nadi selama bekerja dan Nadi Kerja yaitu selisih antara denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja. Hasil pengukuran denyut nadi tersebut dinamakan denyut nadi kerja. Perhitungan nilai Cardiovascular Load menggunakan rumus sebagai berikut :

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

menurut (Tarwaka, 2004) rumus denyut maksimum adalah :

Laki-laki : denyut Nadi Maksimal = 220 – umur

Perempuan : denyut Nadi Maksimal = 200 – umur

Dari hasil perhitungan % CVL tersebut kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan pada tabel 2.2 sebagai berikut

**Tabel 2.2 Klasifikasi %*Cardio Vascular Load***

<b>Tingkat Pebebanan</b>	<b>Kategori % CVL</b>	<b>Nilai % CVL</b>	<b>Keterangan</b>
0	Ringan	< 30%	Tidak terjadi pembebanan yang berarti
1	Sedang	30% <%CVL≤60%	Diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak
2	Agak Berat	60% <%CVL≤80%	Diperbolehkan kerja dalam waktu singkat
3	Berat	80% <%CVL≤100%	Diperlukan tindakan perbaikan segera
4	Sangat Berat	%CVL>100%	Aktivitas kerja tidak boleh dilakukan

Sumber : *Diniaty, D., & Mulyadi, Z. (2016)*

## 2.10 Konsumsi Energi

Perhitungan konsumsi energi untuk melihat besar konsumsi kalori yang dikeluarkan pekerja setiap menit atau setiap jam. Persamaan yang digunakan adalah hasil penelitian Muller (1962) yaitu sebagai berikut:

$$E = 1.80411 - 0.0229038 X + 4.71711 \cdot 10^{-4} \cdot X^2$$

Dimana:

E = Energi (Kkal/ menit)

X = Kecepatan Denyut Jantung (Denyut/ menit) Dengan kategori beban

kerja berdasarkan kebutuhan kalori adalah sebagai berikut:

1. Beban kerja ringan (100–200 kkal/jam)
2. Beban kerja sedang (>200–350 kkal/jam)
3. Beban kerja berat (>350–500 kkal/jam)



## 2.12 Uji Korelasi Pearson *Product Momen*

Analisis statistik yang digunakan dalam uji korelasi pada penelitian ini adalah korelasi *Pearson Product Momen*, yang dikembangkan oleh Karl Pearson. Uji korelasi *Pearson Product Momen* ini digunakan untuk melihat hubungan antara dua variabel yaitu beban kerja fisik (X) dengan beban kerja mental (Y), yaitu sebagai berikut:

### 1. Perumusan Hipotesis:

H0 : Ada hubungan antara beban kerja fisik dengan beban kerja mental

H1 : Tidak ada hubungan antara beban kerja fisik dengan beban kerja mental

### 2. Taraf signifikan $\alpha = 0.05$

Uji korelasi ini dikembangkan oleh Karl Pearson, dengan rumus yaitu sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Dimana:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara X dan Y

$X_i$  = skor variabel independen X

$Y_i$  = skor variabel dependen Y

Korelasi *Pearson Product Moment* dilambangkan  $r$ , dengan ketentuan nilai  $r$  tidak lebih dari harga (  $-1 \leq r \leq +1$  ). Apabila  $r = -1$  artinya korelasi negatif sempurna,  $r = 0$  artinya tidak ada korelasi, dan  $r = 1$  berarti korelasinya sempurna positif (kuat). Adapun tabel interpretasi nilai  $r$  dapat dilihat pada tabel 2.3 dibawah ini sebagai berikut:

**Tabel 2.3 Interpretasi Koefisien Kolerasi**

No	Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
1	0.800-1.000	Sangat tinggi
2	0.600-0.800	Kuat
3	0.400-0.600	Cukup
4	0.200-0.400	Rendah
5	0.000-0.100	Sangat Rendah

Sumber: *Sukaria Sinulingga. (2013).*