

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ergonomi

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 produktif.

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 kepadanya, 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.

Setiap beban kerja yang diterima oleh seseorang pekerja harus sesuai atau seimbang meliputi kecocokan, pengalaman, keterampilan, 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. 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:

I. 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.
- II. 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.
- III. 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.

2.4 . Aspek dan Dimensi Beban Kerja

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

1. Beban kerja sebagai tuntutan fisik.

Kondisi kerja tertentu bisa 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 kondisi kesehatan 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 beban kerja 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) Ketidakjelasan 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.

2.5 . 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. 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 berapa jumlah pekerja dan jumlah tanggung jawab atau beban kerja yang tepat diberikan kepada seorang pekerja (Komarudin,1996;98).

2.6 . Metode Analisis Beban Kerja

Adapun metode atau pendekatan yang dilakukan guna mendapatkan informasi yang diperlukan dalam analisis beban kerja ini yaitu:

1. Pendekatan Organisasi.

Melalui pendekatan organisasi sebagai informasi, maka akan didapatkan informasi seperti nama jabatan, struktur organisasi, tugas pokok, fungsi dan tanggung jawab, kondisi kerja, tolak ukur tiap pekerjaan, proses pekerjaan, hubungan kerja serta persyaratan seperti :fisik, mental, pendidikan, ketrampilan, kemampuan dan juga pengalaman.

Berdasarkan pendekatan ini, bisa dibuat prosedur kerja dalam pelaksanaan kerja yang menggambarkan kerjasama dan koordinasi yang baik. Kegiatan dan juga hubunganantar unit organisasi perlu dibuat secara tertulis sehingga para pegawai mengetahui bagaimana cara melakukan dan siapa saja pegawai yang harus mengadakan hubungan kerja.

2. Pendekatan Analisis Jabatan.

Jabatan yang dimaksudkan disini tidak terbatas pada jabatan struktural dan fungsional, namun diarahkan pada jabatan non struktural yang bersifat umum dan teknis. Dengan melakukan pendekatan ini maka akan didapatkan berbagai informasi jabatan, seperti rincian tugas, identitas jabatan, beban kerja, hasilkerja. Kemudian, informasi hasilkerja dan rincian tugas dimanfaatkan sebagai bahan pengkajian beban kerja.

3. Pendekatan Administratif.

Melalui pendekatan ini maka akan diperoleh berbagai informasi yang mencakup berbagai kebijakan dalam organisasi ataupun yang berkaitan erat dengan sistem administrasi karyawan.

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

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 tertentu. Prosedur pengukuran beban kerja dapat dilakukan dengan berbagai cara, secara garis besar pengukuran beban kerja digolongkan menjadi tiga kategori (Cain, 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.

3. Pengukuran fisiologis, merupakan pengukuran yang mengukur tingkat beban kerja dengan mengetahui beberapa aspek dari respon fisiologis pekerja sewaktu menyelesaikan suatu pekerjaan. Pengukuran yang dilakukan biasanya pada pergerakan mata, refleks pupil, aktivitas otot dan respon-respon tubuh lainnya.

2.9 . Beban kerja fisik

beban kerja fisik dapat dinilai dengan metode secara obyektif. Obyektifitas penilaian terdiri dari 2 metode penilaian yaitu penilaian secara langsung dan tidak langsung. Metode pengukuran beban kerja fisik secara langsung adalah pengukuran yang dilakukan dengan pengukuran energi yang dikeluarkan melalui asupan oksigen selama bekerja.

Semakin berat beban kerja maka semakin banyak energi yang dikonsumsi atau diperlukan. Dengan menggunakan asupan oksigen lebih akurat, namun metode tersebut hanya dapat mengukur dengan waktu kerja yang cukup singkat dan diperlukan peralatan yang mahal, sedangkan metode pengukuran tidak langsung dapat dilakukan dengan menghitung denyut nadi pekerja selama melakukan pekerjaan. Berat dan ringannya suatu beban kerja yang diterima oleh pekerja dapat digunakan sebagai evaluasi untuk menentukan seberapa lama seorang tenaga kerja dapat melakukan aktivitas pekerjaannya, disesuaikan dengan kemampuan atau kapasitas kerja. Hal tersebut akan memberikan dampak di mana semakin berat beban kerja yang diterima, maka akan semakin pendek waktu kerja seseorang untuk bekerja tanpa kelelahan dan gangguan fisiologis yang berarti begitupun sebaliknya.

Beban kerja fisik adalah beban pekerjaan yang diterima oleh fisik pekerja yang dilakukan dengan mengandalkan kegiatan fisik semata. Dalam melakukan kerja fisik memerlukan energi fisik otot manusia sebagai sumber utama tenaganya Tarwaka (2004). Sehingga konsumsi energi merupakan faktor utama untuk menentukan berat ringannya suatu pekerjaan yang dilakukan. Tarwaka (2004) mengatakan akibat dari pekerjaan yang bersifat fisik ada beberapa perubahan fungsi pada alat tubuh, sehingga beban kerja fisik dapat diukur melalui perubahan fungsi pada alat tubuh.

Menurut Tarwaka (2004) berikut perubahan yang terjadi pada alat tubuh karena beban kerja fisik:

1. Konsumsi oksigen
2. Denyut jantung
3. *Temperature* tubuh
4. Peredaran udara dalam paru-paru
5. Komposisi kimia dalam darah dan air seni
6. Tingkat penguapan
7. Konsentrasi asam laktat dalam darah
8. Faktor lainnya

Kerja fisik mengeluarkan energi yang berhubungan dengan konsumsi energi. Konsumsi energi pada waktu kerja biasanya ditentukan dengan cara tidak langsung, yaitu dengan pengukuran :

- 1) Kecepatan denyut jantung.
- 2) Konsumsi Oksigen.

Salah satu alat tubuh yang mengalami perubahan sesuai yang disebut diatas adalah denyut jantung. Tarwaka (2004) Denyut jantung berkaitan dengan kecepatan denyut nadi dan kecepatan denyut nadi itu sendiri dipengaruhi oleh beberapa fungsi tubuh seperti :

1. Tekanan darah.
2. Aliran darah.
3. Komposisi kimia dalam darah.
4. *Temperature* tubuh.
5. Tingkat penguapan.
6. Jumlah udara yang dikeluarkan paru-paru.

Metode-metode dan peralatan untuk mengukur beban kerja fisik adalah sebagai berikut:

1. Konsumsi Energi.

Pengukuran konsumsi energi dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu pengukuran secara langsung dan tidak langsung. Pengukuran langsung dapat dilakukan

dengan cara menghitung konsumsi oksigen sedangkan pengukuran tidak langsung dapat dilakukan dengan cara menghitung denyut jantung.

2. Pengukuran Konsumsi Oksigen.

Pada umumnya metode yang digunakan dalam menentukan pengeluaran energi kerja adalah pengambilan oksigen menggunakan Kantong Douglas (*Douglas Bag*).

3. Pengukuran Denyut Jantung atau nadi.

Penilaian denyut jantung atau nadi dapat dilakukan dengan suatu metode yaitu dengan cara pengukuran denyut jantung selama kerja. Peralatan yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah denyut nadi seseorang adalah telemetri dengan menggunakan rangsangan *Electro Cardio Graph* (ECG). Akan tetapi, jika peralatan tersebut tidak tersedia maka dapat dicatat secara manual dengan menggunakan *stopwatch* dengan metode 10 denyut (Kilbon, 1992).

2.10. Cardiovascular Load (CVL)

Perhitungan dengan menggunakan *Cardiovascular 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

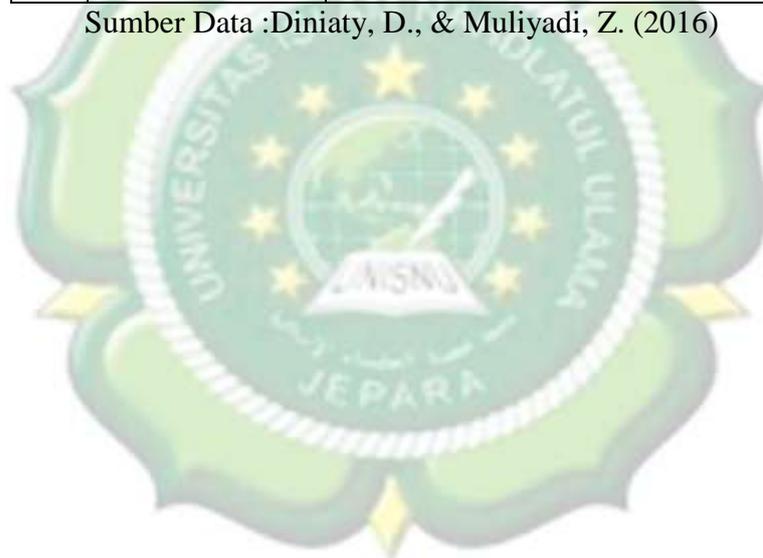
Perempuan : denyut Nadi Maksimal = 200 – umur

Selanjutnya kita dapat mengetahui kategori beban kerja yang kita ukur dengan cara mencocokkan % *Cardiovascular Load* hasil perhitungan dengan keterangan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Klasifikasi Beban Kerja berdasarkan % *Cardiovascular Load*

No	Nilai %	Keterangan
1	< 30%	Tidak terjadi kelelahan
2	30-<60%	Diperlukan perbaikan
3	60-<80	Kerja dalam waktu singkat
4	80-<100%	Diperlukan tindakan segera
5	>100%	Tidak diperbolehkan beraktivitas

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



2.11 . Tinjauan Studi Terdahulu

Tabel 2.1.Tinjauan Studi Terdahulu

No	Peneliti	Judul penelitian	Hasil penelitian
1.	Gisela Dara Ninggar, 2018	Pengukuran Cardiovascular Load Dalam Penentuan Keseimbangan Beban Kerja Fisik (Studi Kasus Di PT. Yamaha Indonesia)	Hasil perhitungan beban kerja waktu aktual operator yaitu 18.8 menit untuk operator A, 20.1 menit untuk operator B dan 24.8 menit operator C hasil ini tidak sesuai dengan pembagian kerja yang sudah direncanakan perusahaan yaitu 21.8 menit untuk operator A, 20.1 menit operator B dan 21.8 menit untuk operator C , terdapat perbedaan 3 menit untuk operator A dan C antara keadaan aktual dan keadaan yang sudah direncanakan oleh perusahaan. Hasil perhitungan beban kerja fisik menunjukkan operator C yang memiliki waktu siklus total sebesar 24.8 menit juga memiliki %CVI terbesar 5.95%, operator B dengan waktu siklus 20.1 memiliki %CVL 2.50% dan operator C dengan waktu siklus terkecil yaitu 18.8 menit dengan nilai beban kerja fisik - 7.95%. Ketiganya tidak masuk dalam kategori kelelahan, tetapi terdapat keorelasi antara beban kerja fisik dengan beban kerja waktu, semakin besarnya beban kerja dari seorang operator akan berbanding lurus dengan beban kerja fisik yang diterima
2.	Yoga Dwi Prasetya, 2016	Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Untuk Mengurangi Tingkat Kelelahan Pekerja Di CV. Sumber Jaya Furniture	Beban kerja fisik yang dialami operator mesin 3 dengan presentase CVL sebesar 30,18 dan termasuk dalam kategori beban kerja berat. Usulan perbaikan yang dapat diberikan yaitu berupa design kursi pada operator mesin 3, penambahan musik dan penambahan waktu istirahat.

Tabel 2.2. Lanjutan Tinjauan Studi Terdahulu

NO	Peneliti	Judul penelitian	Hasil penelitian
3.	Ni Luh Novi Ani Kusuma Dewi, 2018	Perbaikan Metode Kerja Untuk Mengurangi Beban Kerja Fisik Dan Mental Operator Di CV. "ED" Alumunium.	Berdasarkan aspek perhitungan denyut jantung diperoleh persentase CVL sebelum Implementasi operator casting bagian cetak sebesar >30% yaitu masuk ke dalam kategori diperlukan perbaikan metode kerja, sedangkan untuk operator casting bagian cor persentase CVL sebelum Implementasi sebesar <30% yaitu masuk dalam kategori pekerja tidak terlalu mengalami kelelahan saat bekerja. Berdasarkan usulan yang diterapkan pada operator casting bagian cetak yaitu perbaikan metode kerja dalam mengangkat cetakan, serta usulan diadakannya reminder sebagai alat bantu dalam mengingat, didapatkan hasil persentase CVL dari keenam operator, 5 diantaranya menurun menjadi kurang dari 30% dan 1 diantaranya tetap mengalami penurunan akan tetapi masih diatas 30%. Hasil dari beban kerja mental yang diterima oleh operator casting bagian cetak mengalami penurunan setelah menerapkan usulan yang diberikan. Kategori beban kerja mental yang diterima operator dari yang sebelumnya masuk ke dalam kategori beban kerja mental berat turun menjadi sedang