

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN PENELITIAN TERDAHULU

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Definisi Ergonomi

Berasal dari bahasa latin, ergonomi memiliki arti yaitu *ergon* yang berarti “kerja” dan *nomos* yang berarti “hukum alam”. Di Amerika Serikat, ergonomi disebut juga sebagai “*human factor engineering*”. Ergonomi didefinisikan sebagai sebuah ilmu yang mempelajari tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang di tinjau dari aspek psikologi, anatomi, fisiologi, *engineering*, desain perancangan serta manajemen (Muhamad Hanafi, 2010).

Ergonomi merupakan cabang keilmuan yang sistematis dalam memanfaatkan informasi mengenai kemampuan, sifat dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja, sehingga manusia dapat hidup dan juga bekerja pada suatu sistem yang baik yaitu untuk mencapai tujuan yang diinginkan dengan melalui pekerjaan yang efektif, efisien, aman dan nyaman (Ginting Rosnani, 2010).

Dan ergonomi adalah sebuah ilmu, seni serta penerapan teknologi yang bertujuan untuk menyelaraskan atau menyeimbangkan segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun beristirahat dalam keterbatasan dan kemampuan manusia sehingga kualitas hidupnya menjadi lebih baik. Dalam ergonomi diperlukan studi mengenai sistem dimana manusia, lingkungan dan fasilitas kerjanya, saling berinteraksi dengan tujuan yang utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya. Tiap-tiap pekerjaan yang dilakukan, apabila tidak ergonomis maka akan mengakibatkan biaya tinggi, ketidaknyamanan, kecelakaan serta dapat meningkatnya penyakit yang diakibatkan oleh kerja, performansi kerja menurun yang akan berakibat kepada efisiensi serta penurunan daya kerja (Tarwaka 2010).

2.1.2 Tujuan Ergonomi

Secara umum, tujuan dari ergonomi adalah sebagai berikut:

1. Merupakan suatu upaya dalam pencegahan cedera dan penyakit akibat pekerjaan, menurunkan beban kerja baik fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja agar dapat meningkatkan kesejahteraan fisik serta mental;
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial dengan peningkatan kualitas kontak sosial, mengkoordinir dan mengelola kerja secara tepat dan meningkatkan jaminan sosial secara kurun waktu usia yang produktif maupun setelah tidak produktif.
3. Menciptakan keseimbangan yang rasional antara beberapa aspek yakni aspek teknis, budaya, ekonomis dan antropologis dari tiap-tiap sistem kerja yang dilakukan sehingga terciptanya kualitas hidup yang tinggi.

2.1.3 Prinsip Dasar Ergonomi

Pada dasarnya, ergonomi memiliki prinsip dasar yaitu mengurangi beban kerja yang berlebih, menurunkan kadar *stress* kerja serta menciptakan area kerja yang nyaman. Prinsip-prinsip dasar ergonomi juga dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Efektif

Pekerjaan yang dilakukan dapat menghasilkan *output* yang telah direncanakan dan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan atau lebih cepat.

2. Efisien

Efisien yang mengharuskan karyawan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan secara cepat, hemat, selamat dan tepat waktu yang juga mengharuskan karyawan bekerja secara maksimal dan tanpa harus mengeluarkan banyak biaya.

3. Aman

Pekerjaan yang menerapkan ilmu ergonomi akan dapat meminimalisir kecelakaan kerja sehingga area atau lingkungan kerja aman untuk para karyawan.

4. Nyaman

Dengan adanya penerapan ilmu ergonomi pada suatu perusahaan, para karyawan akan dapat merasa nyaman dengan adanya peralatan atau fasilitas kerja yang ekonomis.

5. Sehat

Selain aman dan nyaman, perusahaan yang menerapkan ilmu ergonomi juga dapat memastikan para karyawannya sehat secara fisik maupun mental karena adanya perhitungan beban kerja dan postur kerja yang dapat menghindari karyawan dari bekerja.

2.1.4 Beban Kerja

Beban kerja dapat didefinisikan sebagai sebuah perbedaan antara kapasitas atau kemampuan seorang pekerja terhadap tuntutan pekerjaan yang harus dihadapinya. Dengan kerja manusia yang bersifat mental dan fisik, maka masing-masing manusia memiliki tingkat perbedaan yang terlalu tinggi akan memungkinkan pemakaian energi yang berlebihan serta terjadinya *overstress*, sebaliknya intensitas pembebanan energi yang terlalu rendah akan memungkinkan timbulnya rasa bosan dan kejenuhan atau *understress*. Maka dari itu diupayakan tingkat intensitas pembebanan energi yang optimum yang ada di antara kedua batas yang ekstrim tersebut dan tentunya dapat berbeda antara individu yang satu dengan yang lainnya (Astianto dan Supriyadi 2014).

Beban kerja merupakan volume dari hasil bekerja atau pencatatan tentang hasil pekerjaan yang dapat menunjukkan volume yang dihasilkan oleh sejumlah pekerja dalam suatu bagian tertentu. Kuantitas pekerjaan yang harus diselesaikan oleh seseorang atau sekelompok dalam waktu tertentu atau beban kerja dapat dilihat pada sudut pandang objektif dan subjektif (Moekijat, 2010).

Secara objektif adalah keseluruhan waktu yang telah dipakai atau jumlah aktivitas yang telah dilakukan. Sedangkan untuk beban kerja secara subjektif merupakan ukuran yang dipakai oleh seseorang terhadap pernyataan tentang perasaan kelebihan beban kerja yang dialami. Beban kerja sebagai sumber ketidakpuasan disebabkan oleh kelebihan beban kerja.

2.1.5 Faktor yang dapat Mempengaruhi Beban Kerja

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi beban kerja antara lain sebagai berikut:

1. Faktor Eksternal

Faktor eksternal berarti beban yang berasal dari luar tubuh pekerja. Faktor eksternal dapat juga dikategorikan sebagai berikut:

a. Tugas-tugas

Tugas ada yang bersifat fisik serta ada juga yang bersifat mental. Tugas yang bersifat fisik seperti tata ruang tempat bekerja, stasiun kerja, alat dan sarana kerja, sikap kerja, kondisi kerja serta alat bantu kerja. Selain tugas-tugas yang bersifat fisik tersebut juga terdapat tugas yang bersifat psikologis, seperti tingkat kesulitan, kompleksitas penugasan dan tanggung jawab petugasan.

b. Organisasi kerja

Organisasi kerja dapat berupa durasi waktu bekerja, waktu istirahat, kerja malam, model struktur organisasi, sistem pengupahan, pelimpahan tugas serta wewenang.

c. Lingkungan kerja

Lingkungan kerja yang bisa mempengaruhi beban kerja dapat berupa lingkungan kerja fisik (kebisingan, suhu udara, penerangan), lingkungan kerja kimiawi (gas pencemar udara, zat beracun), lingkungan kerja biologis (virus, parasite dan bakteri) dan lingkungan kerja psikologi (tanggung jawab petugasan).

2. Faktor Internal

Faktor internal berarti faktor yang berasal dari dalam tubuh pekerja itu sendiri sebagai dampak adanya reaksi beban kerja eksternal. Faktor internal ini dapat berupa:

a. Faktor somatis, yakni umur, ukuran tubuh, jenis kelamin serta kondisi kesehatan.

b. Faktor psikis, yaitu keinginan, nmotivasi, persepsi, keinginan serta kepuasan.

2.1.6 Jenis-jenis Beban Kerja

Dalam sudut pandang ergonomi, setiap beban kerja yang dialami seseorang harus seimbang dan sesuai dengan kemampuan fisik maupun psikologis pekerja yang menerima beban kerja tersebut. Beban kerja yang dialami dapat berupa beban

kerja mental (psikologis) atau beban kerja fisik. Beban kerja fisik dapat berupa beratnya pekerjaan seperti mendorong, merawat, mengangkat. Sedangkan beban kerja psikologis dapat berupa sejauh mana prestasi kerja dan tingkat keahlian yang dimiliki antara individu yang satu dengan individu lainnya.

Kemampuan yang dimiliki setiap individu dapat berbeda-beda. Maka dari itu ada orang yang lebih cocok untuk menanggung beban mental, tetapi ada orang lain akan lebih cocok dalam melakukan penugasan pada beban mental. Kemampuan kerja seorang pekerja dapat berbeda satu kepada yang lainnya dan sangat bergantung dengan kesegaran jasmani, tingkat keterampilan, jenis kelamin, keadaan gizi, usia serta ukuran tubuh pekerja yang bersangkutan. Inilah yang dimaksud dengan penetapan tenaga kerja yang tepat terhadap pekerjaan yang tepat atau pemilihan tenaga kerja yang tersehat untuk pekerjaan yang sehat pula

2.1.7 Gejala-gejala Beban Kerja Berlebih

Gejala-gejala beban kerja dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Robbins & Coulter, 2010):

a. Gejala Fisiologis:

- 1) Meningkatnya durasi denyut jantung;
- 2) Meningkatnya tekanan darah;
- 3) Gangguan gastrointestinal (gangguan lambung);
- 4) Kelelahan secara fisik;
- 5) Gangguan pada pernapasan;
- 6) Sakit kepala;
- 7) Sakit pada bagian bawah punggung;
- 8) Ketegangan pada otot;
- 9) Gangguan tidur.

b. Gejala Perilaku:

- 1) Produktivitas menurun;
- 2) Perubahan pola makan;
- 3) Peningkatan konsumsi alkohol atau rokok;
- 4) Berbicara cepat;

5) Gelisah.

c. Gejala Psikologis:

- 1) Ketidakpuasan kerja;
- 2) Kecemasan;
- 3) Cepat marah;
- 4) Kebosanan;
- 5) Penundaan kerja.

2.1.8 Beban Kerja Mental

Beban kerja mental adalah beban kerja yang melibatkan kinerja otak (*White-Collar*) (Pracinasari, 2013). Beban kerja yang bersifat mental juga harus dinilai. Secara tanggung jawab dan moral, aktivitas mental tentu lebih berat dibandingkan dengan aktifitas fisik karena lebih dapat melibatkan kerja otak (*White-Collar*) dari pada kerja otot (*blue-collar*).

Dengan begitu, penilaian terhadap beban kerja mental lebih tepat jika menggunakan penilaian terhadap tingkat ketelitian, konsentrasi maupun kecepatan kerja. Sedangkan untuk jenis pekerjaan yang lebih membutuhkan kesiap-siagaan yang tinggi (*vigilance*) seperti petugas ATC di bandara sangat berhubungan dengan pekerjaan psikologis (mental) yang membutuhkan konsentrasi tinggi.

Semakin lama seseorang berkonsentrasi maka akan semakin berkurang pula tingkat kesiap-siagaannya. Maka uji yang lebih tepat untuk mengukur *vigilance* yaitu tes “waktu reaksi”. Dimana waktu reaksi sering juga dapat digunakan sebagai cara untuk mengukur kemampuan seseorang dalam melakukan tugas-tugas yang berhubungan dengan beban mental.

Faktor-faktor yang dapat mengakibatkan terjadinya perubahan aspek psikologis dapat berasal dari luar diri sendiri seperti pekerjaan dan lingkungannya (eksternal) atau dari dalam diri sendiri (internal). Faktor internal ataupun faktor eksternal sulit untuk dapat dilihat dari kasat mata sehingga dalam pengamatan hanya dapat dilihat dari hasil pekerjaan atau faktor yang bisa dinilai secara objektif maupun dari tingkah laku dan penuturan pekerja itu sendiri sehingga dapat diidentifikasi. Selain daripada itu beberapa pekerja mempunyai kondisi tubuh dan

melakukan tugas yang sama, secara objektif akan menunjukkan tingkat performansi yang setara. Sebagian dari individu berpendapat jika pekerjaan yang dilakukan mudah dan tidak menguras otak, sementara individu lainnya berpendapat sebaliknya. Hal ini mendasari munculnya gagasan mengenai beban kerja mental. Beban mental dalam pekerjaan menyangkut beberapa hal, yaitu :

- a. Kewajiban untuk menjaga tingkat kewaspadaan yang tinggi dalam waktu tertentu;
- b. Kebutuhan dalam mengambil keputusan;
- c. Kejadian penurunan konsentrasi akibat kemonotonan;
- d. Kurangnya kontak sosial dengan manusia lainnya.

Metode penentuan beban kerja mental dapat dipisahkan sebagai berikut:

1. Pengukuran beban kerja mental secara obyektif (*Objective Workload Measurement*)

Pengukuran secara objektif merupakan suatu pengukuran beban kerja di mana sumber data yang diolah merupakan data-data kuantitatif, seperti:

- a. Pengukuran durasi denyut jantung
Pengukuran ini digunakan untuk mengukur tingkat beban kerja dinamis seseorang sebagai manifestasi gerakan oleh otot. Biasanya metode ini dikombinasikan dengan perekaman gambar video, untuk kegiatan *motion study*.
- b. Pengukuran cairan tubuh
Pengukuran cairan tubuh ini digunakan untuk mengetahui tingkat kadar asam laktat dan beberapa indikasi lain yang dapat menunjukkan kondisi dari beban kerja seseorang yang melakukan sebuah aktivitas.
- c. Pengukuran waktu kedipan mata
Durasi kedipan mata pekerja dapat menunjukkan tingkat beban kerja yang dihadapi oleh seseorang. Pekerja yang mengalami kerja yang berat dan lelah, durasi kedipan matanya akan lama, sedangkan untuk orang yang bekerja ringan (tidak terbebani mental maupun psikisnya), durasi kedipan matanya relatif cepat.
- d. Pola gerakan bola mata

Umumnya gerakan bola mata yang berirama dapat menyebabkan beban kerja yang optimum dibanding dengan gerakan bola mata yang tidak beraturan.

Pengukuran lainnya juga bisa dilakukan dengan beberapa metode berikut:

a. Alat Flicker

Alat ini mampu menunjukkan perbedaan terhadap performansi mata manusia, melalui perbedaan nilai flicker dari tiap pekerja. Perbedaan nilai flicker ini biasanya sangat dipengaruhi oleh berat/ringannya pekerjaan, terlebih yang berhubungan dengan kerja mata.

b. Ukuran peformansi kerja pekerja

Ukuran-ukuran ini antara lain yaitu:

- 1) Jumlah kesalahan (*human error*);
- 2) Perubahan laju hasil kerja (*work rate*).

2. Pengukuran beban kerja mental secara subjektif (*Subjective Workload Measurement*).

Pengukuran beban kerja mental secara subjektif berarti pengukuran beban kerja dengan sumber data yang diolah yaitu data yang bersifat kualitatif. Pengukuran ini adalah salah satu pendekatan psikologis dengan cara membuat skala psikometris untuk mengukur beban kerja mental. Cara membuat skala psikometris dapat dilakukan secara langsung (terjadi secara spontan) ataupun secara tidak langsung (berasal dari respon). Metode pengukuran yang digunakan yaitu dengan memilih faktor-faktor beban kerja mental yang memberikan rating subjektif dan berpengaruh.

Tahap pengukuran beban kerja mental secara subyektif adalah :

- a. Memilih faktor-faktor beban kerja mental pekerjaan yang diobservasi;
- b. Memilih *range* dan nilai interval;
- c. Memilih bagan faktor-faktor beban kerja yang signifikan terhadap tugas-tugas yang spesifik;
- d. Menentukan kesalahan subyektif yang diperhitungkan berpengaruh dalam memperkirakan dan mempelajari beban kerja.

Tujuan dari pengukuran beban kerja mental secara subyektif adalah :

- a. Menentukn skala yang tepat berdasarkan perhitungan dalam percobaan;

- b. Menentukan perbedaan skala terhadap jenis pekerjaan yang berbeda;
- c. Mengidentifikasi factor beban kerja mental yang secara pasti berhubungan berdasarkan oleh penelitian subyektif dan empiris dengan memanfaatkan rating beban kerja sampel dan populasi tertentu.

Pengukuran bebam kerja mental secara subyektif adalah pengukuran beban kerja dengan sumber data yang dianalisis adalah data yang bersifat kualitatif. Pengukuran ini adalah salah satu pendekatan psikologis dengan cara membuat skala psikometris guna mengukur beban kerja mental. Metode pengukuran yang digunakan yaitu dengan menentukan factor-faktor beban kerja mental yang memberikan rating subyektif dan berpengaruh. Metode pengukuran beban kerja mental secara subyektif yaitu:

- a. *Subjective Workload Assessment Technique* (SWAT);
- b. *NASA Task Load Index* (NASA-TLX);
- c. *Harper Qoorper Rating*.

2.1.9 Metode NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index*)

Metode NASA-TLX dikemukakan oleh Sandra G. dari NASA *research center* bersama dengan Lowell E. Staveland dari *University of San Jose State* pada tahun 1981. Metode ini dimulai dengan berdasarkan timbulnya keperluan pengukuran subyektif yang terdiri dari skala sembilan faktor (tekanan waktu, kesulitan tugas, jenis aktivitas, usaha mental, usaha fisik, performasi, tingkat frustasi, stres dan kelelahan). Dari sembilan faktor ini disederhanakan kembali sehingga menjadi 6 faktor yang digunakan hingga saat ini yaitu: *mental demand* (kebutuhan mental), *temporal demand* (kebutuhan waktu), *physical demand* (kebutuhan fisik), *performance* (performa), *effort* (tingkat usaha), dan *frustration demand* (tingkat frustasi).

Hart serta Staveland merumuskan masalah dalam pembuatan skala rating beban kerja mental sebagai berikut:

1. Memilih beberapa sub skala masalah yang paling sesuai;

2. Menentukan bagaimana cara menghubungkan subskala tersebut agar memperoleh nilai beban kerja yang berbeda-beda, baik diantara pekerjaan maupun diantara pemberi peringkat;
3. Menentukan prosedur yang paling tepat untuk dapat memperoleh nilai numberik untuk subskala tersebut.

Ada tiga katagori pemilihan sub-skala yaitu:

1. Skala yang berhubungan dengan pekerjaan (kesulitan tugas, jenis aktivitas dan tekanan waktu);

Peringkat yang ditentukan terhadap kesulitan pekerjaan memberikan informasi mengenai persepsi subyek pada pekerjaan yang dibebankan. Tekanan waktu ditetapkan sebagai faktor utama dalam beban kerja yang diukur dengan membandingkan antara waktu yang diperlukan dalam penyelesaian tugas dengan waktu yang tersedia. Peringkat yang diberikan pada jenis aktivitas ternyata tidak pernah berhubungan secara signifikan untuk beban kerja keseluruhan. Dengan begitu, pada skala yang berhubungan dengan pekerjaan, hanya faktor kesulitan pekerjaan dan tekanan waktu yang memberikan informasi yang signifikan mengenai beban kerja.

2. Skala yang berhubungan dengan tingkah laku (usaha mental, usaha fisik dan performansi);

Faktor usaha fisik menggambarkan manipulasi eksperimental dengan faktor kebutuhan fisik sebagai komponen beban kerja terbesar. Hasil eksperimental menunjukkan bahwa faktor usaha fisik tidak memiliki hubungan yang tinggi dan tidak memberi kontribusi yang signifikan terhadap beban kerja secara menyeluruh. Namun faktor ini ternyata berkolerasi kuat dengan faktor tekanan waktu (tugas dengan tekanan waktu yang tinggi membutuhkan tingkat respon yang tinggi juga) dan faktor stres (untuk pekerjaan yang lebih kompleks). Faktor usaha mental adalah kontribusi yang penting pada beban kerja pada saat jumlah pekerjaan operasional meningkat karena tanggung jawab operator berpindah dari pengendalian fisik langsung menjadi pengawasan. Peringkat usaha mental berhubungan dengan peringkat beban keseluruhan dalam tiap kategori eksperimental dan merupakan faktor kedua yang paling tinggi

hubungannya dengan beban kerja keseluruhan. Peringkat peformansi berkorelasi secara signifikan dengan peringkat beban kerja keseluruhan.

3. Skala yang berkorelasi dengan subyek (frustasi, *stress* dan kelelahan) Frustasi adalah faktor beban kerja ketiga yang paling mendekati. Peringkat frustasi berhubungan dengan peringkat beban kerja seluruhnya secara signifikan pada semua katagori eksperimental. Peringkat *stress* menggambarkan manipulasi yang mempengaruhi peringkat beban kerja keseluruhan. Sementara faktor kelelahan tidak berhubungan dengan beban kerja.

Dalam pengukuran beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA-TLX, langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah:

1. Pembobotan

Pada tahapan kedua responden dimintai untuk menceklis salah satu antara dua indikator yang dirasa lebih dominan menyebabkan beban kerja pada pekerjaan tersebut. Kuesioner yang disebarkan berbentuk perbandingan pasangan yang terdiri oleh 15 perbandingan pasangan. Dengan kuesioner ini dihitung jumlah ceklis dari setiap indikator yang dirasa paling berpengaruh. Jumlah ceklis ini lalu akan menjadi bobot untuk setiap indikator beban kerja. Tabel pembobotan bisa terlihat pada **Tabel 2.1**

Tabel 2.1 Pembobotan Indikator Metode NASA-TLX

No	Indikator	Kode	Checklist (✓)	Indikator	Kode	Checklist (✓)
1	Keperluan Fisik	KF		Keperluan Mental	KM	
2	Keperluan Waktu	KW		Keperluan Mental	KM	
3	Performansi Kerja	PK		Keperluan Mental	KM	
4	Usaha Fisik Dan Mental	U		Keperluan Mental	KM	
5	Tingkat Frustasi	TS		Keperluan Mental	KM	
6	Keperluan Waktu	KW		Keperluan Fisik	KF	
7	Performansi Kerja	PK		Keperluan Fisik	KF	
8	Usaha Fisik Dan Mental	U		Keperluan	KF	

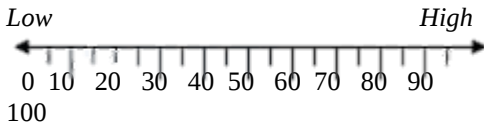
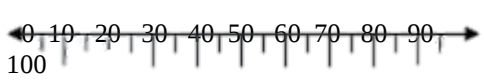
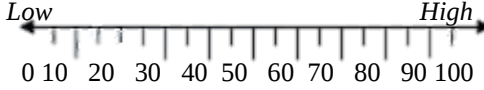
				Fisik		
9	Tingkat Frustrasi	TS		Keperluan Waktu	KW	
10	Performansi Kerja	PK		Keperluan Fisik	KF	
11	Usaha Fisik Dan Mental	U		Keperluan Waktu	KW	
12	Tingkat Frustrasi	TS		Keperluan Waktu	KW	
13	Usaha Fisik Dan Mental	U		Performansi Kerja	PK	
14	Tingkat Frustrasi	TS		Performansi Kerja	PK	
15	Usaha Fisik Dan Mental	U		Tingkat Frustrasi	TS	

(Sumber: Salman Fauzi, 2017)

2. Pemberian Rating

Pada bagian ini, responden diminta memberi rating (nilai) terhadap keenam indikator beban mental dengan rentang 0-100. Berikut gambar *rating sheet* untuk 6 indikator yang dapat dilihat pada **Tabel 2.2**

Tabel 2.2 *Rating Sheet* Metode NASA-TLX

Pertanyaan	Skala
Seberapa tinggi tututan aktivitas mental dan persepsi yang diperlukan dalam pekerjaan (contoh: menghitung, mengingat, berpikir, memutuskan, melihat, mencari). Apa pekerjaan tersebut mudah/sulit, sederhana /kompleks?	<i>Mental Demand</i> (Keperluan Mental) Low High 
Seberapa tinggi aktivitas fisik yang diperlukan dalam pekerjaan anda (contoh: mendorong, menarik, memutar, mengontrol, menjalankan, dan lainnya). Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, pelan atau cepat, tenang atau buru-buru?	<i>Physical Demand</i> (Keperluan Fisik) Low High 
Seberapa tinggi tekanan waktu yang dirasakan selama pekerjaan sedang berlangsung? Apakah pekerjaan santai dan pelan atau melelahkan dan cepat?	<i>Temporal Demand</i> (Keperluan Waktu) Low High 
Seberapa tinggi kemampuan anda di dalam mencapai target pekerjaan anda	<i>Performance</i> (Performa) Low High 

dengan peformansi anda dalam mencapai target?	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Seberapa tinggi usaha yang anda lakukan secara mental dan fisik yang diperlukan untuk mencapai tingkat peformansi anda?	<i>Effort (Usaha)</i> <i>Low</i>  <i>High</i> 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Seberapa tinggi rasa tidak nyaman, putus asa, tidak aman, tersinggung, strss, dan terganggu dibanding dengan perasaan aman, cocok, puas, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan selama melakukan pekerjaan tersebut?	<i>Frustration (Tingkat Frustasi)</i> <i>Low</i>  <i>High</i> 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

(Sumber: Salman Fauzi, 2017)

Panduan pemerian skor pada *NASA-TLX*:

- Pada kolom perhitungan dituliskan data untuk setiap pekerja yang memilih skala pada kuisisioner (misalnya setiap pekerja menceklis “Keperluan Mental” pada kuesioner, maka ditempatkan pada baris “Keperluan Mental” dari kolom);
- Jumlahkan jumlah tanda ceklis untuk tiap skala masing-masing kolom, lalu catat jumlah tanda pada kolom pembobotan;
- Totalkan semua bobot dan dicatat jumlah ini pada kotak “Jumlah”. Total harus sama yaitu 15. Jika berbeda, maka terjadi salah perhitungan;
- Pada kolom *Rating*, ditulis kembali respon dari *Rating Seet* untuk tiap skala. Maksimal nilai *Rating* yaitu 100;
- Lalu, dibagi dengan angka 15 (jumlah perbandingan indicator) pada kolom jumlah pada kolom Rata-rata *Weighted Workload* (WWL) untuk mendapatkan jumlah nilai rata-rata *Weighted Workload* (WWL). Ditulis hasil yang didapat pada kolom Rata-rata *Weighted Workload* (WWL). Lembar *sheet Weighted Workload* (WWL) bisa dilihat pada **Tabel 2.3**

Tabel 2.3 Lembar *Sheet Weighted Workload* (WWL)

No	Indikator	Bobot	Rating	WWL
1	Keperluan Mental (KM)			
2	Keperluan Fisik (KF)			
3	Keperluan Waktu (KW)			

4	Performansi Kerja (PK)			
5	Tingkat Frustrasi (FL)			
6	Usaha (U)			
Jumlah				
Rata-rata WWL				

(Sumber: Salman Fauzi, 2017)

Keterangan 6 indikator NASA-TLX yaitu dibawah ini :

- a) Keperluan Mental, adalah kemampuan tiap-tiap pekerja dalam mengolah informasi terbatas, hal ini mempengaruhi tingkatan kinerja tiap orang yang mampu dicapai. Kinerja manusia pada tingkatan rendah tidak selalu baik jika tidak banyak pekerjaan yang dapat dikerjakan, dimana pekerja akan menjadi mudah bosan dan cenderung kehilangan ketertarikannya pada pekerjaan yang dilakukannya. Kondisi tersebut bisa dikatakan *underload* dan peningkatan beban kerja setelah tahap ini dapat mengakibatkan degradasi dalam kinerja. Pada tingkatan beban kerja yang sangat tinggi atau *overload*, informasi penting akan menghilang mpak dari pendangkalan atau pemokusn perhatian hanya pada satu aspek dari pekerjaanl;
- b) Keperluan Fisik, adalah dimensi tentang keperluan fisik yang mempunyai penjelasan yaitu mengenai seberapa banyak kegiatan fisik yang diperlukan seperti memutar, mengontrol mendorong, menarik, mengoperasikan dan lain sebagainya. Lalu mengenai pekerjaan fisik yang dilaksanakan tersebut apakah termasuk kedalam kategori ringan atau sulit untuk dilakukan, gerakan yang dikerjakan selama aktivitas cepat atau lambat, serta melelahkan atau tidak;
- c) Keperluan Waktu, adalah dimensi keperluan waktu. Hal ini bergantung pada ketersediaan waktu dan kemampuan menggunakan waktu dalam melakukan suatu aktivitas. Hal ini berkaitan kuat dengan analisis batas waktu yang merupakan metode utama untuk mengetahui apakah subyek mampu menyelesaikan pekerjaan dalam batas waktu yang ditentukan;
- d) Performansi, adalah dimensi yang mempunyai arti tentang seberapa sukseskah pekerja dalam menyelesaikan tugasnya yang telah diberikan

oleh atasannya. Serta apakah pekerja puas dengan performansinya sendiri dalam menyelesaikan tugasnya;

- e) Usaha, adalah dimensi usaha dimana seberapa tinggi usaha yang dilakukan oleh pekerja dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut. Dalam hal ini usaha yang dilaksanakan meliputi usaha mental dan fisik;
- f) Tingkat Frustrasi, adalah dimensi yang berhubungan dengan kondisi yang bisa mengakibatkan terjadinya kebingungan, ketakutan dan frustrasi selama melakukan suatu pekerjaan yang mengakibatkan pekerjaan lebih sulit dilaksanakan dari yang sebenarnya. Pada kondisi stres rendah, orang akan cenderung relaks. Sejalan dengan naiknya tingkat stres, maka terjadi pengacauan konsentrasi pada pekerjaan yang memerlukan konsentrasi lebih, hal ini diakibatkan adanya faktor individual subyek. Faktor-faktor ini antara lain motivasi, suhu, kelelahan, ketakutan, kenyamanan, tingkat keahlian, kebisingan, getaran;
- f. Perhitungan WWL (*Weight Work Load*) dan Rata-rata WWL
Perhitungan WWL berguna untuk mendapatkan nilai dari beban kerja tiap-tiap indikator dengan rumus berikut;

$$WWL = \text{bobot} \times \text{rating}$$

$$\text{Rata - rata WWL} = \frac{\sum WWL}{15}$$

Dimana:

WWL : *weighted work load* (beban kerja mental)

Bobot : jumlah pemilihan indikator

Rating : tingkat rating keperluan tiap indikator

- g. Pengkategorian Beban Kerja

Kategori beban kerja pada indikator NASA-TLX didapatkan dengan melihat hasil dari nilai rata-rata WWL masing-masing pekerja. Kategori beban kerja NASA-TLX dapat dilihat pada **Tabel 2.4**.

Tabel 2.4 Kategori Beban Kerja NASA-TLX

Skala	Kategori
81-100	Sangat Tinggi
61-80	Tinggi
41-60	Sedang
21-40	Rendah
0-20	Sangat Rendah

(Sumber: Salman Fauzi, 2017)

2.1.10 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengatasi perubahan yang selalu terjadi dimana perubaham-perubahan yang terjadi mesti harus dalam ambang kewajaran serta guna memastikan jika data yang dikumpulkan berasal dari sistem yang sama, maka dilaksnakan pengujian pada keseragaman data. Data dikatakan seragam jika nilai data tidak melebihi BKA (Batas Kontrol Atas) serta tidak kurang dari BKB (Batas Kontrol Bawah). Untuk menghitung keseragaman data menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$BKA = \bar{x} + k\sigma$$

$$BKB = \bar{x} - k\sigma$$

Dimana:

$\bar{x}$: rata-rata nilai data

x_i : nilai data

n : jumlah responden

σ : standar deviasi

k : tingkat keyakinan

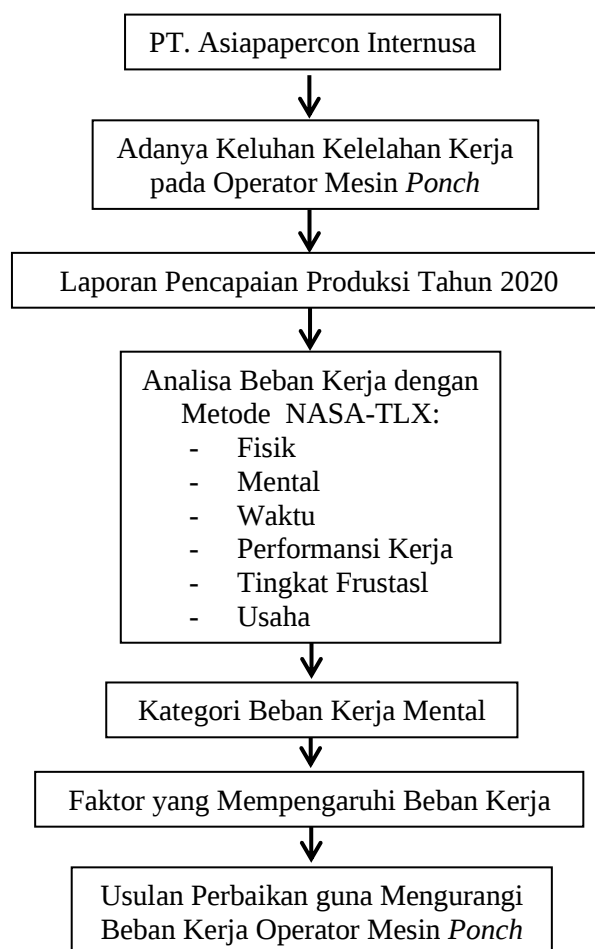
BKA : Batas Kontrol Atas

BKB : Batas Kontrol Bawah

2.1.11 Kerangka Fikir

Menurut Uma Sekaram dalam Sugyono (2010: 60), kerangka berfikir bisa dikatakan sebagai model konseptual mengenai bagaimana teori berkorelasi dengan berbagai faktor yang sudah diidentifikasi sebagai masalah yang penting.

Penamaan kerangka fikir atau kerangka pemikiran bermacam-macam, terkadang disebut pula dengan model teoritis (*theoretical model*), kerangka konsep atau kerangka teoritis. Berikut adalah kerangka fikir dalam penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti pada **Gambar 2.1**.



(Sumber: Data Olahan Peneliti, 2020)

Gambar 2.1 Kerangka Fikir

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan salah satu sumber data atau landasan teori yang diperoleh dari karya tulis ilmiah lain yang telah dilakukan sebelumnya.

Berikut dibawah ini merupakan daftar penelitian terdahulu sebagai kajian induktif yang peneliti gunakan pada **Tabel 2.5**.

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti/Judul Penelitian/Tahun	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1	Dinantianta Nilla/Menentukan Jumlah Optimal Pekerja dengan Metode NASA-TLX (Studi Kasus: Departemen Perencanaan & Gudang Material, PT. Petrokimia Gresik)/2017	NASA-TLX	Pada departemen PGM terhitung 32% untuk indikator peformansi kerja, 24% untuk indikator keperluan waktu, 18% indikator usaha mental dan fisik, 14% indikator keperluan menta dan serta 6% indikator keperluan fisik dan frustasi. Dari hasil penelitian, beban kerja fisik terjadi perubahan jumlah pekerja dari 54 orang menjadi 58 pekerja	Penelitiannya menggunakan metode NASA-TLX	Tempat penelitian, sampel penelitian dan penentuan jumlah optimal karyawan.
2	Ridho Salmi/Analisis Beban Kerja Mental dan Fisik Perawat ICU RS Achmad Mochtar	NASA-TLX dan CVL	Dari hasil penelitian, pada beban kerja mental terdapat 2 perawat yang berkatagori	Penelitian menggunakan metode NASA-TLX	Tempat penelitian jumlah sampel dan

	Menggunakan NASA-TLX Dan Pengukuran Denyut Nadi /2020		beban kerja sangat tinggi serta 7 perawat yang berkatagori beban kerja tinggi. Sedangkan pada beban kerja fisik ada 8 orang perawat memiliki katagori dibutuhkan perbaikan dan terdapat 1 orang perawat dalam katagori tidak terdapat kelelahan.		metode CVL
3	Salman Fauzi/ Analisis Beban Kerja Mental dengan Metode NASA-TLX Untuk Mengevaluasi Beban Kerja Operator Pada Lantai Produksi PT. PP. London Sumatra Indonesia Tbk, <i>Turangie Palm Oil Mill</i> , Kabupaten Langkat/2017	NASA-TLX dan Work Sampling	Hasil Pengukuran dengan metode NASA-TLX Menunjukan bahwa beban kerja teratas terjadi di <i>reception station</i> 82,33% & indikator <i>phisical demands</i> adalah indikator yg dominan memperngaruhi beban kerja mental operator. Hasil penelitian <i>works sampling</i> menunjukan durasi produktivitas	Penelitianny a menggunakan metode NASA-TLX	Tempat penelitian, dan sampel penelitian

			berada di angka 87,1% - 91,3%. Tingginya <i>workload</i> pada operator, jadi perlu diberikan sebuah usulan perbaikan yakni pemerian jam istirahat tambahan di sela-sela waktu bekerja, <i>rolling</i> operator, pengaturan <i>shifts</i> kerja serta perbaikan kebiasaan individu operator saat bekerja.		
4	Nouvriska Putri Diningtyas, Implementasi Metode NASA-TLX Untuk Mengetahui Beban Mental Perawat di Rumah Sakit X/2017	NASA-TLX	Hasil Penelitian menunjukan bahwa nilai rerata <i>Weighted Workload</i> (WWL) yang mncul berada pada katagori tinggi yakni sebanyak 73,98 pada nurse rawat inap dan factor yang mendomimasi beban kerja adalah performasi. Hasil dari pengukuran didapatkan bahwa pada nurse rawat inap sebesar 92% perawat	Penelitian menggunakan metode NASA-TLX	Tempat penelitian dan Sampel penelitian

			menderita stress kerja ringan dan 11,5% mengalami stres kerja sedang		
5	M. Badrus Surur/ Analisa postur Kerja Mental Dengan Metode RULA dan Beban kerja Mental Dengan Menggunakan Metode NASA-TLX (Studi Kasus di CV. Lingkar Media, Yogyakarta)/2017	RULA DAN NASA-TLX	Hasil dari pengukuran ini berada di level rendah dan sedang di mana pekerja berada di level sedang. Serta hal ini akan dilakukan tindakan di waktu dekat. Besarnya beban kerja seluruh pekerja di CV lingkaran media yaitu 1095,385 dengan rerata besar beban kerja 73,02564103, dan dapat dikatakan beban kerja karyawan di CV lingkaran media cenderung tinggi	Penelitian menggunakan metode NASA-TLX	Tempat penelitian, jumlah sampel yang diambil, dan metode RULA
6	Bogy Febriatmoko/Analisis Dan Pengukuran Beban Kerja Mental Karyawan Plasa Telkom Dengan Metode NASA-TLX/2017	NASA-TLX	Bisa diketahui beban kerja rata-rata di aktivitas pelayanan ini sebanyak 12,9541 yang termasuk dalam kategori tinggi,	Penelitian menggunakan NASA-TLX	Tempat penelitian, sampel yang diambil.

			sedang dari 6 sub-skala NasaTLX faktor tertinggi yang mengakibatkan beban kerja mental yaitu furstasi yaitu sebesar 14,3750 dan untuk nilai terendah adalah <i>Physical Demands</i> dengan nilai 7,9375.		
7	Ratih Ika Permata Sari/Pengukuran Beban Kerja Karyawan Dengan Metode NASA-TLX/2017	NASA-TLX	Hasil penelitian pertama didapat nilai WWL pekerja waktu pagi sebesar 73,75, waktu siang 74,94 dan waktu malam 77,00 hasilnya memiliki beban kerja mental tinggi. Saran perbaikan dilakukan pada perbaikan waktu kerja, pelaksanaan terapi musik dan <i>aromatherapy</i>. Hasil evaluasi pada implementasi saran perbaikan menunjukkan nilai WWL pekrja waktu pagi sebesar	Penelitian menggunakan Metode NASA-TLX	Tempat penelitian

			56,31, swaktu <i>shift</i> siang 57,40, waktu malam 58,41 hasilnya mengalami penurunan beban kerja mental.		
8	HerizaI Amri/Analisa Beban Kerja Psikologi Dengan Menggunakan Metode NASA- TLX Pada Operator Departemen <i>Fyber Line</i> Di PT. Toba PuIp Lestari/2017.	NASA- TLX	Hasil penelitian didapat sebesar 70% operator mempunyai tingkatan beban kerja mentals tinggi dan sisanya sebesar 30% berada di katagori sangat tinggi. Adanya faktor-faktor yang; mengakibatkan yakni dikarenakan oleh tugas- tugas dan tanggung jawab operator yang mengharuskan konsenterasi tinggi, faktor usia pada tiap operato dan lingkungan kerja yang kimiawi,	Penelitian Menggunaka n Metode NASA-TLX	Tempat penelitian, sampel penelitian.

(Sumber: Olahan Peneliti, 2022)