

## **BAB II**

### **TINJUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Beban Kerja**

Beban kerja adalah salah satu aspek yang harus diperhatikan oleh setiap orang, karena beban kerja adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja karyawan. Teknik analisa beban kerja (Workload Analysis) memerlukan penggunaan rasio atau pedoman staf standar untuk menentukan kebutuhan personalia.

Permendagri No. 12/2008 menyatakan bahwa beban kerja adalah besaran pekerjaan yang harus dipikul oleh suatu jabatan/unit organisasi dan merupakan hasil kali antara volume kerja dan norma waktu. Jika kemampuan pekerja lebih tinggi daripada tuntutan pekerjaan, akan muncul perasaan bosan. Namun sebaliknya, jika kemampuan pekerja lebih rendah daripada tuntutan pekerjaan, maka akan muncul kelelahan yang lebih. Beban kerja yang dibebankan kepada karyawan dapat dikategorikan kedalam tiga kondisi, yaitu beban kerja yang sesuai standar, beban kerja yang terlalu tinggi (over capacity) dan beban kerja yang terlalu rendah (under capacity).

Selain itu menurut UU Kesehatan No.36 tahun 2009, beban kerja adalah besaran pekerjaan yang harus dipikul oleh suatu jabatan/unit organisasi. Setiap pekerja dapat bekerja secara sehat tanpa membahayakan dirinya sendiri maupun masyarakat di sekelilingnya, untuk itu perlu dilakukan upaya penyesuaian antara kapasitas kerja dan beban kerja, sehingga diperoleh produktivitas kerja optimal. Setiap perusahaan baik swasta, perusahaan milik negara ataupun instansi pemerintah senantiasa menuntut para pegawainya untuk dapat bekerja secara baik dan profesional guna tercapainya tujuan perusahaan. Namun organisasi tidak bisa hanya menuntut kewajiban pegawai untuk bekerja secara baik tanpa memperhatikan hak para pegawai tersebut.

### **2.1.1. Pengertian Beban Kerja**

Beban kerja merupakan konsekuensi dari kegiatan yang diberikan kepada pekerja yang dalam beberapa dekade terakhir semakin meningkat. Pada instansi pemerintah yang berorientasi sebagai bentuk pelayanan terhadap masyarakat, beban kerja merupakan kontributor penting terhadap kinerja pegawai akibat dari permintaan.

Menurut Soeprihanto (dalam Oktaviana, 2016) berpendapat bahwa beban kerja adalah sekumpulan kegiatan yang harus diselesaikan oleh organisasi atau pemegang jabatan dalam waktu tertentu. Menurut Mangkuprawira (dalam Oktaviana, 2016) menyatakan bahwa apabila sebagian besar pegawai bekerja sesuai dengan standar perusahaan, maka tidak jadi masalah. Beban kerja yang diberikan oleh perusahaan akan dipersepsikan berbeda-beda oleh para karyawannya. Beban kerja akan dirasakan pada individu yang kurang memiliki kemampuan dibidang kerja yang sedang ditekuni atau banyaknya pekerjaan yang tidak dapat diselesaikan tepat waktu.

Menurut Hard dan Staveland dalam dalam (Deri F & Rahma W 2017:51) beban kerja merupakan suatu yang muncul dari interaksi antara tuntutan tugas-tugas lingkungan kerja dimana digunakan sebagai tempat kerja. Beban kerja kadang-kadang didefinisikan secara operasional pada faktor-faktor seperti tuntutan tugas atau upaya-upaya yang dilakukan untuk melakukan pekerjaan.

Menurut (Adil Kurnia 2010) “beban kerja adalah suatu proses analisa terhadap waktu yang digunakan oleh seseorang atau sekelompok orang dalam menyelesaikan tugas-tugas suatu pekerjaan (jabatan) atau kelompok jabatan (unit kerja) yang dilaksanakan dalam keadaan/kondisi normal”

Berdasarkan beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa beban kerja adalah kapasitas seseorang yang dibutuhkannya dalam menyelesaikan pekerjaannya sesuai dengan batas waktu tertentu.

### **2.1.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja**

Bahwa secara umum hubungan antara beban kerja dan kapasitas kerja dipengaruhi oleh berbagai faktor yang sangat kompleks, baik faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor eksternal beban kerja adalah beban yang berasal dari luar tubuh pekerja. Termasuk beban kerja eksternal adalah tugas (task) yang dilakukan bersifat fisik seperti: beban kerja, stasiun kerja, alat dan sarana kerja, kondisi atau medan kerja, cara angkat-angkut, alat bantu kerja, dan lain-lain. Kemudian organisasi yang terdiri dari: lamanya waktu kerja, waktu istirahat, kerja bergilir, dan lain-lain. Selain itu lingkungan kerja yang meliputi: suhu, intensitas Universitas Sumatera Utara penerangan, debu, hubungan pekerja dengan pekerja, dan sebagai berikut. Ketiga aspek ini sering disebut stressor. Sedangkan faktor internal beban kerja adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh sendiri sebagai akibat adanya reaksi dari beban kerja eksternal. Reaksi tubuh tersebut dikenal sebagai strain. Berat ringannya strain dapat dinilai baik secara objektif maupun subjektif. Penilaian secara objektif melalui perubahan reaksi fisiologis, sedangkan penilaian subjektif dapat dilakukan melalui perubahan reaksi psikologis dan perubahan perilaku.

### **2.1.3. Pengukuran Beban Kerja**

Nursalam (2016) menyebutkan, ada tiga cara yang dapat digunakan untuk menghitung beban kerja secara personel antara lain sebagai berikut.

#### *1. Work Sampling*

Teknik ini dikembangkan pada dunia industri untuk melihat beban kerja yang dipangku oleh personel pada suatu unit, bidang maupun jenis tenaga tertentu. Pada metode work sampling dapat diamati hal-hal spesifik tentang pekerjaan antara lain:

- a. Aktivitas apa yang sedang dilakukan personel pada waktu jam kerja
- b. Apakah aktivitas personel berkaitan dengan fungsi dan tugasnya pada waktu jam kerja

- c. Proporsi waktu kerja yang digunakan untuk kegiatan produktif atau tidak produktif
- d. Pola beban kerja personel dikaitkan dengan waktu dan jadwal jam kerja.

Untuk mengetahui hal-hal tersebut perlu dilakukan survei tentang kerja personel dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menentukan jenis personel yang akan di survey
- b. Bila jumlah personel banyak perlu dilakukan pemilihan sampel sebagai subjek personel yang akan diamati dengan menggunakan metode simple random sampling
- c. Membuat formulir kegiatan yang dapat diklasifikasikan sebagai kegiatan produktif dan tidak produktif .
- d. Melatih pelaksana peneliti tentang cara pengamatan kerja dengan menggunakan work sampling.
- e. Pengamatan kegiatan personel dilakukan dengan interval 2-15 menit tergantung karekteristik pekerjaan yang dilakukan.

Pada teknik *work sampling* kita akan mendapatkan ribuan pengamatan kegiatan personel yang kita amati. Karena besarnya jumlah pengamatan kegiatan penelitian akan didapatkan sebaran normal sampel pengamatan kegiatan penelitian. Artinya data cukup besar dengan sebaran sehingga dapat dianalisis dengan baik. Jumlah pengamatan dapat dihitung.

## 2. *Time And Motion Study*

Pada teknik ini kita mengamati dan mengikuti dengan cermat tentang kegiatan yang dilakukan oleh personel yang sedang kita amati. Melalui teknik ini akan didapatkan beban kerja personel dan kualitas kerjanya. Langkah-langkah melakukan teknik ini yaitu:

- a. Menentukan personel yang akan diamati untuk menjadi sampel dengan metode purposive sampling
- b. Membuat formulir daftar kegiatan yang akan dilakukan oleh setiap personel

- c. Daftar kegiatan tersebut kemudian diklasifikasikan seberapa banyak personel yang melakukan kegiatan tersebut secara baik dan rutin selama dilakukan pengamatan
- d. Membuat klasifikasi atas kegiatan yang telah dilakukan tersebut menjadi kegiatan medis, kegiatan keperawatan dan kegiatan administrasi

Menghitung waktu objektif yang diperlukan oleh personel dalam melakukan kegiatan-kegiatan yang dilakukan. Penelitian dengan menggunakan teknik ini dapat digunakan untuk melakukan evaluasi tingkat kualitas suatu pelatihan atau pendidikan yang bersertifikat atau bisa juga digunakan untuk mengevaluasi pelaksanaan suatu metode yang ditetapkan secara baku oleh suatu instansi.

### 3. *Daily Log*

*Daily log* atau pencatatan kegiatan sendiri merupakan bentuk sederhana work sampling yaitu pencatatan dilakukan sendiri oleh personel yang diamati. Pencatatan meliputi kegiatan yang dilakukan dan waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan tersebut. Penggunaan ini tergantung kerjasama dan kejujuran dari personel yang diamati. Pendekatan ini relatif lebih sederhana dan biaya yang murah. Peneliti biasa membuat pedoman dan formulir isian yang dapat dipelajari sendiri oleh informan.

Sebelum dilakukan pencatatan kegiatan peneliti menjelaskan tujuan dan cara pengisian formulir kepada subjek personal yang diteliti, tekankan pada personel yang diteliti yang terpenting adalah jenis kegiatan, waktu dan lama kegiatan, sedangkan informasi personel tetap menjadi rahasia dan tidak akan dicantumkan pada laporan penelitian. Menuliskan secara rinci kegiatan dan waktu yang diperlukan merupakan kunci keberhasilan dari pengamatan dengan *daily log*.

## **2.2.Kelelahan Kerja**

### **2.2.1. Pengertian Kelelahan Kerja**

Banyak pengertian mengenai kelelahan kerja yang telah dikemukakan oleh para ahli. Secara garis besar kelelahan kerja merupakan suatu kondisi yang timbul karena aktivitas individu hingga individu tersebut tidak mampu lagi mengerjakannya. Dengan kata lain, kelelahan kerja dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kinerja yang berakibat pada peningkatan kesalahan kerja dan berujung pada kecelakaan kerja (Nurmianto, 2004).

Beberapa teori oleh para ahli mengenai definisi kelelahan kerja, yaitu menurut:

- a. Nurmianto (2004), kelelahan merupakan kondisi dimana tubuh mengalami kehabisan energi karena perpanjangan kerja yang dilakukan. Kelelahan sering muncul pada jenis pekerjaan yang dilakukan secara berulang-ulang atau monoton.
- b. Suma'mur (2009), kelelahan merupakan kondisi yang menunjukkan keadaan tubuh baik fisik maupun mental yang semuanya berakibat pada penurunan daya kerja serta ketahanan tubuh.
- c. Tarwaka (2014), kelelahan merupakan suatu bagian dari mekanisme tubuh untuk melakukan perlindungan agar tubuh terhindar dari kerusakan yang lebih parah, dan akan kembali pulih apabila melakukan istirahat.

### **2.2.2. Jenis kelelahan Kerja**

Menurut Suma'mur (2009) dan Tarwaka (2014), kelelahan dapat dibedakan menjadi 2 (dua) kelompok, yaitu:

1. Kelelahan menurut proses.

- A. Kelelahan otot, merupakan kelelahan yang ditandai dengan kondisi tremor atau perasaan nyeri pada otot. Kelelahan ini terjadi karena penurunan kapasitas otot dalam bekerja akibat dari kontraksi yang berulang, baik karena gerakan yang statis maupun dinamis. Sehingga seseorang tampak kehilangan kekuatannya untuk melakukan pekerjaan.
- B. Kelelahan umum, merupakan kelelahan yang ditandai dengan berkurangnya kemauan untuk bekerja karena pekerjaan yang monoton, intensitas, lama kerja, kondisi lingkungan, sesuatu yang mempengaruhi mental, status gizi, dan status kesehatan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ardiani (2011) juga membuktikan bahwa sebesar 60% pekerja buruh angkut dengan sikap kerja yang tidak baik mengalami kelelahan secara umum.

## 2. Kelelahan menurut waktu

- A. Kelelahan akut, merupakan kelelahan yang ditandai dengan kehabisan tenaga fisik dalam melakukan aktivitas, serta akibat beban mental yang diterima saat bekerja. Kelelahan ini muncul secara tiba-tiba karena organ tubuh bekerja secara berlebihan.
- B. Kelelahan kronis, juga disebut dengan kelelahan klinis yaitu kelelahan yang diterima secara terus-menerus karena faktor atau kegiatan yang dilakukan berlangsung lama dan sering. Kelelahan ini sering terjadi sepanjang

hari dalam jangka waktu yang lama, serta kadang muncul sebelum melakukan pekerjaan dan menimbulkan keluhan seperti sakit kepala, sulit tidur, hingga masalah pencernaan.

### **2.2.3. Akibat dari Kelelahan Kerja**

Kelelahan merupakan komponen fisik dan psikis seseorang. Kelelahan yang terjadi secara terus-menerus akan berakibat kepada kelelahan kronis (Suma'mur, 2009). Menurut Tarwaka (2014) kerja fisik yang memerlukan konsentrasi yang terus-menerus dapat menyebabkan kelelahan fisiologis hingga terjadi perubahan faal dan penurunan keinginan untuk melakukan suatu aktivitas kerja yang dikarenakan oleh kelelahan psikis. Semakin berat beban kerja seseorang maka akan semakin pendek waktu kerja yang dijalankan untuk bekerja tanpa mengalami kelelahan dan gangguan fisiologi lain. Namun apabila beban kerja yang diterima seseorang melebihi kapasitasnya, maka akan menimbulkan kelelahan dan gangguan fisiologis seperti gangguan pada sistem kardiovaskular (Tarwaka, 2014). Perasaan lelah tidak hanya dirasakan pada saat setelah bekerja, tetapi juga bisa dirasakan sebelum melakukan pekerjaan dan saat melakukan pekerjaan. Kelelahan akibat kerja dapat ditanggulangi dengan menyediakan sarana istirahat, memberi waktu libur, penerapan ergonomi, lingkungan kerja yang sehat dan nyaman (Eraliesia, 2009).

### **2.2.4. Penanggulangan Kelelahan Kerja**

Kelelahan dengan menurunnya efisiensi dan ketahanan dalam bekerja meliputi segenap kelelahan tanpa memandang apapun penyebabnya seperti, kelelahan yang sumber utamanya adalah mata (visual), kelelahan fisik umum, kelelahan mental, kelelahan syaraf, kelelahan oleh karena lingkungan kerja yang monoton

ataupun karena lingkungan kerja yang kronis terus-menerus. Kelelahan merupakan komponen kelelahan fisik dan psikis. Kerja fisik yang melibatkan kecepatan tangan dan fungsi mata serta memerlukan konsentrasi yang terus-menerus dapat menyebabkan kelelahan fisiologis dan penurunan keinginan untuk bekerja yang disebabkan oleh faktor psikis yang mengakibatkan kelelahan (Nasution, 1998). Upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi kelelahan akibat bekerja sehingga kelelahan akibat bekerja dapat dikurangi dapat dilakukan dengan berbagai cara, di antaranya adalah dengan menyediakan kalori secukupnya sebagai input untuk tubuh, bekerja dengan menggunakan metode kerja yang baik (misalnya bekerja dengan memakai prinsip ekonomi), memperhatikan kemampuan tubuh artinya pengeluaran tenaga tidak melebihi pemasukannya dengan memperhatikan batasan-batasannya, memperhatikan waktu kerja yang teratur (jam kerja, waktu istirahat dan sarana-sarananya, masa libur dan rekreasi dan lain-lain), mengatur lingkungan fisik dengan sebaik-baiknya (temperatur, kelembaban, pencahayaan), serta berusaha mengurangi monotonisitas dan ketegangan-ketegangan akibat bekerja (warna dan dekorasi kerja, musik, menyediakan waktu untuk berolahraga, dan lain-lain).

### **2.3. Waktu Istirahat**

Pada waktu bekerja terjadi pengerahan tenaga dan penggunaan organ tubuh secara terkoordinasi. Pengerahan ini berbeda menurut sifat-sifat pekerjaan, fisik, mental dan sosial. Namun kualitatifnya bekerja adalah sama yaitu bertambahnya aktivitas persarafan, menegangnya otot-otot, bebasnya adrenalin, meningkatnya perdarahan ke dalam organ-organ yang perlu untuk bekerja, lebih dalamnya pernafasan, lebih cepatnya jantung dan nadi, bertambah tingginya tekanan darah, meningkatnya kebutuhan akan tenaga, pembebasan lemak dan gula ke dalam aliran darah. Kualitatif, kegiatan-

kegiatan organ berbeda menurut jenis pekerjaan dan beban kerja. Pada kerja otot, tentu saja peranan otot yang lebih menonjol.

Menurut Satalaksana, (2006), menyebutkan bahwa dengan studi kerja kita mengetahui bahwa orang yang bekerja diselipi oleh istirahat dengan berbagai jalan. Ada 5 tipe istirahat yang dapat dibedakan :

1. Istirahat spontan Istirahat spontan jelas merupakan istirahat yang diselipkan oleh pekerja sendiri untuk istirahat. Meski tidak akan memakan waktu lama meskipun sering dilakukan, terutama pada pekerjaan yang berat.
2. Istirahat tersembunyi Ialah melakukan pekerjaan yang tidak perlu bagi tugas yang sedang Ia tangani. Banyak juga tempat-tempat yang memungkinkan waktu istirahat jenis itu, misalnya membersihkan komponen mesin, membenahi bangku kerja, duduk yang enak dan lain-lain.
3. Istirahat kondisi pekerja Istirahat kondisi kerja terdiri atas segala tipe waktu tunggu, tergantung pada pengaturan pekerja atau gerakan dari mesin. Seringkali waktu tunggu semacam itu terjadi ketika operasi mesin telah selesai, perkakas harus didinginkan, menanti datangnya komponen, atau operasi perawatan mesin.
4. Istirahat telah ditentukan Istirahat telah ditentukan dibuat berdasarkan studi kerja. Kalau ditentukan banyaknya waktu istirahat pendek yang diselipkan selama bekerja, maka ternyata bahwa istirahat tersembunyi dan istirahat spontan akan berkurang jumlahnya.
5. Istirahat Pendek Waktu istirahat tambahan yang diberikan kepada pekerja selain waktu istirahat yang telah ditentukan.

#### **2.4. Metode *Macro Ergonomic Analysis and Design* (MEAD)**

MEAD merupakan suatu metode yang berkaitan dengan mendesain, menganalisis, dan mengevaluasi sistem kerja dalam organisasi sehingga menjadi efektif dan efisien. Tahapan pada *Macroergonomic Analysis and Design* dapat dilihat sebagai berikut:

##### **A. Pengamatan Lingkungan dan Subsistem Organisasi.**

Pada tahap ini, hal yang dilakukan adalah pengamatan pada sistem keseluruhan, subsistem lingkungan, dan organisasi dari sistem tersebut. Untuk menilai varian antara yang telah ditetapkan dan yang dipraktikkan, diperlukan identifikasi misi, visi, prinsip, dan kriteria target yang ditetapkan dalam sistem tersebut. Dalam mengamati sistem secara keseluruhan hal yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasikan tempat kerja dimana sistem berjalan dan prosesnya termasuk batasan yang ada. Detail dari misi sistem ini dapat berupa input, output, proses, supplier, customer, internal control, dan mekanisme feedback.

##### **B. Mendefinisikan Tipe Sistem Produksi dan ekspektasi performansi.**

Unit operasi merupakan kumpulan berbagai tahapan konversi dari input sampai output yang bersama-sama membentuk keseluruhan tugas yang dipisahkan dari langkah lain oleh wilayah, teknologi, maupun batas sementara sedangkan Proses kerja merupakan langkah- langkah yang dikerjakan untuk membuat suatu produk sehingga pada tahapan ini mengidentifikasikan tentang produksi yang ada di perusahaan..

##### **C. Mendefinisikan Proses Kerja dan Analisis Kerja.**

Unit operasi adalah kelompok langkah-langkah yang membentuk suatu kerja dan mengikat langkah lainnya dengan batasan teritorial, teknologi, dan temporal. Unit operasi sering

diidentifikasi dari perbedaan subproduk dan biasanya membutuhkan tiga sampai lima belas pekerja. Selain itu, unit operasibisa diidentifikasi berdasarkan pembagian proses. Untuk tiap unit operasi atau departemen, dilakukan identifikasi terhadap tujuan, input, transformasi, dan output. Aliran kerja dari proses transformasi (mengkonversikan inputmenjadi output). Pada sistem linear,output dari satu langkah merupakan inputdari langkah selanjutnya. Pada sistem nonlinear, langkah-langkah dilakukan secara paralel atau berulang-berulang. Dengan begitu, unit operasi akan teridentifikasi. Selain itu, diidentifikasi pula fungsi dan subfungsi (contoh: tugas) dari sistem tersebut.

#### D. Identifikasi Variansi.

Pada tahap ini dianalisis data yang sudah diperoleh pada langkah-langkah sebelumnya untuk mengidentifikasi kelemahan, penyimpangan ataupun permasalahan lain yang dapat menyebabkan penurunan kinerja sistem kerja ataupun mengidentifikasi hal-hal yang menyebabkan adanya gap antara keinginan pekerja dengan pemilik.

#### E. Membuat matriks variansi.

Key varianceadalah varian-varian yang secara signifikan mempengaruhi kriteria performa dan saling berinteraksi dengan varian lainnya, sehingga menghasilkan compound effect.Tujuan dari tahap ini adalah untuk menampilkan interrelasi diantara varian-varian pada proses kerja sehingga dapat ditentukan varian mana yang mempengaruhi varian lainnya. Varian dipertimbangkan sebagai “key” jika varian tersebut secara signifikan mempengaruhi kuantitas produksi, kualitas produksi, biaya operasi (alat, material mentah, overtime, dan lain-lain),

biaya sosial (ketidakpuasan, keamanan, dan lain-lain), atau bila varian tersebut memiliki hubungan dengan varian lain (matriks).

F. Kontrol varians dan analisis peran.

Tujuan dari tahap ini adalah untuk menemukan bagaimana varian yang ada dapat dikendalikan dan apakah personel yang bertanggung jawab terhadap pengendalian varian ini membutuhkan dukungan. Konten pada key variance control table ini terdiri dari: unit operasi dimana varian akan dikendalikan dan dikoreksi; siapa yang bertanggung jawab; aktivitas kendali apa yang sedang dilakukan; interfaces, alat, atau teknologi apa yang dibutuhkan untuk mendukung kontrol tersebut dan komunikasi, informasi, keahlian khusus, atau pengetahuan apa yang dibutuhkan untuk mendukung pengendalian tersebut.

G. Mengalokasikan fungsi dan penggabungan desain.

Dalam mengalokasikan fungsi dan tugas pada manusia dan mesin atau komputer dapat dimulai dengan mengulas data pengamatan lingkungan untuk memeriksa kendala pada lingkungan. Pada perubahan teknikal, desain dengan mengutamakan manusia dibutuhkan dalam membantu operator untuk mencegah atau mengontrol key variances, berupa interface, sistem informasi, job aids, process control tools, teknologi yang lebih fleksibel, perancangan ulang stasiun kerja dan sistem penanganan, atau mekanisme terintegrasi. Selanjutnya dilakukan penentuan pengetahuan atau keahlian yang dibutuhkan pada key variances dan isu yang nyata. Hal ini berujung pada penentuan pengetahuan atau keahlian khusus yang didapatkan melalui pelatihan teknikal, formal courses, workshop, atau pembelajaran jarak jauh.

H. Analisis persepsi dan tanggung jawab.

Varians dapat diatur melalui seleksi serta technological support. Terdapat dua role network yang beroperasi: yang dibutuhkan dan yang dipersepsikan. Semua varian diantara duarole network tersebut dapat dikurangi melalui parcipatory ergonomics, pelatihan, komunikasi,interface design, atau tool design.

I. Perancangan sistem pendukung dan *interface*.

Pada tahap sebelumnya proses kerja telah dianalisis dan didesain bersama, selanjutnya dibutuhkan perancangan ulang subsistem dari pendukung internal organisasi. Tujuannya adalah untuk menentukan sejauh mana suatu subsistem yang diberikan berdampak pada sistem produk sociotechnical; sifat varians; sejauh mana varians dikendalikan; dan sejauh mana tugas harus diperhitungkan dalam desain ulang peran beroperasi di unit subsistem pendukung. Selain audit alokasi fungsi, interfaceantara subsistem harus diperiksa dan didesain ulang pada saat ini. Lingkungan fisik internal dirancang secara ergonomis untuk mendukung kesejahteraan manusia, keamanan dan efektivitas sistem. Untuk mengetahui apakah ada perubahan lingkungan dalam bentuk fisik yang mendukung peningkatan dapat dilakukan dengan melakukan penilaian pada analisis teknikal dan personel varian.

J. Implementasi, iterasi dan *improvement*.

Tahap ini dilakukan pengajuan usulan perbaikan kepada pihak perusahaan.

## 2.5. Kebutuhan Energi

Berat ringannya suatu pekerjaan dapat ditentukan dengan mengevaluasi nilai absolut kebutuhan energi, berikut ini adalah tabel kebutuhan energi untuk menentukan nilai absolut (Kroemer et al ..2001, p:117)

Klasifikasi Pekerjaan	Total Energi Ekspenditur		Denyut Jantung (denyut/menit)
	(kj/menit)	(kcal/menit)	
Ringan	10	2,5	<90
Sedang	20	5	90-100
Berat	30	7,5	100-120
Sangat berat	40	10	120-140
Ekstrim berat	50	12,5	140-160

## 2.6. Penelitian Terdahulu

### 2.6.1. Ari Zaki Al Faritsy, Yohannes Anton Nugroho (2017) dengan judul Pengukuran Lingkungan Kerja Fisik dan Operator untuk Menentukan Waktu Istirahat Kerja

Dalam jurnal ini membahas Lingkungan kerja fisik dan data fisiologis operator berpengaruh terhadap hasil kerja manusia pada waktu bekerja. Oleh karena itu, perlu dilakukan perancangan lingkungan kerja fisik untuk kenyamanan kerja operator dan penentuan waktu istirahat kerja untuk menghindari kelelahan kerja. Proses penelitian dengan melakukan pengukuran lingkungan kerja fisik, data fisiologis operator, penentuan kelelahan dan waktu istirahat kerja. Pencahayaan operator mesin bubut dan frais terlalu gelap, temperatur terlalu panas dan lembab, maka perlu dilakukan penambahan jumlah lampu dan pembuatan ventilasi udara disekitar operator mesin bubut dan frais. Operator mesin frais dihasilkan CVL sebesar 26,7% yang masih di bawah 30% maka operator mesin frais tidak mengalami kelelahan kerja. Operator mesin bubut dihasilkan CVL sebesar 31,34 %, karena hasilnya terletak diantara range 30 % - 60 % maka operator bubut mengalami kelelahan kerja yang berakibat kepada penurunan performa operator selama bekerja. Operator

mesin bubut membutuhkan waktu istirahat 20,85 menit dan operator mesin frais 18,85 menit

**2.6.2. Wahyu Hidayat, Trismi Ristyowati, Gunawan Madyono Putro (2020) dengan judul Analisis Beban Kerja Fisiologis sebagai Dasar Penentuan Waktu Istirahat untuk Mengurangi Kelelahan Kerja**

Penelitian ini dilakukan dengan menentukan lamanya waktu istirahat berdasarkan beban kerja fisiologis sehingga diperoleh penentuan waktu istirahat untuk area kerja pemotongan kayu, dengan hasil penelitian ini diharapkan dapat mengevaluasi waktu istirahat guna meningkatkan produktivitas.

Penelitian dilakukan di PT. Yogya Indo Global yang berlokasi di Jalan Pleret KM 2,3 Potorono, Bantul, Yogyakarta. Obyek yang diteliti adalah bagian area mesin pemotongan kayu yang terdiri dari 4 stasiun kerja yaitu Plenner, Jointer, Telthing dan Potong Belah. Data yang diperlukan adalah : (1) Data nama-nama mesin di Area Pemotongan Kayu, (2) Data nama dan usia pekerja, (3) Data waktu kerja dan waktu istirahat yang diterapkan perusahaan saat ini, (4) Data Denyut Nadi Kerja dan Denyut Nadi Istirahat

**2.6.3. Taufiq Nur Hidayat (2020) dengan Judul PELAKSANAAN WAKTU KERJA DAN WAKTU ISTIRAHAT BAGI KARYAWAN SALES MARKETING PADA PT. EKAJAYA MOTOR MALANG**

Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan waktu istirahat yang cukup bagi sales marketing pada PT. Ekajaya Motor Malang. Pada dasarnya, Perusahaan diwajibkan untuk melaksanakan ketentuan waktu kerja, dan ketika didapati perusahaan tidak melaksanakan ketentuan sesuai dengan undang-undang yang berlaku maka akan

dikenakan sanksi. Pengaturan waktu kerja tertuang dalam Undang-undang Nomor 13 tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan dimulai dari Pasal 77 ayat (1) yang menyatakan Setiap pengusaha wajib melaksanakan ketentuan waktu kerja. Dilanjutkan dengan ayat (2) yang menerangkan waktu kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) meliputi : 1. 7 (tujuh) jam 1 (satu) hari dan 40 (empat puluh) jam 1 (satu) minggu, untuk 6 (enam) hari kerja dalam 1 (satu) minggu; atau 2. 8 (delapan) jam 1 (satu) hari dan 40 (empat puluh) jam dalam 1 (satu) minggu untuk 5 (lima) hari kerja dalam 1 (satu) minggu.

### 2.7.State of The Art

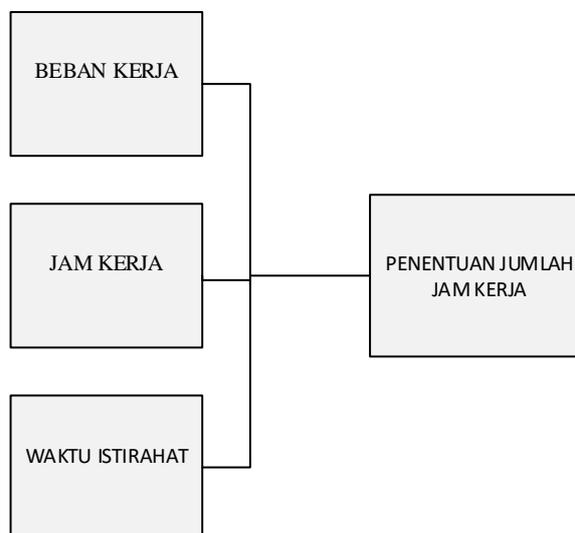
No	Deskripsi	Penelitian Ari Zaki Al Faritsy, Yohannes Anton Nugroho (2017)	Penelitian Wahyu Hidayat, Trismi Ristyowati, Gunawan Madyono Putro (2020)	Penelitian Taufiq Nur Hidayat (2020)	Penelitian Saya
1	Objek Penelitian	Operator mesin bubut	Karyawan pemotongan kayu	Sales marketing	Karyawan pemotongan kayu
2	Menghitung waktu istirahat	√	√	√	√
3	Implementasi	-	-	-	√
4	Metode	Observasional pada lingkungan kerja fisik dan data fisiologis	Pengaturan waktu istirahat berdasarkan beban kerja fisiologis	Pengaturan waktu istirahat berdasarkan bebankerja fisiologis	Metode <i>Macro Ergonomic Analysis and Design (MEAD)</i>

## 2.8. Kerangka Berfikir

Berdasarkan kuisioner *Nordic Bodi Map* dan peninjauan lapangan, bahwasannya masih banyak karyawan yang merasakan masalah nyeri dan sakit di bagian tubuh yang di akibatkan oleh beban pekerjaan, tentu saja hal ini bertentangan dengan teori yang dijelaskan oleh (Adil Kurnia 2010) “Beban kerja adalah suatu proses analisa terhadap waktu yang digunakan oleh seseorang atau sekelompok orang dalam menyelesaikan tugas-tugas suatu pekerjaan (jabatan) atau kelompok jabatan (unit kerja) yang dilaksanakan dalam keadaan/kondisi normal”.

Dengan demikian perlu melakukan perbaikan waktu kerja dan istirahat yang sesuai dengan beban kerja yang terdapat di UD Berkah Alam dengan menggunakan metode *Macro Ergonomic Analysis and Design* (MEAN).

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka kerangka berpikir dapat digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 1.** Kerangka Berfikir