

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kelelahan

1. Pengertian kelelahan

Lelah bagi setiap orang mempunyai arti tersendiri dan tentu saja subjektif sifatnya⁽¹⁴⁾.

- a. Kelelahan juga dapat diartikan sebagai suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat⁽¹⁴⁾.
- b. Kelelahan kerja adalah perasaan lelah dan adanya penurunan kesiagaan⁽¹⁵⁾.
- c. Dari sudut neurofisiologi diungkapkan bahwa kelelahan dipandang sebagai suatu keadaan sistemik saraf sentral, akibat yang berkepanjangan dan secara fundamental dikontrol oleh aktivitas, berlawanan antara sistem aktivitas dan sistem inhibisi pada batang otak⁽¹⁶⁾.
- d. Kelelahan kerja adalah respon total individu terhadap stress psikososial yang dialami dalam satu periode waktu tertentu dan kelelahan kerja itu cenderung menurunkan prestasi maupun motivasi pekerja bersangkutan. Kelelahan kerja merupakan kriteria yang lengkap tidak hanya menyangkut kelelahan yang bersifat fisik dan psikis saja tetapi lebih banyak kaitannya dengan adanya penurunan kinerja fisik, adanya perasaan lelah, penurunan motivasi, dan penurunan produktivitas kerja⁽¹⁵⁾.
- e. Kelelahan kerja adalah suatu fenomena yang kompleks yang disebabkan oleh faktor biologis pada proses kerja serta dipengaruhi oleh faktor internal maupun eksternal⁽¹⁵⁾.

2. Jenis kelelahan kerja

Menyebutkan bahwa kelelahan kerja dapat dibedakan berdasarkan waktu terjadinya kelelahan kerja yaitu :⁽¹⁶⁾

a. Kelelahan akut

Terutama disebabkan oleh kerja suatu organ atau seluruh tubuh secara berlebihan.

b. Kelelahan kronis

Kelelahan yang disebabkan oleh sejumlah faktor yang berlangsung secara terus-menerus dan terakumulasi.

c. Kelelahan Fisik

Kelelahan fisik akibat kerja yang berlebihan, dimana masih dapat dikompensasi dan diperbaiki performansnya seperti semula. Kalau tidak terlalu berat kelelahan ini bisa hilang setelah istirahat dan tidur yang cukup⁽¹⁰⁾.

d. Kelelahan yang Patologis

Kelelahan ini tergabung dengan penyakit yang diderita, biasanya muncul tiba-tiba dan berat gejalanya. *Psikologis* dan *Emotional Fatigue* Kelelahan ini adalah bentuk yang umum. Kemungkinan merupakan jenis mekanisme melarikan diri dari kenyataan pada penderita psikosomatik. Semangat yang baik dan motivasi kerja akan mengurangi angka kejadiannya di tempat kerja⁽¹⁷⁾.

3. Gejala-gejala kelelahan

Gejala kelelahan kerja pada umumnya dikeluhkan sebagai kelelahan dalam sikap, orientasi, dan penyesuaian di tempat kerja yang dialami pekerja yang mengalami kelelahan kerja menyebutkan bahwa gejala-gejala kelelahan kerja adalah sebagai berikut⁽¹⁷⁾.

a. Gejala-gejala yang mungkin berakibat pada pekerjaan seperti penurunan kesiagaan dan perhatian, penurunan dan hambatan persepsi, cara berpikir atau perbuatan anti sosial, tidak cocok dengan lingkungan, depresi, kurang tenaga, dan kehilangan inisiatif⁽¹⁰⁾.

b. Gejala umum yang sering menyertai gejala-gejala di atas adalah sakit kepala, vertigo, gangguan fungsi paru dan jantung, kehilangan nafsu makan serta gangguan pencernaan. Disamping gejala-gejala di atas pada

kelelahan kerja terdapat pula gejala-gejala yang tidak spesifik berupa kecemasan, perubahan tingkah laku, kegelisahaan, dan kesukaran tidur⁽¹⁰⁾.

- c. Gejala kelelahan kerja ada dua macam yaitu gejala subjektif dan gejala obyektif. Secara umum gejala kelelahan dapat dimulai dari yang sangat ringan sampai perasaan yang sangat melelahkan. Kelelahan subjektif biasanya terjadi pada akhir jam kerja, apabila rata-rata beban kerja melebihi 30-40% dari tenaga aerobik maksimal⁽¹⁷⁾.

4. Penyebab kelelahan

Faktor-faktor penyebab kelelahan antara lain:⁽¹⁷⁾

- a. Intensitas dan lamanya kerja fisik mental yaitu aktivitas yang dibebankan kepada tenaga kerja baik berupa fisik, mental ataupun sosial dan menjadi tanggung jawabnya. adanya pekerjaan yang belum terselesaikan, pekerjaan yang monoton.
- b. Lingkungan: iklim, penerangan, kebisingan yaitu segala sesuatu yang ada disekitar para pekerja yang dapat mempengaruhi dirinya sendiri dalam menjalankan tugas-tugas yang dibebankan padanya dan iklim kerja suatu kondisi kerja yang merupakan perpaduan antara suhu kelembaban udara, dan pencahayaan sangat mempengaruhi kemampuan manusia dalam melihat suatu objek yang jelas, cepat, dan tidak menimbulkan kesalahan.
- c. Problem fisik: tanggung jawab, kekhawatiran konflik kondisi yang muncul dari interaksi antara manusia dan pekerjaan dan merubah serta memaksa manusia menyimpang dari fungsi normal mereka. Munculnya stres dikarenakan adanya tuntutan lingkungan baru, contohnya adalah teknologi yang berkembang menciptakan masalah, yaitu kehilangan privasi, banjir informasi, erosi hubungan tatap muka, terus mempelajari keahlian baru, ditolak karena kurangnya pengetahuan, contoh lain adalah ketika seseorang dibebankan pada target-target pencapaian otomatis akan menjadikan beban dan mempunyai potensi terhadap munculnya stress.
- d. Nutrisi yaitu pada pekerja sangat dibutuhkan zat dalam makanan yang dibutuhkan organisme untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik sesuai dengan fungsinya. Nutrisi dalam jumlah yang memadai dan sesuai

dengan kebutuhan akan memberikan energi bagi tubuh untuk dapat tumbuh dan berkembang serta memperbaiki jaringan yang rusak.

- e. Kondisi kesehatan keadaan sejahtera dari badan, jiwa, dan sosial yang memungkinkan setiap orang hidup produktif secara sosial, dan ekonomis.⁽¹⁸⁾ Pemeliharaan kesehatan sangat di perlukan pekerja dan upaya penaggulangan, dan pencegahan gangguan kesehatan yang memerlukan pemeriksaan, pengobatan dan atau perawatan.⁽¹⁹⁾

5. Faktor yang mempengaruhi kelelahan

a. Jenis kelamin

Jenis kelamin menentukan tingkat kelelahan kerja. Biasanya wanita lebih mudah lelah dibanding pria. Hal tersebut dikarenakan ukuran tubuh dan kekuatan otot tenaga kerja wanita relatif kurang dibanding pria, Secara biologis wanita mengalami siklus haid, kehamilan dan menopause, dan secara sosial kultural yaitu akibat kedudukan sebagai ibu dalam rumah tangga dan tradisi-tradisi sebagai pencerminan kebudayaan⁽²⁰⁾

b. Umur

Umur dapat mempengaruhi kelelahan pekerja. Semakin tua umur seseorang semakin besar tingkat kelelahan. Fungsi faal tubuh yang dapat berubah karena faktor usia mempengaruhi ketahanan tubuh dan kapasitas kerja seseorang⁽²¹⁾.

Ada 2 pandangan dalam melihat batasan usia penduduk usia produktif. Pandangan pertama adalah 15-59 tahun dan pandangan kedua adalah 15-64 tahun. Kesepakatan secara internasional sekarang ini adalah untuk Negara berkembang dipakai 15-59 tahun dan untuk Negara maju dipakai 15-64 tahun. Untuk Indonesia seringkali memakai keduanya ada yang memakai ukuran 15-59 tahun dan ada yang memakai 15-64 tahun. Konsep dasar angkatan kerja adalah langkah dalam menentukan pekerja dalam melakukan pekerjaan. Di Indonesia sering memakai keduanya, yaitu usia 15-64 dan 15-59.⁽²²⁾

c. Status gizi

Tanda-tanda atau penampilan fisis yang diakibatkan karena adanya keseimbangan antara pemasukan gizi di satu pihak, serta pengeluaran oleh organisme di lain pihak yang terlihat melalui variabel-variabel tertentu, yaitu melalui suatu indikator status gizi. Status gizi optimal adalah keseimbangan antara asupan zat gizi dengan kebutuhan zat gizi. Status gizi merupakan salah satu penyebab kelelahan⁽¹⁸⁾.

Indeks massa tubuh merupakan indikator status gizi untuk memantau berat badan normal orang dewasa bukan untuk menentukan *overweight* dan obesitas pada anak-anak dan remaja. Nilai indeks massa tubuh dihitung dengan menggunakan rumus: Indeks massa tubuh : $\frac{BB(kg)}{TB(M^2)}$ status gizi dikatakan normal bila IMT 20,1-25 untuk laki-laki dan 18,7-22,8 untuk perempuan. Bila nilai IMT diatas 25 maka digolongkan sebagai *overweight* dan bila diatas 30 dinyatakan sebagai obese.⁽²⁰⁾

d. Beban kerja

Pengertian beban kerja adalah sekumpulan atau sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh suatu unit organisasi atau pemegang jabatan dalam jangka waktu tertentu. Pengukuran beban kerja diartikan sebagai suatu teknik untuk mendapatkan informasi tentang efisiensi dan efektivitas kerja suatu unit organisasi, atau pemegang jabatan yang dilakukan secara sistematis dengan menggunakan teknik analisis jabatan, teknik analisis beban kerja atau teknik manajemen lainnya. Lebih lanjut dikemukakan pula, bahwa pengukuran beban kerja merupakan salah satu teknik manajemen untuk mendapatkan informasi jabatan, melalui proses penelitian dan pengkajian yang dilakukan secara analisis. Informasi jabatan tersebut dimaksudkan agar dapat digunakan sebagai alas untuk menyempurnakan aparatur baik di bidang kelembagaan, ketatalaksanaan, dan sumberdaya manusia.⁽²²⁾

e. Lama tidur berpengaruh pada daya tahan tubuh dalam melakukan pekerjaan. Dalam rangka menghindari efek kelelahan kumulatif diperlukan

istirahat tidur sekitar 7 jam sehari. Selama tidur tubuh diberi kesempatan untuk membersihkan pengaruh-pengaruh atau zat- zat yang kurang baik dari dalam tubuh⁽²⁰⁾.

6. Lingkungan kerja yang dapat mempengaruhi kelelahan

a. Iklim kerja

Iklim kerja merupakan hasil perpaduan antara suhu, kelembaban, kecepatan gerakan udara dan panas radiasi dengan tingkat pengeluaran panas dari tubuh tenaga kerja sebagai akibat pekerjaannya. Suhu yang terlalu rendah dapat menimbulkan keluhan kaku dan kurangnya koordinasi sistem tubuh, sedangkan suhu terlalu tinggi akan menyebabkan kelelahan dengan akibat menurunnya efisiensi kerja, denyut jantung dan tekanan darah meningkat, aktivitas organ-organ pencernaan menurun, suhu tubuh meningkat, dan produksi keringat meningkat⁽²³⁾.

b. Kebisingan

Kebisingan merupakan suara atau bunyi yang tidak dikehendaki karena pada tingkat atau intensitas tertentu dapat menimbulkan gangguan, terutama merusak alat pendengaran⁽²⁰⁾.

c. Penerangan

Penerangan ditempat kerja merupakan salah satu sumber cahaya yang menerangi benda-benda ditempat kerja. Penerangan yang baik adalah penerangan yang memungkinkan tenaga kerja melihat pekerjaan dengan teliti, cepat dan tanpa upaya yang tidak perlu serta membantu menciptakan lingkungan kerja yang nikmat dan menyenangkan. Penerangan tempat kerja yang tidak adekuat dapat menyebabkan kelelahan mata, akan tetapi penerangan yang terlalu kuat dapat menyebabkan kesilauan⁽²⁰⁾.

7. Pengukuran kelelahan

Pengukuran kelelahan kerja dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu antara lain sebagai berikut⁽²³⁾

a. Kualitas dan kuantitas kerja

Pada metode ini, kualitas output digambarkan sebagai jumlah proses kerja (waktu yang digunakan setiap item) atau proses operasi yang dilakukan setiap unit waktu. Namun demikian banyak faktor yang harus dipertimbangkan seperti target produksi, output (kerusakan produk, penolakan produk) atau frekuensi kecelakaan dapat menggambarkan terjadinya kecelakaan, tetapi faktor tersebut merupakan causal faktor.⁽²⁰⁾

b. Pengukuran kelelahan secara subjektif (*subjective feelings of fatigue*)

Merupakan salah satu kuesioner yang dapat untuk mengukur tingkat kelelahan subjektif. Pengukuran kelelahan dengan menggunakan kuesioner kelelahan subjektif dapat digunakan untuk menilai tingkat keparahan kelelahan individu dalam kelompok kerja yang cukup banyak atau kelompok sampel yang dapat merepresentasikan populasi secara keseluruhan⁽¹⁰⁾. Subjective self rating test dari industrial fatigue research committee (IFRC) Jepang, merupakan salah satu kuesioner yang dapat untuk mengukur tingkat kelelahan subjektif. Kuesioner tersebut berisi 30 daftar pertanyaan yang terdiri dari:

- a. 10 pertanyaan tentang pelemahan kegiatan
- b. 10 pertanyaan tentang pelemahan motivasi
- c. 10 pertanyaan tentang gambaran kelelahan fisik

Beberapa metode yang dapat digunakan dalam pengukuran subjektif. Metode tersebut antara lain: *ranking methods*, *rating methods*, *questionnaire methods*, *interviews* dan *checklists*.⁽¹⁰⁾

c. Uji psikomotor (*psychomotor test*)

Pada metode ini melibatkan fungsi persepsi, interpretasi, dan reaksi motor. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan pengukuran waktu reaksi. Waktu reaksi adalah jangka waktu dari pemberian rangsangan sampai kepada suatu saat kesadaran atau dilaksanakan kegiatan. Dalam uji waktu reaksi dapat digunakan nyala lampu dan denting suara serta sentuhan kulit atau goyangan badan. Terjadinya pemanjangan waktu reaksi merupakan petunjuk adanya perlambatan pada proses faal syaraf dan otot.⁽¹⁰⁾

d. Perasaan kelelahan secara subyektif (*Subjective feelings of fatigue*) *Subjective Self Rating Test* dari *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) Jepang, merupakan salah satu kuesioner yang dapat mengukur tingkat kelelahan subjektif. Kuesioner tersebut berisi 30 daftar pertanyaan. Kuesioner 30-item gejala kelelahan umum diadopsi dari IFRS (*International Fatigue Research Committee of Japanese Association of Industrial Health*), Sepuluh pertanyaan pertama mengindikasikan adanya pelemahan aktivitas, sepuluh pertanyaan kedua pelemahan motivasi kerja dan sepuluh pertanyaan ketiga atau terakhir mengindikasikan kelelahan fisik atau kelelahan pada beberapa bagian tubuh. Semakin tinggi frekuensi gejala kelelahan muncul diartikan semakin besar pula tingkat kelelahan. Selanjutnya setelah selesai melakukan wawancara dan pengisian kuesioner maka langkah selanjutnya adalah menghitung skor dari ke-30 pertanyaan yang diajukan dan dijumlahkannya menjadi total skor individu. Kuesioner ini kemudian dikembangkan dimana jawaban kuesioner diskoring sesuai empat skala Likert. Berdasarkan desain penilaian kelelahan subjektif dengan menggunakan 4 skala Likert ini, akan di peroleh skor individu terendah adalah sebesar 30 dan skor individu tertinggi 120. Jawaban untuk kuesioner IFRC tersebut terbagi menjadi 4 kategori, yaitu sangat sering (SS) dengan diberi nilai 4, sering (S) dengan diberi nilai 3, kadang-kadang (K) dengan diberi nilai 2 dan tidak pernah (TP) dengan diberi nilai 1.

Tingkat Kelelahan Subjektif Tingkat Kelelahan Total Skor
Klasifikasi Kelelahan Tindakan Perbaikan:

- 1) 30-52 Rendah Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
- 2) 53-75 Sedang Mungkin diperlukan adanya tindakan perbaikan
- 3) 76-98 Tinggi Diperlukan adanya tindakan perbaikan
- 4) 99-120 Sangat Tinggi Diperlukan tindakan perbaikan sesegera mungkin⁽¹⁹⁾

8. Masa kerja

Masa kerja adalah panjangnya waktu terhitung mulai pertama kali pekerja masuk kerja hingga saat penelitian berlangsung diperoleh bahwa tingkat

kelelahan tenaga kerja yang bekerja giliran malam dan suhu lingkungan kerja memberikan kontribusi yang paling besar terhadap tingkat kelelahan kerja.

Masa kerja merupakan akumulasi dari waktu dimana pekerja telah memegang pekerjaan tersebut. Semakin banyak informasi yang disimpan, maka semakin banyak keterampilan yang dipelajari serta semakin banyak pekerjaan yang dikerjakan.⁽²³⁾

Lama kerja berkaitan dengan efek kumulatif dari stressor untuk menimbulkan suatu strain. Semakin lama seseorang bekerja pada suatu pekerjaan, maka kelelahan yang terjadi akan semakin sering.

Lama kerja adalah lama seseorang bekerja berdasarkan Undang-undang No. 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan adalah waktu kerja yang ditentukan untuk 8 jam dalam 1 hari. Kemampuan seseorang bekerja dalam sehari 8-10 jam, lebih dari itu kualitas dan efisiensi kerja akan menurun organ tubuh lainnya, dan fungsi mata hendaknya jangan dipacu terus untuk bekerja, apalagi jika kerja tersebut menuntut ketelitian.⁽²³⁾

Masa kerja dapat mempengaruhi kinerja baik positif maupun negatif. Memberi pengaruh positif pada kinerja bila dengan semakin lamanya masa kerja personal semakin berpengalaman dalam melaksanakan tugasnya. Sebaliknya akan memberikan pengaruh negatif apabila dengan semakin lamanya masa kerja akan timbul kebiasaan pada tenaga kerja.⁽²⁴⁾

Masa kerja merupakan pengalaman individu yang akan menentukan pertumbuhan dalam pekerjaan dan jabatan. Masa kerja menunjukkan berapa lama seseorang bekerja pada masing-masing pekerjaan atau jabatan.⁽²³⁾

Masa kerja dapat mempengaruhi pekerja baik positif maupun negatif. Akan memberikan pengaruh positif bila semakin lama seseorang bekerja maka akan berpengalaman dalam melakukan pekerjaannya. Sebaliknya akan memberikan pengaruh negatif apabila semakin lama bekerja akan menimbulkan kelelahan dan kebosanan. Semakin lama seseorang dalam bekerja maka semakin banyak dia telah terpapar bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja tersebut.

Masa kerja dikategorikan menjadi 2 (dua):

1. Masa kerja baru : ≤ 3 tahun
2. Masa kerja lama : > 3 tahun⁽²⁴⁾

9. Status kesehatan

Kelelahan dapat berasal dari gaya hidup yang biasa disebut dengan *non work related fatigue*. Salah satu penyebab kelelahan *non work related fatigue* adalah kondisi kesehatan pekerja secara fisiologis tubuh manusia diibaratkan sebagai suatu mesin yang mengkonsumsi bahan bakar sebagai sumber energinya. Diketahui jam kerja yang panjang lebih berpengaruh terhadap terjadinya kelelahan jika dipengaruhi oleh faktor kesehatan. Kesegaran jasmani dan rohani adalah penunjang penting produktivitas seseorang dalam kerjanya. Kesegaran tersebut dimulai sejak memasuki pekerjaan dan terus menerus dipelihara selama bekerja bahkan sampai setelah berhenti bekerja.⁽²⁵⁾

Pengukur status kesehatan masyarakat dibutuhkan faktor-faktor yang dapat mendukung suatu keputusan pada masalah tersebut. Dari berbagai faktor yang paling sering disorot adalah kecukupan gizi. Kecukupan gizi seseorang dapat dipengaruhi oleh banyak hal diantaranya latar belakang ekonomi, pekerjaan, keadaan fisik, bahkan kecukupan makanan yang dikonsumsi. Setiap variabel-variabel tersebut memiliki standar kecukupan tersendiri yang telah diatur oleh pemerintah ataupun organisasi tertinggi kesehatan dunia atau WHO. Hanya saja nilai-nilai yang ditetapkan pada variabel-variabel tersebut bersifat baku sehingga tidak ada toleransi.⁽¹⁸⁾

B. Ergonomi

1. Pengertian Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (norma/hukum) atau yang berarti ilmu yang mempelajari tentang hukum-hukum kerja. Dengan demikian ergonomi adalah ilmu, teknologi dan seni untuk menserasikan peralatan, mesin, sistem, organisasi dan lingkungan pada kemampuan, kebolehan dan batasan manusia sehingga diperoleh kondisi kerja dan lingkungan yang sehat, aman, nyaman dan efisien sehingga tercapai produktivitas yang setinggi-tingginya.⁽²⁶⁾

Ergonomi sebagai disiplin keilmuan yang mempelajari manusia dalam kaitannya dengan pekerjaan. Ergonomi menitik beratkan kegiatannyapada rancangan dari sistem tempat manusia bekerja⁽²⁷⁾.

Ergonomi merupakan gabungan dari berbagai lapangan ilmu seperti antropologi, biometika, faalkerja, hygiene perusahaan dan kesehatan kerja, perencanaan kerja, riset terpakai dan cybernika. Namun kekhususan utamanya adalah perencanaan dari cara bekerja yang lebih baik meliputi tata kerja dan peralatannya⁽²⁰⁾.

2. Tujuan penerapan ergonomi

Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah :

- a. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.⁽²⁸⁾
- b. Memahami prinsip ergonomi akan mempermudah evaluasi setiap tugas atau pekerjaan meskipun ilmu pengetahuan dalam ergonomi terus mengalami kemajuan dan teknologi yang digunakan dalam pekerjaan tersebut terus berubah. Prinsip ergonomi adalah pedoman dalam menerapkan ergonomi di tempat kerja⁽¹⁹⁾.
- c. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.⁽²⁹⁾
- d. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspekteknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yangtinggi.⁽²⁹⁾

3. Prinsip Ergonomi

Ergonomi dalam penerapannya mempunyai prinsip-prinsip sebagai berikut.

- a. Sikap tubuh dalam pekerjaan sangat dipengaruhi oleh bentuk, susunan, ukuran dan penempatan mesin-mesin, penempatan alat-alat petunjuk, cara-caraharus melayani mesin (gerak,arah, kekuatan)⁽³⁰⁾.
- b. Sikap kerja yang bertentangan dengan sikap alami tubuh manusia akan berdampak buruk bagi kesehatan setiap pekerja, karena akan menimbulkan kelelahan dan cidera otot-otot. Dalam sikap yang tidak alamiah banyak terjadi gerakan otot-otot yang tidak semestinya, hal tersebut yang mengakibatkan cidera pada otot.⁽³⁰⁾
- c. Untuk normalisasi ukuran mesin dan alat-alat industri, harus diambil ukuran terbesar sebagai dasar serta diatur dengan suatu cara, sehingga ukuran tersebut dapat dikecilkan dan dapat dilayani oleh tenaga kerja yang lebih kecil⁽³¹⁾.
- d. Ukuran-ukuran antropometri terpenting sebagai dasar ukuran-ukuran dan penempatan alat-alatindustri:⁽³¹⁾

Berdiri :

- 1) Tinggi badan berdiri
- 2) Tinggi bahu
- 3) Tinggi siku
- 4) Tinggi pinggul
- 5) Panjanglengan

Duduk :

- 1) Tinggi duduk
- 2) Panjanglengan atas
- 3) Panjanglengan bawah dan tangan
- 4) Jarak lekuk lutut-garis punggung
- 5) Jarak lekuk lutut-telapaktangan

- e. Ukuran-ukuran kerja:⁽³²⁾

- a. Pada pekerjaan tangan yang dilakukan berdiri, tinggi kerja sebaiknya 5-10 cm dibawah siku.
- b. Apabila bekerja berdiri dengan pekerjaan diatas meja dan jika dataran tinggi siku disebut 0 maka hendaknya dataran kerja:

- 1) Untuk pekerjaan memerlukan ketelitian 0 + (5-10) cm
 - 2) Untuk pekerjaan ringan 0 - (5-10) cm
 - 3) Untuk pekerjaan berat 0 - (10-20) cm
- f. Dari sudut otot, sikap duduk yang paling baik adalah sedikit membungkuk. Sedangkan dari sudut tulang, dinasehatkan duduk tegak, adar punggung tidak bungkuk dan otot perut tidak lemas. Maka dianjurkan pemilihan sikap duduk yang tegak yang diselingi istirahat sedikit membungkuk⁽³³⁾.
- g. Tempat duduk yang baik memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :
1. Tinggi dataran duduk yang dapat diatur dengan papan kaki yang sesuai dengan tinggi lutut, sedangkan paha dalam keadaan datar.
 2. Papan tolak punggung yang tingginya dapat diatur dan menekan padapunggung.
 3. Lebar papan duduk tidak kurang dari 35cm⁽³³⁾.
- h. Pekerjaan berdiri sedapat mungkin dirubah menjadi pekerjaan duduk. Dalam hal ini jika tidak mungkin, kepada pekerja diberi tempat dan kesempatan untuk duduk⁽³³⁾.
- i. Arah penglihatan untuk pekerjaan berdiri adalah 23-37⁰ ke bawah, sedangkan untuk pekerjaan duduk 32-44⁰ kebawah. Arah penglihatan ini sesuai dengan sikap kepala yang istirahat (*relaxed*)⁽³⁵⁾.
- j. Ruang gerak lengan ditentukan oleh punggung lengan seluruhnya dan lengan bawah. Pengangan-pengangan harus diletakkan didaerah tersebut, lebih-lebih bila sikap tubuh tidak berubah⁽³⁵⁾.
- k. Kemampuan seseorang bekerja seharian adalah 8-10 jam, lebih dari itu efisiensi dan kualitas kerja sangat menurun⁽³⁵⁾.
- l. Waktu istirahat didasarkan kepada keperluan atas dasar pertimbangan ergonomi. Harus dihindari istirahat-istirahat sekehendak tenaga kerja, istirahat oleh karena turunnya kapasitas tubuh dan istirahat curian⁽³⁵⁾.
- m. Beban tambahan akibat lingkungan sebaiknya ditekan menjadi sekecil-kecilnya⁽³¹⁾.
- n. Daya penglihatan dipelihara sebaik-baiknya terutama dengan

penerangan yang baik⁽³⁶⁾.

- o. Kondisi mental psikologis dipertahankan dengan adanya premi perangsang, motivasi, iklim kejadian lain-lain⁽³³⁾.

4. Ergonomi alat kerja

Di dalam ergonomi terkandung makna penyesuaian jenis pekerjaan dan lingkungan kerja terhadap tenaga kerja atau sebaliknya. Hal ini terkait dengan penggunaan teknologi yang tepat, sesuai dan serasi dengan jenis pekerjaan serta didukung oleh penggunaan teknologi yang tepat, sesuai dan serasi dengan jenis pekerjaan serta diperlukan pemahaman tentang bagaimana caranya memanfaatkan manusia sebagai tenaga kerja seoptimal mungkin sehingga diharapkan tercapai efisiensi, efektivitas dan produktivitas yang optimal.⁽³⁷⁾

Ergonomi memiliki fungsi dimana dapat memberikan kemudahan bagi manusia dalam melakukan suatu pekerjaan. Dengan begitu kendala keterbatasan yang dimiliki oleh manusia dapat diatasi. Fungsi lainnya, ergonomi mampu mengurangi penggunaan energi lebih pada saat seseorang melakukan pekerjaan. Selain itu, ergonomi dapat membuat seseorang menjadi lebih baik dalam melakukan suatu pekerjaan juga produktivitas menjadi lebih baik. Sebagai contoh, posisi antara meja dan kursi ketika kita bekerja atau belajar. Posisi dibuat sedemikian rupa sehingga kita dapat dengan mudah melakukan suatu pekerjaan. Dampaknya terhadap psikologis seseorang mampu membuat produktivitas meningkat karena posisinya yang ergonomis mampu mengurangi tingkat kelelahan pada saat bekerja.⁽³⁸⁾

5. Pengertian antropometri

Definisi lain dari antropometri merupakan suatu ilmu tentang pengukuran dan aplikasi yang menetapkan suatu geometri fisik, sifat massa dan kemampuan tubuh manusia. Hal ini mengarah pada pengukuran sistematis sifat fisik tubuh manusia, khususnya pada penjelasan tentang dimensi ukuran tubuh manusia. Pengukuran ini sangat penting dalam mendesain suatu peralatan yang digunakan dalam bekerja⁽³⁹⁾.

Antropometri bukanlah istilah antropometri berasal dari "anthro" yang berarti manusia dan "metri" yang berarti ukuran. Secara definitif antropometri

dapat dinyatakan sebagai satu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran (tinggi, lebar dsb.) berat dll. Yang berbeda satu dengan yang lainnya. Antropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomis dalam proses perancangan (desain) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia⁽³⁴⁾.

Data antropometri yang berhasil diperoleh akan diaplikasikan secara luas antara lain dalam hal :

- a) Perancangan areal kerja (work station, interior mobil, dll)
- b) Perancangan peralatan kerja seperti mesin, *equipment*, perkakas (tools) dan sebagainya.
- c) Perancangan produk-produk konsumtif seperti pakaian, kursi/meja komputer dll.
- d) Perancangan lingkungan kerja fisik.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data antropometri akan menentukan bentuk, ukuran dan dimensi yang tepat yang berkaitan dengan produk yang dirancang dan manusia yang akan mengoperasikan/ menggunakan produk tersebut. Dalam kaitan ini maka perancangan produk harus mampu mengakomodasikan dimensi tubuh dari populasi terbesar yang akan menggunakan produk hasil rancangannya tersebut. Secara umum sekurang-kurangnya 90 % -95 % dari populasi yang menjadi target dalam kelompok pemakai suatu produk haruslah mampu menggunakannya dengan selayaknya⁽⁴⁰⁾.

6. Aplikasi antropometri

Perancangan produk/fasilitas kerja Data antropometri yang menyajikan data ukuran dari berbagai macam anggota tubuh manusia dalam percentile tertentu akan sangat besar manfaatnya padasaat suatu rancangan produk ataupun fasilitas kerja akan dibuat. Agar rancangansuatu produk nantinya bisa sesuai dengan ukuran tubuh manusia yang akan mengoperasikannya, maka

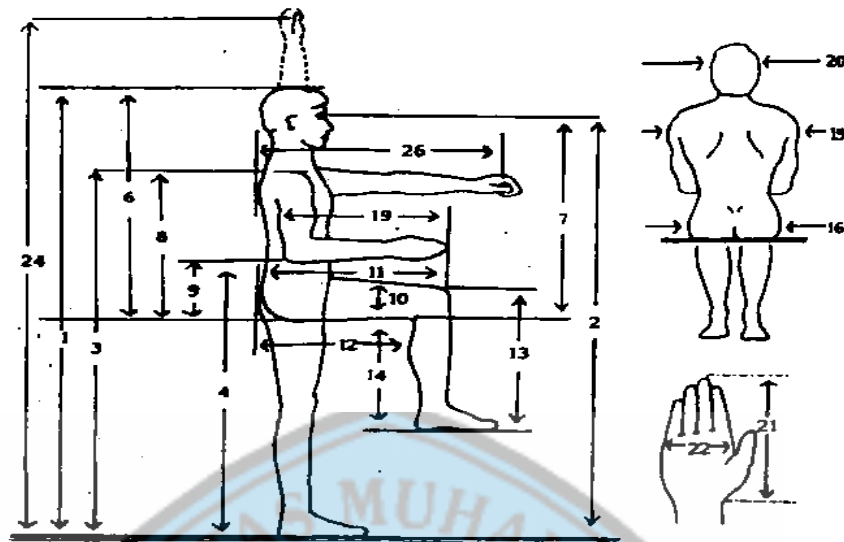
prinsip-prinsip apa yang harus diambil didalam aplikasi data antropometri tersebut harus ditetapkan terlebih dahulu seperti diuraikan berikut ini :

Prinsip perancangan produk bagi individu dengan ukuran yang ekstrim⁽³²⁾.

Disini rancangan produk dibuat agar bisa memenuhi 2 (dua) sasaran produk, yaitu :

- 1) Bisa sesuai untuk ukuran tubuh manusia yang mengikuti klasifikasi ekstrim dalam arti terlalu besar atau kecil bila dibandingkan dengan rata-ratanya. Tetap bisa digunakan untuk memenuhi ukuran tubuh yang lain (mayoritas dari populasi yang ada)⁽⁴¹⁾.
- 2) Range antara alat ukur dengan manusia adalah ± 3 cm jika kurang dari atau lebih dari 3 cm maka dapat di katakan tidak sesuai / tidak ergonomi antara alat ukur dengan manusia.
- 3) Prinsip perancangan produk yang bisa dioperasikan diantara rentang ukuran tertentu. Disini rancangan bisa dirubah-rubah ukurannya sehingga cukup fleksibel dioperasikan oleh setiap orang yang memiliki berbagai macam ukuran tubuh. Contoh yang paling umum dijumpai adalah perancangan kursi mobil yang mana dalam hal ini letaknya bisa digeser maju/mundur dan sudut sandarannya bisa dirubah-rubah sesuai dengan yang diinginkan. Dalam kaitannya untuk mendapatkan rancangan yang fleksibel, semacam ini maka data antropometri yang umum diaplikasikan adalah rentang nilai 5-th s/d 95-th percentile⁽³⁴⁾.

Selanjutnya untuk memperjelas mengenai data antropometri untuk bisa diaplikasikan dalam berbagai rancangan produk ataupun fasilitas kerja, maka pada gambar tersebut dibawah ini akan memberikan informasi tentang berbagai macam anggota tubuh yang perlu diukur pada gambar



Gambar 1. Antropometri tubuh manusia yang diukur dimensinya

Keterangan :

- 1) Dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai s/d ujung kepala)
- 2) Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak
- 3) Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak
- 4) Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus)
- 5) Tinggi kepalan tangan yang terjulur lepas dalam posisi berdiri tegak (dalam gambar tidak ditunjukkan)
- 6) Tinggi tubuh dalam posisi duduk (diukur dari alas tempat duduk/pantat sampai dengan kepala).
- 7) Tinggi mata dalam posisi duduk.
- 8) Tinggi bahu dalam posisi duduk
- 9) Tinggi siku dalam posisi duduk (siku tegak lurus)
- 10) Tebal atau lebar paha.
- 11) Panjang paha yang diukur dari pantat s/d ujung lutut.
- 12) Panjang paha yang diukur dari pantat s/d bagian belakang dari lutut/betis.
- 13) Tinggi lutut yang bisa diukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk.
- 14) Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai dengan paha.
- 15) Lebar dari bahu (bisa diukur dalam posisi berdiri ataupun duduk)

- 16) Lebar pinggul/pantat
- 17) Lebar dari dada dalam keadaan membusung (tidak tampak ditunjukkan dlm gambar).
- 18) Lebar perut
- 19) Panjang siku yang diukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus.
- 20) Lebar kepala.
- 21) Panjang tangan diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari
- 22) Lebar telapak tangan.
- 23) Lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar-lebar kesamping kiri-kanan (tidak ditunjukkan dalam gambar).
- 24) Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak, diukur dari lantai sampai dengan telapak tangan yang terjangkau lurus keatas (vertikal).
- 25) Tinggi jangkauan tangan dalam posisi duduk tegak, diukur seperti halnya no 24 tetapi dalam posisi duduk (tidak ditunjukkan dalam gambar).
- 26) Jarak jangkauan tangan yang terjulur kedepan diukur dari bahu sampai ujung jari tangan.

C. Beban kerja

1. Pengertian beban kerja

Beban kerja adalah besaran pekerjaan yang harus dipikul oleh suatu jabatan/unit organisasi dan merupakan hasil kali antara volume kerja dan norma waktu.⁽³⁹⁾

Pengertian beban kerja adalah sekumpulan atau sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh suatu unit organisasi atau pemegang jabatan dalam jangka waktu tertentu. Pengukuran beban kerja diartikan sebagai suatu teknik untuk mendapatkan informasi tentang efisiensi dan efektivitas kerja suatu unit organisasi, atau pemegang jabatan yang dilakukan secara sistematis dengan menggunakan teknik analisis jabatan, teknik analisis beban kerja atau teknik manajemen lainnya. Lebih lanjut dikemukakan pula, bahwa pengukuran beban kerja merupakan salah satu teknik manajemen untuk mendapatkan informasi jabatan, melalui proses penelitian dan pengkajian yang dilakukan secara

analisis. Informasi jabatan tersebut dimaksudkan agar dapat digunakan sebagai alas untuk menyempurnakan aparatur baik di bidang kelembagaan, ketatalaksanaan, dan sumberdaya manusia.⁽²⁰⁾

2. Faktor yang mempengaruhi beban kerja

Bahwa beban kerja dipengaruhi faktor-faktor sebagai berikut :⁽³⁸⁾

1. Faktor eksternal yaitu beban yang berasal dari luar tubuh pekerja, seperti :
 - a) Tugas-tugas yang dilakukan yang bersifat fisik seperti stasiun kerja, tata ruang, tempat kerja, alat dan sarana kerja, kondisi kerja, sikap kerja, sedangkan tugas-tugas yang bersifat mental seperti kompleksitas pekerjaan, tingkat kesulitan pekerjaan, pelatihan atau pendidikan yang diperoleh, tanggung jawab pekerjaan.
 - b) Organisasi kerja seperti masa waktu kerja, waktu istirahat, kerja bergilir, kerja malam, sistem pengupahan, model struktur organisasi, pelimpahan tugas dan wewenang.
 - c) Lingkungan kerja adalah lingkungan kerja fisik, lingkungan kimiawi, lingkungan kerja biologis, dan lingkungan kerja psikologis. Ketiga aspek ini disebut *wring stresor*.
2. Faktor internal Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh akibat dari reaksi beban kerja eksternal.
 - a) Reaksi tubuh disebut *strain*, berat ringannya *strain* dapat dinilai baik secara objektif maupun subjektif. Faktor internal meliputi faktor somatis (Jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, status gizi, kondisi kesehatan), faktor psikis (motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan dan kepuasan).

3. Dampak Beban Kerja

Beban kerja yang terlalu berlebihan akan menimbulkan kelelahan baik fisik maupun mental dan reaksi-reaksi emosional seperti sakit kepala, gangguan pencernaan, dan mudah marah. Sedangkan pada beban kerja yang terlalu sedikit dimana pekerjaan yang terjadi karena pengurangan gerak akan menimbulkan kebosanan dan rasa monoton. Kebosanan dalam kerja rutin sehari-hari karena tugas atau pekerjaan yang terlalu sedikit mengakibatkan

kurangnya perhatian pada pekerjaan sehingga secara potensial membahayakan pekerja.⁽⁹⁾

4. Pengukuran beban kerja

Pengukuran beban kerja dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai tingkat efektivitas dan efisiensi kerja organisasi berdasarkan banyaknya pekerjaan yang harus diselesaikan dalam jangka waktu satu tahun.⁽³⁸⁾

Selain untuk memperoleh informasi mengenai tingkat efektivitas dan efisiensi kerja organisasi, menjelaskan bahwa pengukuran waktu dapat digunakan untuk mendapatkan ukuran tentang beban dan kinerja yang berlaku dalam suatu sistem kerja. Karena metode yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah metode ilmiah, maka hasilnya dapat dipertanggungjawabkan. Melalui pengukuran ini pengukur memperoleh ukuran-ukuran kuantitatif yang benar tentang kinerja dan beban kerja.⁽³⁸⁾

Menyebutkan bahwa secara terperinci prosedur perhitungan beban kerja dapat dibagi seperti langkah-langkah sebagai berikut mempersiapkan peralatan yang dipakai dalam perhitungan beban kerja. Alat utama yang dipakai adalah:⁽³⁵⁾

1. *Stop watch* yaitu alat mengukur waktu.
2. Pengukuran denyut nadi waktu bekerja.
3. Alat tulis yang digunakan untuk membuat catatan yang akan berguna dalam pengukuran.
4. Menetapkan metode kerja yang akan digunakan dalam perhitungan beban kerja terutama menetapkan metode standar seperti menyiapkan susunan tempat kerja yang akan diteliti, peralatan dan lain-lain.
5. Memilih pekerja yang tepat, berpengalaman dan terlatih dalam bidangnya atau disebut sebagai pekerja normal
6. Menyiapkan perlengkapan peralatan sehingga pengukuran tidak akan berhenti di tengah jalan.
7. Memperhatikan dan mencatat actual time (waktu nyata) setiap pekerjaan.
8. Menghitung waktu normal.

9. Menetapkan waktu cadangan (*allowance*).

10. Menetapkan waktu standar.

5. Sikap kerja

Pelaksanaan kerja biasanya menggunakan alat dan sarana kerja. Saat melakukan pekerjaan tersebut dengan sendirinya terbentuk sikap kerja yang menyesuaikan dengan alat dan sarana kerja yang digunakan. Posisi atau sikap dan cara kerja yang sesuai dengan aturan kerja adalah sikap dan cara kerja yang ergonomi. Alasan tersebut dikemukakan karena bekerja sambil duduk mempunyai keuntungan sebagai berikut ⁽³²⁾

- a. Kurangnya kelelahan pada kaki.
- b. Terhindarnya sikap-sikap yang tidak alamiah.
- c. Berkurangnya pemakaian energi.
- d. Kurangnya tingkat keperluan sirkulasi darah.

Namun demikian terdapat pula kerugian sebagai akibat bekerja sambil duduk, yaitu :

- a. Melembekkan otot-otot perut
- b. Kebungkukan
- c. Tidak baik bagi alat-alat dalam khususnya peralatan pencernaan jika posisi dilakukan secara membungkuk.

Posisi kerja duduk juga menimbulkan keluhan sakit pada punggung bagian bawah (*Low Back Pain*). Sakit punggung bagian bawah merupakan parameter/tolak ukur kegiatan kerja yang tidak memenuhi syarat kesehatan kerja yang ergonomi. Sakit pada punggung bagian bawah biasanya muncul disebabkan oleh:

- a. Tekanan pada akarsyaraf
- b. Sendi dan jaringan lunak lain yang teriritasi oleh trauma mekanik karena kerusakan/degenerasi struktur tulang.

6. Stres kerja

Stres kerja adalah pengalaman stres yang berkaitan dengan pekerjaan, stres kerja adalah karakteristik lingkungan kerja yang menjadi ancaman bagi pekerja. stres kerja sebagai suatu keadaan emosional atau mood yang

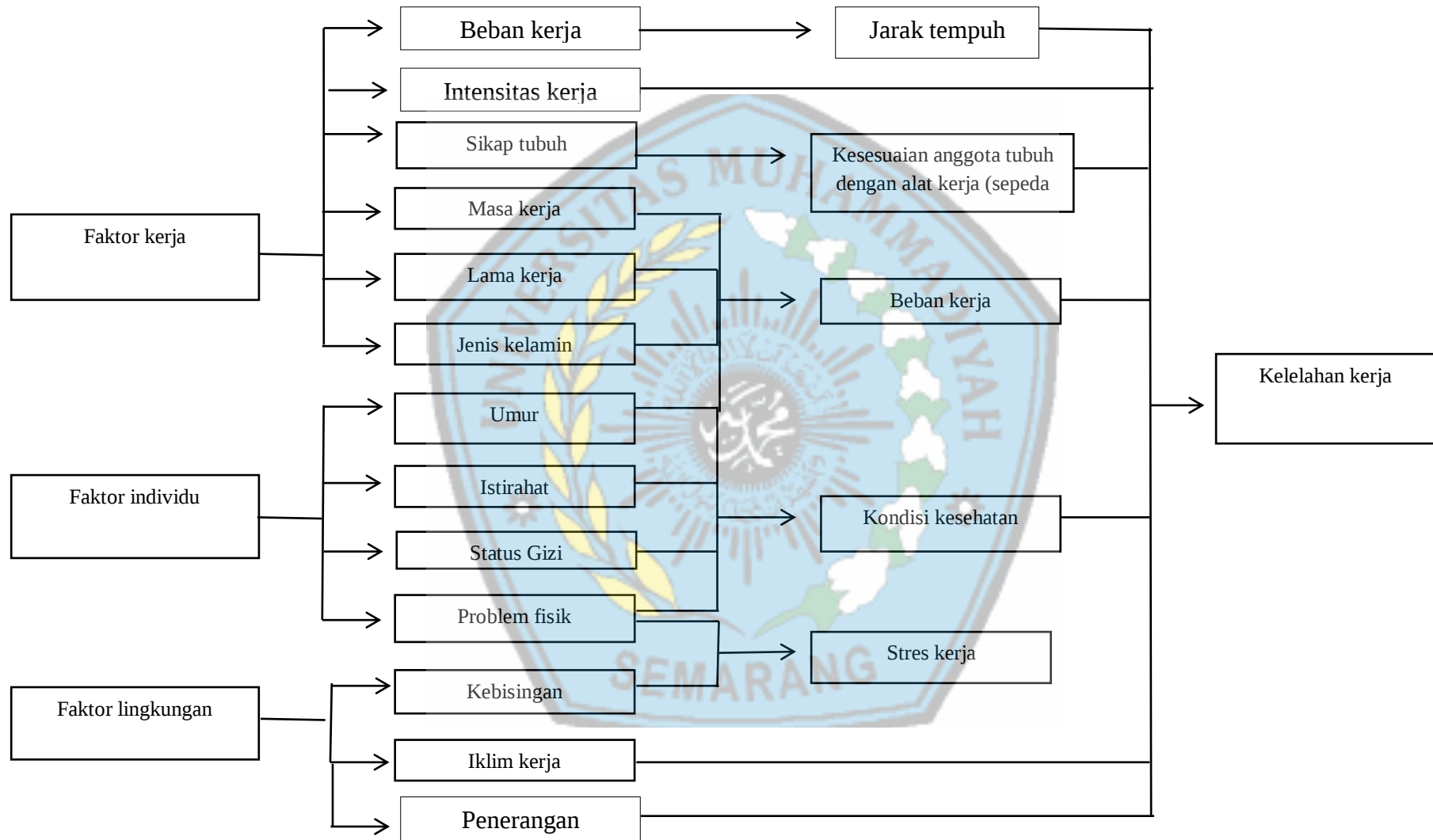
merupakan hasil dari ketidaksesuaian antara tuntutan dan kemampuan seseorang untuk mengatasinya.⁽²⁵⁾

Stres kerja merupakan ketidak sesuaian antara keahlian dan kemampuan seseorang dengan tuntutan pekerjaan. berpendapat bahwa stres kerja adalah karakteristik yang berasal dari lingkungan pekerjaan di mana merupakan proses ancaman bagi pekerja.⁽³⁸⁾

Stres kerja adalah ketidaksesuaian antara persepsi individu dengan kemampuannya untuk melakukan suatu tindakan. stres kerja adalah suatu kondisi akibat interaksi antara individu dengan pekerjaan mereka, yang muncul karena adanya ketidaksesuaian karakteristik dan perubahan-perubahan yang tidak jelas dalam perusahaan.⁽³⁹⁾

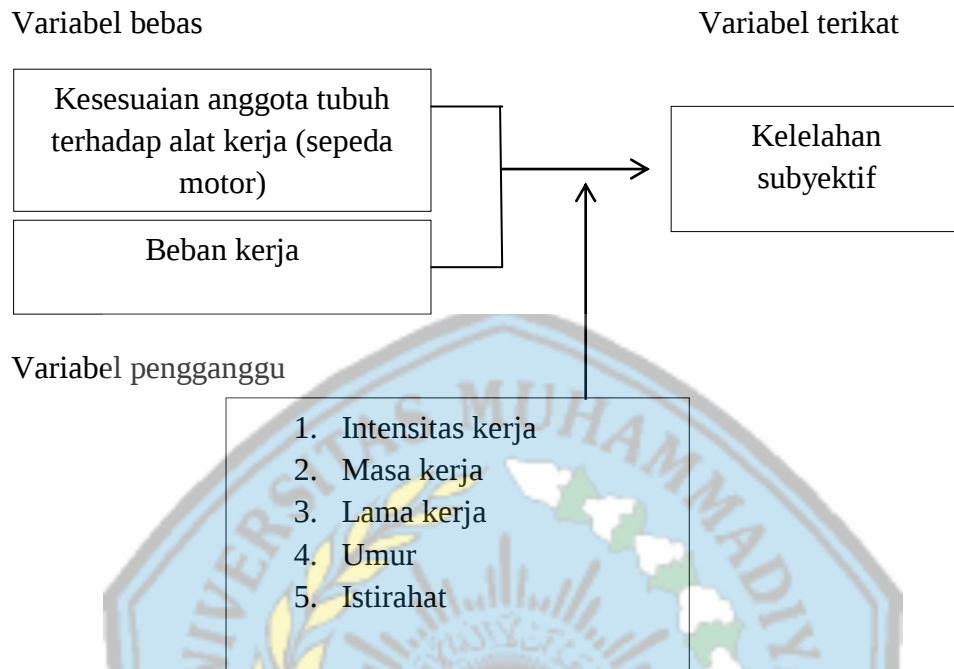
Stres kerja dapat ditinjau dari beberapa sudut yaitu stres kerja merupakan hasil dari keadaan tempat kerja, faktor organisasi berupa keterlibatan dalam tugas dan faktor organisasi, kemampuan melakukan tugas, waktu kerja yang berlebihan, tanggung jawab dari pekerjaannya, adanya tantangan dari tugas. seseorang dapat dikategorikan mengalami stres kerja jika, stres yang dialami melibatkan juga pihak organisasi atau perusahaan tempat individu bekerja. Namun penyebabnya tidak hanya di dalam perusahaan, karena masalah rumah tangga yang terbawa ke pekerjaan dan masalah pekerjaan yang terbawa ke rumah dapat juga menjadi penyebab stres kerja. Selain itu Selye Universitas Sumatera menyatakan bahwa stres kerja merupakan suatu sumber atau stressor kerja yang menyebabkan reaksi tertentu dari individu berupa reaksi fisiologis, psikologis, dan perilaku.⁽³⁹⁾

D. Kerangka teori



Gambar krangka teori^{14.16.17.18.19.23.33.34}

E. Kerangka konsep



Keterangan : variabel pengganggu dikendalikan dengan dilakukan pengukuran

F. Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan masalah yang ada maka dirumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut :

1. Ada hubungan kesesuaian anggota tubuh terhadap alat kerja (sepeda motor) dengan kelelahan subyektif
2. Ada hubungan beban kerja dengan kelelahan subyektif