

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Pustaka

Studi pustaka mempunyai manfaat agar peneliti dapat menguasai konsep yang sesuai dengan penelitian serta dapat menjadi konsep inti yang berhubungan dengan perkara yang sedang digali, agar dapat digunakan sebagai rujukan yang dapat mendukung dalam analisis penelitian.

Berdasarkan permasalahan dari penelitian sebelumnya, peneliti membuat ulasan dari berbagai acuan seperti skripsi, jurnal internasional, jurnal nasional, artikel ilmiah, dan seminar nasional. Dari hasil studi pustaka ini, peneliti diharapkan dapat menyesuaikan dengan penelitian sebelumnya agar lebih terperinci sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

Pada penelitian terdahulu yang diulas, terdapat penelitian yang bertujuan menggali nilai dari beban kerja fisiologis dan psikologis pada tenaga kerja di UD Selo Tirto serta memberi anjuran evaluasi dengan metode *Cardiovascular Load* dan NASA-TLX. Hasil dari penelitian yang dilaksanakan memperlihatkan bahwa tenaga kerja di UD Selo Tirto mempunyai rerata beban kerja fisiologis menurut *cardiovascular load* sebesar 60.5 yang artinya kerja dalam waktu singkat dan penggunaan tenaga adalah 4.5496 yaitu kategori *light*. Sedangkan rerata beban kerja psikologis menurut metode NASA-TLX sebanyak 52 yang berarti tinggi.

Pada penelitian terdahulu yang diulas, terdapat penelitian yang bertujuan menggali nilai beban kerja fisik yang diperoleh oleh tenaga kerja *boiler* serta memaparkan persentase % CVL yang dihasilkan dari perhitungan data denyut nadi istirahat, denyut nadi kerja serta denyut nadi maksimum tenaga kerja. Terdapat hasil % CVL yang diperoleh oleh setiap tenaga kerja di stasiun boiler dalam pengukuran % CVL terhadap tenaga kerja di stasiun boiler diatas, 3 tenaga kerja di stasiun *boiler* yakni Halim Bako, Wito dan Edi Sanjaya mendapatkan beban kerja fisik yang tergolong kategori tidak terjadi kelelahan pada tenaga kerja, sedangkan 2 tenaga kerja lain yang terdiri dari Suroto dan Dedi Freato memperoleh beban kerja fisik

yang tergolong dalam kategori perlu perbaikan dengan nilai sebesar 33.14% (CVL 30% s/d < 60%) dan 31.15% (CVL 30% s/d < 60%).

Pada penelitian terdahulu yang diulas, terdapat penelitian yang bertujuan untuk mengenali beban kerja fisik pekerja bagian pengemasan menurut denyut nadi dan memberikan koreksi dengan metode CVL (%CVL). Menurut hasil perhitungan diperoleh %CVL pada bagian pengemasan ditemukan 4 Pekerja yang mengalami kelelahan pada waktu sebelum istirahat yakni pekerja 2 sebesar 36.11%, pekerja 3 sebesar 30.69%, pekerja 4 sebesar 31.25%, pekerja 5 sebesar 31.11% dan terdapat 4 Pekerja yang mengalami kelelahan pada waktu sesudah istirahat yaitu pekerja 2 sebesar 40.74%, pekerja 3 sebesar 39.60%, pekerja 4 sebesar 46.46% pekerja 5 sebesar 37.67% yang diperlukan perbaikan.

Pada penelitian terdahulu yang diulas, terdapat penelitian yang mempunyai tujuan untuk menggali beban kerja fisik serta beban kerja mental yang didapatkan tenaga kerja *fiber maintenance* serta saran evaluasi agar meminimasi beban kerja yang diperoleh tenaga kerja pada stasiun *fiber maintenance* menggunakan teknik CVL (*Cardiovascular Load*) dan NASA-TLX. Hasil perhitungan rata-rata CVL yang terbanyak adalah hari ke-2 pada waktu sore hari sejumlah 111.87 (setelah bekerja) dan yang terkecil adalah hari ke-5 pada waktu pagi hari sejumlah 64.07 (sebelum bekerja), dan hasil yang didapatkan menurut NASA-TLX memaparkan beban kerja mental terbesar diperoleh 11 Pekerja 73.33 % dan yang rendah diperoleh sebanyak 4 pekerja 26.66 %. Menurut rekomendasi perbaikan yang disarankan, perusahaan hendaklah selalu memperhatikan dan memberi peringatan pada pekerja dalam penggunaan penyumbat telinga untuk keselamatan kerja dan perataan penugasan pekerja sesuai usia.

Pada penelitian terdahulu yang diulas, terdapat penelitian yang bertujuan : (1) Menggali sebesar apa berat beban kerja fisik yang diperoleh oleh tenaga kerja di zona produksi menggunakan metode % CVL. (2) Memperoleh rekomendasi evaluasi langkah yang akurat untuk meminimasi beban kerja fisik tenaga kerja di zona produksi. Hasil penelitian ini dapatkan dari perhitungan denyut nadi yang hasilnya berbentuk % CVL pada zona produksi yang didapati bagian mempunyai beban kerja lebih dari 30% serta satu bagian kurang dari 30%. Setelah

merekomendasikan saran dengan memaksimalkan penggunaan troli dan gerobak beserta penerapan alat pelindung diri, diperoleh hasil penurunan % CVL pada sektor pengovenan 14.6%, pembahanan 3.46%, penggergajian 3.79%, tenon 3.1% dan penggergajian 7.49%.

Dari studi literatur yang diulas, peneliti mempelajari dari penelitian sebelumnya tentang Analisis Beban Kerja Fisik Menggunakan Metode CVL (*Cardiovascular Load*). Oleh karena itu, peneliti akan memahami dan mendapatkan langkah apa yang dilakukan untuk penelitian ini. Berikut merupakan penjelasan tabel 2.1 berdasar pada simpulan ulasan literatur pengamatan yang lalu.

Tabel 2.1. Studi Pustaka

Peneliti	Judul	Metode	Hasil
Sirmas Munte, Chalis Fajri Hasibuan, dan Syaiful Bahri Lubis (2021)	Analisis Pengukuran Beban Kerja dengan Menggunakan <i>Cardiovascular Load (CVL)</i> pada PT. XYZ	<i>Cardiovascular Load (CVL)</i>	Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini dilakukan pada PT. XYZ yang memproduksi minyak kelapa sawit serta turunannya. Penelitian ini dilakukan pada Departemen Produksi pada shift 1 pukul 07.00 WIB – 15.00 WIB dan shift 2 pukul 15.00 WIB – 23.00 WIB. Pertama, peneliti melakukan pengamatan serta pengukuran denyut nadi secara langsung terhadap pekerja yang berada di Stasiun Refra 1, Stasiun Refra 2 dan Stasiun Refra 3 departemen produksi. Lalu, peneliti akan menggunakan alat yaitu

Peneliti	Judul	Metode	Hasil
			Oksimeter. Waktu pengambilan data denyut nadi sebanyak 4 kali untuk setiap shift yaitu pada saat sebelum bekerja, saat bekerja, saat istirahat dan saat bekerja setelah istirahat. Setelah itu hasil denyut nadi tersebut dicatat di buku tulis.
Gisela Dara Ninggar (2018)	Pengukuran <i>Cardiovascular Load</i> dalam Penentuan Keseimbangan Beban Kerja Fisik (Studi Kasus Di PT. Yamaha Indonesia)	<i>Cardiovascular Load (CVL)</i>	Penelitian ini ditunjukkan dengan menggunakan metode kualitatif yaitu mengumpulkan data dari pengamatan langsung pada bagian <i>Sound board</i> Painting PT. Yamaha Indonesia. Dimana data perhitungan beban kerja waktu menggunakan data waktu siklus dan data hasil <i>worksampling</i> yang telah diuji kecukupan dan keseragaman datanya pada penelitian yang sebelumnya. Dari kedua data tersebut berfungsi untuk pembuatan <i>grafik line balancing</i> dari keadaan aktual serta keadaan yang direncanakan dari perusahaan. didapat dari denyut nadi permenit operator yang diukur menggunakan alat oksimeter. Rincian hasil pengukuran data denyut nadi

Peneliti	Judul	Metode	Hasil
			tersebut kemudian diolah dengan cara menetapkan denyut nadi kerja maksimalnya, yang nilainya dapat dihitung dan berfungsi untuk mendapatkan nilai dari presentase <i>cardiovascular load</i> .
<p>Yuyun Yuniar Rohmatin & Meyfi Josephine (2022)</p>	<p>Pengukuran Beban Kerja Operator Dengan Menggunakan Metode NASA-TLX DI CV. MEDIATAMA PERKASA</p>	<p>NASA-TLX</p>	<p>CV. Mediatama Perkasa adalah perusahaan yang bergerak di bidang Offset Printing & Packaging, yaitu percetakan yang memproduksi packaging atau kemasan. Perusahaan ini memiliki konsep media percetakan modern yang mengutamakan teamwork, kedisiplinan serta selalu bekerja sesuai target yang ditentukan. Faktor-faktor yang mempengaruhi beban kerja yang dialami oleh operator mesin cetak di CV. Mediatama Perkasa adalah dari usia, pendidikan terakhir serta lama bekerja operator mesin cetak. Beban kerja tersebut dapat terbagi menjadi dua yaitu beban kerja fisik dan juga beban kerja mental. Beban kerja fisik yang harus dialami oleh operator mesin cetak</p>

Peneliti	Judul	Metode	Hasil
			ialah dalam hal mengangkat benda kerja yang berukuran cukup berat. Beban kerja mental yang harus dialami oleh operator mesin cetak ialah dalam hal memeriksa dan mencocokkan benda kerja
<p>Niata Anita, Eri A & Nur Rahman (2022)</p>	<p>Pengukuran Beban Kerja Fisik pada bagian Mesin Binding</p>	<p><i>Cardiovascular Load</i></p>	<p>PT. Thursina Mediana Utama merupakan suatu perusahaan yang bergerak dibidang percetakan. Proses produksi buku yang dilakukan memiliki beberapa tahapan di antaranya tahap pracetak, tahap cetak, dan pascacetak. Pada tahap pasca cetak khususnya pada operator stasiun kerja mesin binding terdapat beban kerja berlebih, sehingga menyebabkan operator mengalami kelelahan. Metode yang digunakan untuk pengukuran beban kerja yaitu metode 10 denyut, metode ini digunakan untuk menilai <i>cardiovascular load</i>. Data denyut nadi tersebut kemudian diklasifikasikan bahwa beban kerja untuk kedua operator berlebih dan mempunyai resiko</p>

Peneliti	Judul	Metode	Hasil
			<p>kelelahan, dan <i>nordic body map</i> untuk mengetahui keluhan yang dirasakan oleh operator. Hasil dari penelitian ini adalah 1) Keluhan sakit terberat yang dirasakan oleh operator mesin binding terdapat pada punggung bawah, punggung atas, bahu, serta, bahu, serta pergelangan tangan. 2) Berdasarkan klasifikasi beban kerja dengan <i>cardiovascular load</i> menunjukkan bahwa kedua operator memiliki beban kerja yang berlebih ($\% \text{ CVL} > 30\%$) yaitu 32,10% dan 31,59% yang berarti melebihi batas resiko kelelahan, 3) Rekomendasi yang diberikan adalah penambahan tenaga kerja yaitu 1 orang, dan diharapkan beban kerja tiap operator berkurang menjadi 7 kotak, sehingga dapat menurunkan $\% \text{ CVL}$ di bawah 30% yang artinya beban kerja yang diterima dalam kategori <i>inload</i></p>
<p>Nurainun Farida (2021)</p>	<p>Identifikasi Beban Kerja Fisik Bagian Pengemasan</p>	<p>Menggunakan metode HR <i>Reserve</i> dan</p>	<p>Jenis penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kuantitatif yang memaparkan pemecahan</p>

Peneliti	Judul	Metode	Hasil
	Menggunakan Metode <i>Cardiovascular Load</i> Pada CV. SAFFANAH INDONESIA	<i>Cardiovascular Load (CVL)</i>	yang memaparkan pemecahan terhadap suatu masalah yang ada dan meliputi denyut nadi kerja, denyut nadi istirahat, denyut nadi maksimal, tinggi badan dan usia karyawan dari CV. SAFFANAH INDONESIA. Menurut dari permasalahan tersebut penelitian yang dilakukan menggunakan data denyut nadi yang dapat dihitung dengan HR <i>Reserve</i> serta CVL
Dyah Ari Susanti dan Dinda Pangesti (2021)	Analisis Beban Kerja Fisik Menggunakan Metode <i>Cardiovascular Load (CVL)</i> pada Area <i>Finishing</i> (Studi Kasus di Salah Satu Perusahaan Logam di Klaten, Jawa Tengah)	Menggunakan metode <i>Cardiovascular Load (CVL)</i>	Penelitian ini memiliki tujuan menghitung seberapa besar beban kerja yang dialami pada karyawan dengan metode <i>Cardiovascular Load</i> agar dapat memberi usulan perbaikan untuk mengurangi beban kerja fisik di departemen <i>finishing</i> . departemen <i>finishing</i> adalah departemen yang mempunyai jam lembur paling tinggi dibandingkan departemen lain.
Josua Samosir dan Sofinurriyanti (2022)	Analisis Beban Kerja Operator pada Stasiun <i>Boiler</i> Menggunakan <i>Cardiovascular</i>	Menggunakan <i>Cardiovascular Load (CVL)</i>	Peneliti mengukur denyut nadi operator stasiun <i>boiler</i> selama bekerja. Dimana metode ini menggunakan peralatan yang sederhana, dapat dilakukan

Peneliti	Judul	Metode	Hasil
	<p><i>Load (CVL)</i> (Studi Kasus: PT. Socfindo Indonesia Perkebunan Seunagan)</p>		<p>dengan cepat, dan tidak memakan banyak biaya. Untuk menentukan beban kerja fisik dengan menggunakan metode <i>Cardiovascular Load (%CVL)</i>, persentase CVL (%CVL) adalah suatu perhitungan yang berfungsi untuk mendapatkan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi istirahat, denyut nadi kerja dibandingkan dengan denyut nadi maksimum</p>
<p>Yosua Desmon C.N (2021)</p>	<p>Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Menggunakan Metode NASA-TLX Dan Metode CVL Untuk Mengevaluasi Beban Kerja Operator Departemen Fiber Maintenance PT. LONTAR POPYRUS PULP AND PAPER</p>	<p>Menggunakan Metode <i>Cardiovascular Load</i> dan NASA-TLX</p>	<p>Penelitian ini mempunyai tujuan mengetahui seberapa besar beban kerja mental dan fisik yang dimiliki pegawai pada departemen operator <i>fiber maintenance</i>. Untuk mengetahui besarnya beban kerja mental pekerja pada departemen operator <i>fiber maintenance</i> peneliti melakukan pengukuran menggunakan metode NASA TLX (<i>National Aeronautics and Space Administration Task Load Index</i>) dan metode CVL.</p>

Peneliti	Judul	Metode	Hasil
	INDUSTRY (LPPPI)		
Rahmaniyah Dwi Astuti, Anisa Rosyidasari, dan Niken Utami Tyastuti (2021)	Analisis Beban Kerja Fisiologis dan Psikologis Pada Pekerja Bahan Bangunan UD Selo Tirto Menggunakan Metode <i>Cardiovascular Load</i> dan NASA-TLX	Menggunakan Metode <i>Cardiovascular Load</i> dan NASA-TLX	Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui tingkat beban kerja psikologis dan fisiologis pekerja pada bagian produksi di <i>home industry</i> berdasarkan metode CVL dan NASA-TLX. Penelitian ini juga memberikan saran perbaikan untuk meningkatkan produktivitas agar kualitas produk yang dihasilkan dapat terpenuhi dengan maksimal.
Kadek Rina Agustinawati, I Made Krisna Dinata, I Dewa Ayu Inten Dwi Primayanti (2019)	Hubungan Antara Beban Kerja Dengan Kelelahan Kerja Pada Pengerajin Industri Bokor Di Desa Menyali	Menggunakan metode <i>crosssectional</i>	Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode <i>crosssectional</i> . Sampel dari penelitian ini adalah pengerajin di beberapa industri bokor di Desa Menyali yang telah dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi dengan metode <i>simple random sampling</i> . Beban kerja dinilai melalui pencarian denyut nadi per menit dengan metode 10 denyut. Pengukuran denyut nadi

Peneliti	Judul	Metode	Hasil
			<p>dilakukan satu kali setelah koresponden menyelesaikan pekerjaan yang dilakukan. Kelelahan dari pengerajin bokor diukur dengan aplikasi waktu reaksi "<i>Wait Now – reaction time test</i>" dua kali lalu didapatkan rerata hitungnya. Data dianalisis menggunakan aplikasi <i>Statistical Package for the Social Science</i>. Hasil dari analisis ini adalah distribusi dan persentase dari variable beban kerja serta kelelahan, diperoleh juga nilai hubungan antara variabel beban kerja dengan kelelahan yang ada serta kelelahan, diperoleh juga nilai hubungan antara variabel beban kerja dengan kelelahan yang ada</p>

<p>MQ Barati Elfadilla (2018)</p>	<p>Pengaruh Beban Kerja terhadap Kinerja Karyawan Di BRI Syariah KCP METRO</p>	<p>Penelitian lapangan (<i>field research</i>) dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif</p>	<p>Penelitian ini menggunakan jenis penelitian lapangan (<i>field research</i>), yaitu penelitian yang dilaksanakan dengan matang, detail dan mendalam tentang objek tertentu yang memerlukan suatu analisa secara luas dengan menggunakan rancangan kualitatif. Objek dalam penelitian ini adalah pengaruh beban kerja terhadap kinerja karyawan di BRI Syariah KCP Metro dan Penelitian ini memiliki sifat deskriptif kualitatif.</p>
<p>Hafiz Fahmi (2021)</p>	<p>Analisis Dan Evaluasi Beban Kerja Menggunakan Metode % <i>Cardiovascular Load</i> (% CVL) Di PT. Andhika Jaya Pratama Abadi</p>	<p>Menggunakan <i>Cardiovascular Load</i> (CVL)</p>	<p>Penelitian yang dilakukan termasuk jenis penelitian deskriptif. Wujud dan tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan permasalahan pada PT. Andhika Jaya Pratama Abadi dan memberikan usulan perbaikan dari permasalahan yang ada. Berdasarkan analisis dan jenis data yang tersedia. penelitian ini bersifat kuantitatif dan kualitatif.</p>

<p>Muhammad Nur Rifai (2020)</p>	<p>Analisa Beban Kerja Fisik Menggunakan Metode Cardiovascular Load Di Area Produksi</p>	<p>Menggunakan <i>Cardiovascular Load (CVL)</i></p>	<p>Penelitian ini bertujuan : (1) Mengetahui seberapa berat beban kerja fisik yang diterima oleh pekerja di area produksi menggunakan metode <i>cardiovascular load</i>. (2) Memperoleh rekomendasi perbaikan metode yang tepat untuk mengurangi beban kerja fisik pekerja di area produksi. Hasil penelitian ini dapat diketahui atas perhitungan denyut nadi yang hasilnya berbentuk persentase CVL pada area produksi yang terdapat 4 bagian mempunyai beban kerja diatas 30% serta satu bagian dibawah 30 %. Setelah pemberian saran dengan memaksimalkan penggunaan alat bantu troli dan gerobak serta penggunaan alat pelindung diri, diperoleh hasil penurunan persentase CVL pada bagian pengovenan 14,6%, pembahanan 3,46%, penggergajian 3,79%, tenon 3,1% dan penggergajian 7,49%.</p>
---	--	---	---

<p>Christine Mulya Novia Agatha (2020)</p>	<p>Pengukuran Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA - TLX Pada Sopir Angkutan Umum di Kota Malang</p>	<p>Menggunakan metode NASA-TLX (<i>National Aeronautics and Space Administration Task Load Index</i>)</p>	<p>Penelitian ini mempunyai tujuan mengukur beban kerja mental sopir angkutan umum yang aktif dan berlokasi di Kota Malang. Metode yang digunakan adalah NASA – TLX. Didapati 173 informan terpilih dalam penelitian ini dengan jumlah 82 sopir angkutan kota, 44 sopir taksi argo dan 47 sopir taksi online. Hasil pengukuran menunjukkan beban kerja mental sopir angkutan kota sebanyak 71,13, sopir taksi argo sebanyak 59,81 serta sopir taksi <i>online</i> sebanyak 52,06.</p>
---	--	---	---

Berdasarkan penelitian terdahulu metode yang digunakan seperti *Cardiovascular Load*, NASA-TLX, *Crosssectional*, *Explanatory Research*, dan *field research*. Penelitian yang sudah dilakukan tersebut berfungsi sebagai acuan dasar penelitian dikarenakan dapat berefek pada tumpuan teori yang dibuat agar jelas serta valid dan penelitian terdahulu juga berefek positif pada bagian plagiasi agar dapat dihindari dan mendapatkan solusi yang m/utakhir. Yang menjadi pembeda dari penelitian ini dengan studi pustaka yang dijabarkan diatas adalah bermetode CVL% dan dilanjutkan penghitungan konsumsi energi adalah untuk dapat mengetahui beban kerja yang dihadapi operator mesin bubut dan mendapatkan klasifikasi kalori kebutuhan operator mesin bubut.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Beban Kerja

Beban kerja termasuk sudut pandang yang patut diawasi oleh masing-masing perusahaan sebab beban kerja termasuk hal penting yang dapat menambah daya produksi kerja karyawan. Beban kerja yang diperoleh oleh pekerja dalam mengemban tugas yang diberikan harus berimbang dengan keahlian dan keterbatasan pekerja tersebut sehingga tidak membuat stress serta penyakit yang bisas mengganggu kinerja karyawan seperti gangguan muskuloskeletal (Lunde dkk., 2016).

Beban kerja adalah faktor penting di dalam perusahaan yang harus diawasi secara teliti, oleh sebab itu keseimbangan beban kerja dengan keahlian tenaga kerja akan mendorong performa masing-masing karyawan agar berdampak pada nilai manajemen perusahaan secara totalitas (Elfadilla, 2018). Beban kerja di tempat kerja bukan semata-mata membahas berlebihnya pekerjaan (*work overload*), namun tercantum juga menyangkut tentang minimya pekerjaan (*work underload*) (Suwatno & Priansa, 2016).

2.2.2 Pengukuran Beban Kerja

Pengukuran beban kerja dilaksanakan agar mendapatkan data-data tentang tingkat keefektifan dan ketepatan kerja organisasi berdasarkan tingginya pekerjaan yang wajib dikerjakan (Muskamal, 2016). Pelaku industri diharapkan melakukan penilaian beban kerja fisik yang diperoleh pekerja. Penilaian ini memiliki tujuan mengenal besarnya beban kerja agar hasil dari penilaian beban kerja fisik selanjutnya berfungsi untuk bahan pertimbangan sehingga terlepas dari terjadinya kelelahan dan kecelakaan kerja (Ariati dkk., 2011).

2.2.3 Manfaat Pengukuran Beban Kerja

Pengukuran beban kerja mempunyai dampak positif bagi organisasi. Seperti dalam menghitung beban kerja bermanfaat untuk memperkirakan biaya mental yang harus diadakan dalam melaksanakan suatu aktivitas kerja supaya dapat memperkirakan kinerja sistem dan tenaga kerja. Target puncak

dari tindakan tersebut adalah meningkatkan kondisi aktivitas kerja, mengevaluasi struktur *environment* kerja ataupun menghasilkan sistem kerja yang lebih efisien, serta menjadi dasar penetapan strategi untuk pemimpin perusahaan dalam hal kenaikan pendayagunaan sumber daya tenaga kerja. Pengukuran beban kerja merupakan hal yang termasuk penting dilakukan oleh suatu perusahaan untuk menyadari beban kerja dari para tenaga kerjanya sebab tenaga kerja termasuk aspek vital untuk mempengaruhi kualitas dan produk suatu perusahaan tersebut (Syaief, 2016).

2.2.4 Faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja

Tubuh insan didesain untuk dapat melaksanakan pekerjaan sehari-hari. Jika terdapat massa dari otot yang mempunyai bobot mendekati lebih dari separuh berat tubuh berefek pada kita agar tubuh bergerak dan melakukan aktivitas pekerjaan. Di pihak lain, pekerjaan juga mempunyai efek pada tubuh, yaitu menerima beban dari luar. Bisa dikatakan bahwa masing-masing aktivitas pekerjaan adalah beban bagi yang berkepentingan. Beban dapat berbentuk beban fisik atau beban mental. Dari lingkup ergonomi, masing-masing beban kerja yang didapatkan oleh seseorang harus seimbang baik terhadap *Physical Ability*, kecakapan psikologis serta dengan kekurangan insan yang memperoleh beban tersebut. Keahlian kerja seorang pekerja berbeda dengan pekerja yang lain dan sangat bergantung dengan nilai keterampilan, kesehatan jasmani, kecukupan gizi, gender, umur dan standar tubuh dari pekerjaan yang berkepentingan (Puspita sari dkk., 2022). Secara umum beban kerja disertai kapasitas kerja sangat dipengaruhi oleh bermacam aspek yang sangat kompleks, seperti aspek eksternal maupun internal (Niata anita dkk., 2022).

Faktor luar atau eksternal merupakan bagian beban kerja yang asal muasalnya dari luar tubuh pekerja dengan contoh tugas-tugas yang bersifat *physical* (sarana aktivitas kerja, kondisi aktivitas kerja, stasiun aktivitas kerja, tata ruang, kondisi saat aktivitas kerja, sikap dalam aktivitas kerja), Peran organisasi kerja (waktu saat bekerja, waktu saat istirahat, lembur,

shift kerja), serta lingkungan dari aktivitas kerja (*physical work environment, chemical work environment, biological work environment, psychological work environment*) (Suwatno & Priansa, 2016) Sedangkan faktor dalam atau internal adalah unsur yang mempunyai asal dari dalam tubuh akibat tanggapan beban kerja luar dengan contoh unsur somatik dan unsur psikis. Unsur somatik meliputi gender dan usia yang dapat menunjukkan tingkat keproduktifan seseorang, seperti rata-rata tingkat keproduktifan laki-laki lebih besar dari perempuan, dan usia menjadi penentuan kesuksesan dalam melakukan suatu pekerjaan baik yang bersifat *physical* maupun *non physical*. Sedangkan unsur psikis terdiri dari tekad, impresi, kepercayaan, kebutuhan dan kepuasan (Romadhoni dkk., 2015).

2.2.5 Indikator Beban Kerja

1. Tujuan Yang Harus Dicapai

Pandangan individu tentang besarnya tujuan kerja yang merupakan syarat dalam penyelesaian pekerjaan.

2. Atmosfer Pekerjaan

Sudut pandang individu tentang keadaan pekerjaannya, contohnya mengambil pertimbangan dengan cepat pada saat berhadapan dengan klien, serta melewati kejadian yang tiba-tiba terjadi seperti menyelesaikan pekerjaan lembur di luar waktu yang telah diputuskan.

3. Standar Pekerjaan

Efek yang diperoleh individu tentang pekerjaannya, contohnya pandangan yang muncul tentang beban kerja yang harus diselesaikan sesuai tenggat waktu tertentu.

4. *Task demand effect*

Beban kerja bisa diperkirakan dari analisis *task* pekerjaan yang dikerjakan tenaga kerja. Bagaimanapun perbedaan secara individu harus selalu diklasifikasi (Novia, 2020).

5. Usaha (*effort*)

Kumpulan tenaga yang digunakan pada suatu aktivitas kerja adalah suatu bentuk impulsif secara wajar atas beban kerja. Meskipun juga, dari insiden naiknya tuntutan pekerjaan, selaku personal mungkin tidak dapat menambah tingkat usaha atau *effort*.

6. *Perfomance*

Mayoritas penelitian tentang beban kerja memperoleh ketertarikan dengan *perfomance* yang akan diraih.

2.2.6 Penilaian Beban Kerja Berdasarkan Denyut Nadi Kerja

1. Denyut Nadi

Nilai peka dari denyut nadi atas berubahnya beban yang masuk ke tubuh cukup tinggi. Denyut nadi akan berganti bersama dengan pergantian pembebanan, baik yang bersumber dari beban *mechanic*, *physical*, maupun *chemical* (Prastyawati, 2018). Denyut nadi memiliki keterkaitan lurus dan tinggi bersama masukan oksigen berdasarkan waktu aktivitas kerja. Contoh cara yang biasa untuk mengukur denyut nadi adalah dengan merasakan denyutan pada arteri radialis di pergelangan tangan. Pengukuran denyut nadi selama aktivitas kerja adalah suatu cara yang berfungsi untuk memperhitungkan nilai *cardiovascular strain*. Peralatan yang biasanya dipakai untuk mengukur denyut nadi ialah *Oximeter*. Jika peneliti tidak memiliki alat tersebut, maka dapat ditulis dengan cara manual menggunakan *stopwatch* dengan metode 10 denyut. Metode 10 denyut tersebut dapat dihitung dengan cara berikut :

$$\text{Denyut nadi} = \frac{10 \text{ denyut}}{\text{Waktu perhitungan}} \times 60 \dots \dots (2.2.6)$$

Terletak bermacam jenis denyut nadi yaitu denyut nadi istirahat atau denyut nadi sebelum bekerja, denyut nadi kerja atau denyut nadi selama bekerja dan Nadi Kerja atau nilai selisih dari denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja.



Gambar 2.1 Oksimeter

2. *Cardiovascular Load (CVL)*

Pencacahan dengan metode *Cardiovascular Load (CVL)* adalah metode atau suatu cara penyelidikan atau perkiraan untuk membuktikan kategori beban kerja fisik dengan cara mencocokkan denyut nadi maksimal dengan denyut nadi kerja (Andriyanto & Choirul, 2012). Denyut nadi pekerja dipengaruhi oleh banyak variabel contohnya adalah keadaan normal serta tidak normal dan tindakan fisik yang terlihat setelah pengujian denyut nadi. Penaksiran dengan cara ini dijelaskan sebagai berikut. Didapati denyut nadi maksimum untuk pekerja berjenis kelamin perempuan adalah $(200 - \text{umur})$ dan pekerja untuk berjenis kelamin laki-laki sebesar $(220 - \text{umur})$.

Penaksiran denyut nadi bermetode *Cardiovascular Load (CVL)* menghitung nilai *%Cardiovascular Load (CVL)* dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (DNK - DNI)}{DN \text{ MAKS} - DNI} \dots \dots (2.2.6)$$

Dari hasil pencacahan rumus *%CVL* diatas kemudian dibandingkan dengan kategori yang telah ditentukan sebagai berikut :

1. $< 30\%$ = Tidak terjadi kelelahan
2. $30 - < 60\%$ = Diperlukan perbaikan
3. $60 - < 80$ = Kerja dalam waktu singkat
4. $80 - < 100\%$ = Diperlukan tindakan

5. 100% = Tidak diperbolehkan beraktivitas

2.2.7 Konsumsi Energi

Penaksiran beban kerja fisik beralaskan pengukuran denyut nadi juga dapat dilihat dari penggunaan energi. Dalam menentukan penggunaan energi, biasanya diaplikasikan ke suatu bentuk korelasi energi kecepatan denyut nadi yaitu :

$$E = 1.80411 - 0.0229038 * X + 4.71711 * 10^{-4} \cdot X^2 \dots (2.2.7)$$

Dimana:

E = Energi (Kkal/ menit)

X = Kecepatan Denyut Jantung (Denyut/ menit)

Jenis Bahan Makanan	Kebutuhan bahan makanan (g) menurut usia dan aktifitas fisik								
	19-29 th			30-49 th			50-64 th		
	Ringan 960/720 kkal	Sedang 1020/760 kkal	Berat 1120/860 kkal	Ringan 880/680 kkal	Sedang 940/720 kkal	Berat 1040/820 kkal	Ringan 860/660 kkal	Sedang 920/700 kkal	Berat 1020/800 kkal
Beras	105/85 gr (1,6/1¼ gls nasi)	105/85 gr (1,6/1¼ gls nasi)	115 gr (2/1,6 gls nasi)	95 gr (1,4/1 gls nasi)	100 gr (1¼/1¼ gls nasi)	105 gr (1,6/1¼ gls nasi)	95 gr (1,4/1 gls nasi)	100 gr (1¼/1,2 gls nasi)	105 gr (1,6/1,4 gls nasi)
Ayam/ikan/ telur/daging	40/40 gr (1/1 ptg sdg)	40/40 gr (1/1 ptg sdg)	40/40 gr (1/1 ptg sdg)	40/40 gr (1/1 ptg sdg)	40/40 gr (1/1 ptg sdg)	40/40 gr (1/1 ptg sdg)	40/40 gr (1/1 ptg sdg)	40/40 gr (1/1 ptg sdg)	40/40 gr (1/1 ptg sdg)
Tempe/tahu/ kacang2an	40/40 gr (2/2 ptg sdg)	40/40 gr (2/2 ptg sdg)	40/40 gr (2/2 ptg sdg)	40/40 gr (2/2 ptg sdg)	40/40 gr (2/2 ptg sdg)	40/40 gr (2/2 ptg sdg)	40/40 gr (2/2 ptg sdg)	40/40 gr (2/2 ptg sdg)	40/40 gr (2/2 ptg sdg)
Sayuran	100/100 gr (1/1 gls)	100/100 gr (1/1 gls)	100/100 gr (1/1 gls)	100/100 gr (1/1 gls)	100/100 gr (1/1 gls)	100/100 gr (1/1 gls)	100/100 gr (1/1 gls)	100/100 gr (1/1 gls)	100/100 gr (1/1 gls)
Buah	100/75 gr (1/1 ptg sdg)	100/75 gr (1/1 ptg sdg)	100/75 gr (1/1 ptg sdg)	100/75 gr (1/1 ptg sdg)	100/75 gr (1/1 ptg sdg)	100/75 gr (1/1 ptg sdg)	100/75 gr (1/1 ptg sdg)	100/75 gr (1/1 ptg sdg)	100/75 gr (1/1 ptg sdg)
Minyak	25/20 g (2¼/2 sdm)	25/20 g (2¼/2 sdm)	25/20 g (2¼/2 sdm)	25/20 g (2¼/2 sdm)	25/20 g (2¼/2 sdm)	25/20 g (2¼/2 sdm)	25/15 g (2¼/1½ sdm)	25/15 g (2¼/1½ sdm)	25/20 g (2¼/2 sdm)
Gula	30/10 gr (3/1 sdm)	30/15 gr (3/1½ sdm)	35/25 gr (3¼/2 ¼ sdm)	25/15 gr (2¼/1½ sdm)	30 gr (3 sdm)	35/25 gr1¼ (3¼/2¼ sdm)	15/15 gr (1½/1½ sdm)	25/20 gr (2¼/2 sdm)	30/20 gr (3/2 sdm)
Tepung	-	20 gr (4 sdm)	20 gr (4 sdm)	-	-	20 gr (4 sdm)	-	-	(4 sdm)
Air minum*	660/480 ml (2¼/2 gls)	680/610 ml 2¼/2 gls	750/757 ml 3/2¼ gls	590/455 ml 2¼/1¼ gls	630/480 ml 2¼/2 gls	695/650 ml 2¼/2¼ gls	860/440 ml 2¼/1¼ gls	385/470 ml 1¼ /1¼gls	680/535 ml 2¼/2 gls

Gambar 2.2 Standar porsi makanan pekerja (Sumber : Prosiding WNPG VIII 2004)

Berdasarkan Gambar 2.2 diatas dipaparkan bahwa usia 19-64 tahun memerlukan beras dengan kalori yang berbeda, usia 19-64 tahun juga memerlukan ayam/telur/daging, tempe/tahu/kacangkacangan dengan kalori

yang sama sebanyak 40/40gr dengan potongan berbeda, usia 19-64 tahun memerlukan juga sayuran sejumlah 100/100gr (1/1 gelas), usia 19-64 tahun juga membutuhkan buah yang memiliki kalori sama sebesar 100/75gr (1/1 paling sedang), pada usia yang sama juga membutuhkan minyak sebesar 25/20gr. Sedangkan untuk gula, tepung dan air minum, umur 19-64 tahun dibedakan dengan kalori sesuai dengan usianya. Sebagai dasar anjuran dari KEPMENAKER No. 51 Tahun 1999 yang mengkategorikan klasifikasi beban kerja sesuai dengan nilai konsumsi energi/kebutuhan kalori 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