

## **BAB I PENDAHULUAN**

Listrik adalah energi yang paling mudah digunakan dan telah digunakan di sebagian besar alat dan akan terus berkembang. Penemuan lampu pijar pada tahun 1870-an menjadikan penerangan salah satu aplikasi pertama tenaga listrik yang digunakan secara luas. Dengan begitu listrik menggantikan penerangan dari api yang berarti jauh mengurangi risiko kebakaran pada rumah dan pabrik. Utilitas umum dipasang di banyak kota menargetkan permintaan pasar yang berkembang untuk penerangan listrik.

Di tahun 2022 produksi listrik PLN sebesar 308.002 GWh. Dengan rata-rata konsumsi listrik per kapita di Indonesia tercatat mencapai 1.173 kilowatt hour (kWh). Jumlah itu meningkat 4,45% dari tahun sebelumnya yang sebesar 1.123 kWh. Pada tahun ini, Pemerintah memperkirakan konsumsi listrik per kapita di dalam negeri terus meningkat. Jumlahnya diproyeksi tumbuh 13,9% menjadi 1.336 kWh. Untuk jumlah total pelanggan PLN mencapai 85,64 juta pelanggan pada akhir tahun 2022, mulai dari golongan Pemerintah, Industri, Bisnis, Sosial dan Umum

Jumlah pelanggan yang sangat banyak ini pastinya membutuhkan sistem/alat ukur dan juga petugas untuk menghitung jumlah transaksi energi yang digunakan oleh pelanggan PLN tersebut. Alat ukur / Kwh meter menurut cara kerjanya dibedakan menjadi 4 yaitu

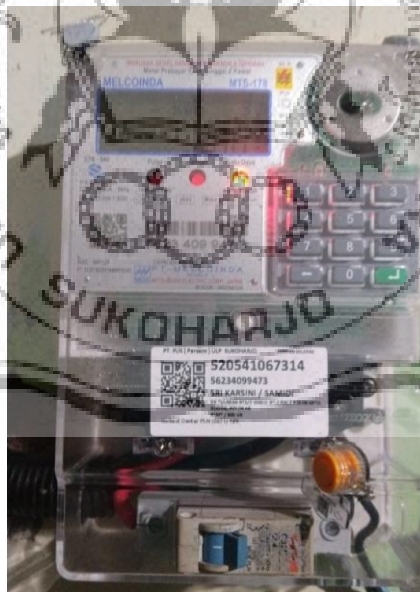
Kwh meter konvensional (Pascabayar) yaitu Kwh meter yang cara kerjanya menggunakan sistem medan magnet yang terinduksi dan mampu menggerakkan dengan bentuk piringan mekanikal yang di konversi ke angka stand meter. Kwh meter ini perlu pembacaan meter setiap bulan untuk mengetahui besarnya transaksi energi yang dilakukan oleh pelanggan, dari nilai besarnya energi listrik tersebut menjadi dasar bentuk tagihan listrik ke pelanggan tersebut. Kwh meter ini kebanyakan digunakan di golongan umum (rumah tangga dan bisnis kecil)

Gambar 1.1 Kwh meter konvensional (pasca bayar)



Kwh meter Prabayar (*Prepaid*) yaitu alat ukur transaksi energi listrik dengan sistem pembayaran di awal seperti halnya pulsa. Transaksi energi listrik hanya bisa dilakukan ketikan pulsa/token sudah terisi. Jadi tidak perlu petugas untuk penghitungan jumlah transaksi energi yang dilakukan oleh pelanggan.

Gambar 1.2 Kwh meter Prepaid (Prabayar)



Kwh meter *AMR* (*Automatic Meter Reading*) yaitu alat ukur jumlah transaksi energi listrik jarak jauh secara otomatis, terintegrasi dari ruang kontrol menggunakan media komunikasi publik (PSTN), telepon seluler (GSM), PLC atau gelombang radio. Kwh meter ini digunakan untuk transaksi energi listrik 3 fasa yang di gunakan oleh pelanggan diatas 33.000VA

Gambar 1.3 Kwh meter AMR



*Smart meter AMI (Advance Metering Infrastructure)* alat ukur jumlah transaksi energi listrik yang dilengkapi fitur komunikasi dua arah untuk penyediaan informasi yang komprehensif mulai dari energi, tegangan, arus dan termasuk keluhan pelanggan. Dengan *Smart meter AMI* ini baik PLN maupun pelanggan dapat melakukan monitoring dan kontrol secara *real time* dan dilakukan secara jarak jauh sehingga tidak perlu petugas datang ke rumah untuk melakukan pembacaan meter. *Smart meter AMI* secara bertahap akan menggantikan kwh meter konvensional pasca bayar.

Gambar 1.4 Kwh meter AMI



Walaupun kwh meter konvensional akan digantikan dengan namun kwh meter yang masih terpasang sebagai alat ukur transaksi energi listrik PLN masih cukup banyak. Maka juga masih banyak petugas pembaca meter (*Management Billing*) kwh konvensional yang bertugas. Selain memiliki *jobdesc* utama pembacaan meter petugas *Management Billing* juga mempunyai *jobdesc* pengecekan fisik meter prabayar dan P5K (Pengelolaan, Pemutusan, Pembongkaran dan Penyambungan Pelanggan Kembali). Untuk *jobdesc Management Billing* di PLN Unit Sukoharjo ini dilakukan oleh perusahaan rekanan PLN yaitu PT Dinamika Energy Indonesia Unit Sukoharjo.

Petugas *Management Billing* tersebut adalah karyawan dari PT Dinamika Energy Indonesia. Melihat *jobdesk* yang diberikan kepada petugas sepertinya hanya sedikit, namun detailnya di lapangan ternyata cukup banyak, hal ini dikarenakan jumlah pelanggan yang petugas kerjakan ternyata cukup banyak. Dalam satu bulan rata-rata setiap petugas melakukan penyampaian *invoice* kepada pelanggan dengan rata-rata sebanyak 100 pelanggan (1/2 dari pelanggan yang terlambat bayar bulan kemarin), pengecekan fisik meter prabayar sebanyak 500 pelanggan prabayar (1/3 dari jumlah total pelanggan PLN yang menggunakan kwh meter prabayar), pembacaan meter pasca bayar sebanyak 1750 pelanggan, dan P5K sebesar 200 pelanggan terlambat.

Waktu atau jadwal dan tujuan dari *jobdesk*. Penyampaian *invoice* (*Preventif*) mulai tanggal 3 s/d 20 setiap bulannya dengan tujuan untuk memberitahukan kepada pelanggan jumlah nominal tagihan yang harus dibayarkan, sekaligus mensosialisasikan supaya tidak terlambat bayar. Pengecekan fisik meter prabayar (P2DP) mulai tanggal 5 s/d tanggal 20 setiap bulannya dengan tujuan untuk memonitoring kondisi fisik kwh meter yang digunakan oleh pelanggan. P5K (*Korektif*) mulai tanggal 21 s/d 25 setiap bulannya, dengan tujuan melakukan tindakan pemutusan sementara dikarenakan keterlambatan bayar oleh pelanggan. Pembacaan meter pasca bayar dimulai dari 8 hari sebelum akhir bulan (antara tanggal 23 atau 24) untuk mengetahui jumlah energi listrik yang digunakan oleh pelanggan, untuk dasar penghitungan tagihan. Berikut foto dari petugas sedang melakukan *jobdesk*nya

Gambar 1.5 Penyampaian *Invoice* kepada pelanggan oleh petugas



Gambar 1.6 Pembacaan kwh meter



Gambar 1.7 Pengecekan fisik kwh meter *prepaid*



Gambar 1.8 P5K yang dilakukan oleh petugas



Tekanan kerja yang di terima petugas saat melakukan jobdesknya pembacaan meter menyebabkan waktu untuk menyelesaikan pekerjaannya cukup lama yang menyebabkan kelelahan, emosional naik. Kemudian untuk penyampaian invoice dan P5K untuk mengejar target yang jumlah maupun waktu, terkadang petugas harus menalangi tagihan dari pelanggan dulu. Hal tersebut tentunya akan mengurangi pendapatan / upah mereka.

Dengan kondisi yang ada tersebut, perlu dilakukan analisis lebih lanjut dari segi beban kerja, dengan menggunakan indeks beban kerja NASA-TLX (National Aeronautical and Space Administration Task Load Index) sebagai alat ukur beban kerja mental.

Metode NASA-TLX merupakan metode pengukuran beban kerja mental dengan mempertimbangkan enam dimensi untuk menilai beban mental. Dari enam dimensi akan ditentukan pembobotan dimensi yang paling mempengaruhi kerja, dan dilanjutkan dengan penghitungan skor dari 0 – 100 pada setiap skala. Teknik NASA-TLX digunakan untuk memperkirakan beban kerja subjektif. Enam indikator penilaian NASA-TLX yaitu *Demand Mental*, *Demand Physical*, *Temporal Demand*, *Performance*, *Frustration Level*, *Effort*

Karena menggunakan 6 indikator tersebut, metode ini memiliki tingkat sensitivitas yang baik (Rubio et al., 2004). Selain itu penggunaan metode NASA-TLX ini lebih baik daripada SWAT, baik dari segi kemudahan, kecepatan hingga kelengkapan Informasi (Hart & Staveland, 1988).

### **1.1. Perumusan Masalah**

Berdasar latar belakang masalah maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Analisis Beban Kerja Mental pada Petugas *Management Billing* PLN Unit Sukoharjo PT Dinamika Energy Indonesia Menggunakan Metode NASA-TLX.

### **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat beban kerja mental pada Petugas *Management Billing* PLN Unit Sukoharjo PT Dinamika Energy Indonesia Menggunakan Metode NASA-TLX.

### **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah penelitian ini yaitu:

1. Waktu penelitian dimulai sejak 20 Januari 2024 – 20 Februari 2024
2. Sebagai bagian dari studi lapangan, data dikumpulkan melalui pengamatan, wawancara, dan kuesioner yang disajikan kepada responden yang relevan.
3. Responden berasal dari Petugas *Management Billing* PLN Unit Sukoharjo PT Dinamika Energy Indonesia, Rute Nguter dan Polokarto sebanyak 14 Petugas

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat potensial penelitian ini yaitu:

1. Bagi penulis

Sebagai gambaran bentuk pengaplikasian metode yang didapat dalam menempuh pendidikan di jurusan teknik industri untuk dapat dimanfaatkan dalam kehidupan nyata serta berguna untuk mengetahui tentang tekanan atau beban kerja, terutama di Petugas *Management Billing* PLN Unit Sukoharjo PT Dinamika Energy Indonesia.

2. Bagi perusahaan

Sebagai informasi mengenai beban kerja mental dan beban kerja fisik yang dialami oleh Petugas *Management Billing* PLN Unit Sukoharjo PT Dinamika Energy Indonesia tersebut sehingga bisa dilakukan evaluasi perbaikan.

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1. Kajian Pustaka

Sebelumnya telah banyak ada penelitian mengenai beban kerja mental yang dilakukan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, diyakini bahwa mengukur beban kerja mental dapat membantu dalam mengembangkan penelitian yang lebih baik tentang topik tersebut. Mengumpulkan sumber informasi dari penelitian sebelumnya dapat membantu meningkatkan sumber data dan informasi.

Dalam penelitian Zain tahun 2019 yang dilakukan di CV Tiga Serangkai, metode NASA-TLX digunakan untuk mengukur beban kerja mental. Hasil pengukuran atribut adalah MD sebesar 12.472 diikuti EF sebesar 11,86; TD 10,94; PD sebesar 9,58; FR 8,61; OP mulai 4.08. MD yang tinggi di CV Tiga Serangkai membuktikan bahwa bekerja di CV Tiga Serangkai membutuhkan konsentrasi yang tinggi, dan (Prastika et al., 2020) PT. Pos Indonesia cabang Malang Raya menerima hasil analisis beban kerja mental, yaitu 34% untuk Mental Demand, 19% untuk Physical Demand, 17% untuk Indikator *Mental-Physical Effort*, 14% untuk Indikator *Time Demand* dan *Performance Indicator*, dan 2% untuk Indikator Tingkat Frustrasi. Untuk pengukuran beban fisik dengan metode *Cardiovascular Load* mencapai rata-rata 40,75% yang termasuk dalam klasifikasi kebutuhan perbaikan. Sedangkan dalam mental (Rahman & Pratama, 2022) yang dilakukan pekerja di Train Distribution PT. Solusi Bangun Indonesia yang terdiri dari Operator Forklift, Checker, Administratordan Pemasang Terpal dikategorikan dalam beban kerjamental yang tinggi. Berdasarkan perhitungan nilai WWL, yang termasuk kedalam beban kerja mental paling tinggi yaitu operator forklift pada waktu shift malam dengan nilai 76.7.

Dari hasil perhitungan beban kerja dalam penelitian Rahajeng et al tahun 2021 yang dilakukan kepada dua operator didapati nilai WWL masing masing 49.3 dan 56. Hal ini terjadi karena beban kerja yang berat dari kedua pekerja tersebut. Selain itu, waktu pengerjaan yang singkat dan banyak tugas yang dikerjakan juga menjadi alasan beban kerja operator berat. Sedangkan dalam penelitian Putri & Bakhtiar tahun 2023 berdasarkan hasil skor beban kerja fisiologis operator bongkar



muat dengan menggunakan skor Cardiovascular Load 15 operator bongkar muat, 12 operator memiliki skor Cardiovascular Load lebih dari 30% dimana hal ini menandakan bahwa pekerjaan yang dialami oleh operator bongkar muat merupakan pekerjaan yang membutuhkan penanganan lebih lanjut untuk menghindari terjadinya kecelakaan kerja. Sedangkan pengukuran beban kerja dengan NASA-TLX yang paling dominan adalah physical demand dengan nilai 29% dan aspek terakhir adalah frustration level dengan nilai hanya 3%.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, terdapat perbedaan pada objek penelitian, dalam penelitian yang dilakukan oleh Zain tahun 2019, objek penelitian adalah pekerja kontraktor, Penelitian Shinta Prastika tahun 2020 objek penelitian adalah pegawai kantor pos, di penelitian Rahman dan pratama tahun 2022 objek penelitian adalah pekerja train distribution, dalam penelitian Devoni dkk tahun 2021 objek penelitian adalah pegawai administrasi, dan pada penelitian Claudha Alba 2018 objek dari penelitiannya adalah karyawan di unit shipping perlengkapan. Kemudian pada penelitian kali ini dilakukan penelitian pada petugas *Billman* PLN. Sedangkan persamaan dari penelitian terdahulu dengan penelitian kali ini terdapat pada metode yang digunakan, yakni menggunakan metode NASA-TLX. Untuk seluruh review penelitian terdahulu dapat dilihat di tabel 2.1

**Tabel 2.1 Review Penelitian Terdahulu**

No	Judul	Peneliti	Metode	Objek
1	Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX (Studi Kasus CV Tiga Serangkai, Balikpapan, Kalimantan Timur)	Afif M.Z (2019)	NASA-TLX	Karyawan CV Tiga Serangkai
2	Analisis Beban Kerja Dengan Metode Nasa-Tlx di PT. Pos Indonesia Cabang Malang Raya	Prastika, Gustopo, Vitasari (2020)	NASA-TLX dan CVL	Pegawai kantor PT.Pos Indonesia
3	Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX dan Beban Kerja Fisik Menggunakan Metode OWAS Pada Karyawan Bagian Stasiun Pemurnian di PT. PG. Kreet Baru I	Pangestuti, (2021)	NASA-TLX dan OWAS	Karyawan Stasiun

4	Analisis Beban Kerja Mental Pekerja Train Distribution PT. Solusi Bangun Indonesia	Rahman F, Pratama A (2022)	NASA-TLX	Pekerja Train Distribution
5	Analisis Beban Kerja Mental pada Kurir menggunakan Metode NASA-TLX di J&T Express Tawangsari	Aisyah Warih (2023)	NASA-TLX	Kurir Ekspedisi J&T Express Tawangsari

## 2.2. Kajian Teoritis

### 2.2.1. Beban Kerja

Beban kerja adalah sekumpulan atau sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh suatu unit organisasi atau pemegang jabatan dalam jangka waktu tertentu (Hutabarat, 2017). Dengan demikian beban kerja merupakan aktifitas/pekerjaan yang harus di selesaikan oleh individu/kelompok dalam kurun waktu tertentu. Setiap aktivitas/pekerjaan merupakan beban bagi tenaga kerja/pelakunya, dan setiap tenaga kerja memiliki kemampuan tersendiri dalam menangani beban kerjanya, yang dapat berupa beban fisik, mental maupun beban sosial

Tingginya intensitas beban kerja mental (psikis) akan menimbulkan kelelahan psikis, yang disertai dengan munculnya perasaan lelah, letih, lesu, dan berkurangnya kewaspadaan dalam melakukan pekerjaannya, hal ini dapat beresiko kesalahan atau kecelakaan dalam melakukan aktivitas tersebut. Beban kerja harus di perhatikan oleh setiap perusahaan, karena beban kerja salah satu yang dapat meningkatkan produktivitas kerja karyawan (Pradhana & Suliantoro, 2018). Dari sudut pandang ergonomis, setiap beban kerja yang diterima seseorang harus sesuai atau seimbang dengan kemampuan fisik, kemampuan kognitif, dan keterbatasan orang yang menerima beban tersebut (Tarwaka et al., 2004). Beban kerja disebabkan oleh dua faktor, faktor internal (seperti seberapa baik kinerja individu) dan faktor eksternal (seperti jumlah pekerjaan yang diberikan). Faktor eksternal adalah hal-hal yang berasal dari luar tubuh pekerja, Beban kerja eksternal meliputi:

1. Tugas-tugas (*Tasks*)

Tugas yang dilakukan bersifat fisik, seperti stasiun kerja, tata letak/*lay out* area kerja, peralatan dan perlengkapan kerja, kondisi lingkungan kerja, sikap kerja, metode *material handling*, alat bantu kerja, alat bantu informasi termasuk display dan kontrol, proses kerja, dll. Sedangkan tugas mental, seperti kesulitan pekerjaan atau tingkat kesulitan pekerjaan, mempengaruhi tingkat emosional pekerja, tanggung jawab pekerjaan.

2. Organisasi

Organisasi kerja dapat mempengaruhi berapa lama pekerja menghabiskan waktu untuk bekerja, seberapa sering mereka mendapatkan istirahat, seberapa sering mereka bekerja di malam hari, berapa banyak mereka dibayar, bagaimana organisasi diatur, dan bagaimana tugas dan wewenang didelegasikan.

3. Lingkungan kerja

Lingkungan kerja yang dapat memberikan beban tambahan pada pekerja adalah lingkungan kerja fisik (suhu udara, kelembaban, suhu radiasi), lingkungan kerja kimia (debu, gas polusi udara, uap logam), lingkungan kerja biologis (bakteri, virus, parasit, jamur). Lingkungan kerja psikologis meliputi pemilihan dan penempatan pekerja, hubungan antara pekerja.

Sedangkan faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh individu pekerja itu sendiri. Faktor internal meliputi:

1. Faktor somatis: termasuk jenis kelamin, usia, ukuran tubuh, kondisi kesehatan, dan status gizi.
2. Faktor psikis: motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan, dan kepuasan.

Menurut Widyanti (2010) Pengukuran beban kerja mental dapat dilakukan dengan 2 pendekatan yaitu

1. Metode Pengukuran Objektif

Beban kerja mental dapat diukur dengan pendekatan fisiologis (karena terkuantifikasi dengan kriteria objektif, maka disebut metode objektif). Kelelahan mental pada seorang pekerja terjadi akibat adanya reaksi fungsional dari tubuh dan pusat kesadaran. Pendekatan yang bisa dilakukan

antara lain:

- a. Pengukuran variabilitas denyut jantung.
- b. Pengukuran selang waktu kedipan mata (eye blink rate).
- c. Flicker test.
- d. Pengukuran kadar asam saliva.

## 2. Metode Pengukuran Secara Subjektif

Metode pengukuran beban kerja secara subjektif merupakan pengukuran beban kerja mental berdasarkan persepsi subjektif responden atau pekerja. Berikut ini merupakan beberapa jenis metode pengukuran subjektif:

### a. Subjective Workload Assessment Technique (SWAT)

Metode SWAT merupakan multidimensional scale. Dalam model SWAT, performansi kerja manusia terdiri dari tiga dimensi ukuran beban kerja yang dihubungkan dengan performansi.

### b. NASA-TLX

Dalam NASA TLX terdapat 6 dimensi ukuran beban kerja yaitu Mental Demand, Physical Demand, Temporal Demand, Performance, Effort dan Frustration Level.

### c. Modified Cooper Harper Scaling.

### d. Multidescriptor Scale.

## 2.2.2. Beban Kerja Mental

Beban kerja mental adalah Beban kerja yang berupa selisih antara tuntutan beban kerja dari suatu tugas dengan kapasitas maksimum beban mental seseorang dalam kondisi termotivasi (Henry R. Jex, 1998). Secara moral dan bertanggung jawab, aktivitas mental jelas lebih berat daripada aktivitas fisik karena melibatkan aktivitas otak dari pada aktivitas otot. Dengan demikian penilaian beban kerja mental lebih tepat menggunakan penilaian terhadap tingkat ketelitian, kecepatan, maupun konstansi kerja. Sedangkan jenis pekerjaan yang lebih memerlukan kesiapsiagaan tinggi seperti pekerja yang sangat berhubungan dengan pekerjaan mental yang memerlukan konsentrasi tinggi.

Beberapa gejala yang dapat ditimbulkan oleh stres mental yang berlebihan, seperti yang dijelaskan oleh (Hancock & Meshkati, 1988) yaitu:

1. Gejala fisik

Beberapa gejala fisik dapat dikaitkan dengan kecemasan, seperti sakit kepala, pola tidur terganggu, dan nafsu makan menurun.

2. Gejala mental

Gejala mental seperti kesulitan mengingat, sulit berkonsentrasi, kecemasan berlebihan, dan lekas marah.

3. Gejala perilaku

Gejala perilaku seperti peningkatan merokok, minum alkohol, menarik diri atau menghindari aktivitas sosial.

Menurut Sauter et al. (1990) Cara pencegahan dan pengendalian stres kerja menurut adalah sebagai berikut:

1. Pengerahan tenaga mental harus disesuaikan dengan kemampuan dan kapasitas kerja pekerja untuk menghindari beban kerja yang terlalu ringan atau berlebihan.
2. Jam kerja harus disesuaikan untuk memenuhi tuntutan baik pekerjaan maupun tanggung jawab lain di luar pekerjaan.
3. Setiap pekerja harus diberi kesempatan untuk mengembangkan karir, mendapatkan promosi, dan meningkatkan keterampilan.
4. Menciptakan lingkungan sosial yang sehat di mana pekerja dapat bekerja sama dan berkomunikasi secara efektif.
5. Desain tugas harus diarahkan untuk menyediakan pekerja dengan kesempatan untuk menggunakan keterampilan dan kemampuan mereka.

### **2.2.3. Metode NASA-TLX**

Metode NASA-TLX (NASA Task Load Index) dikembangkan oleh Sandra G. Hart dari NASA-Ames Research Center dan Lowell E. Staveland dari San Jose State University pada tahun 1981 (Hancock dan Meshkati, 1988). Metode yang berbentuk kuesioner dan dikembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan akan ukuran subjektif yang lebih mudah tetapi lebih sensitif dalam mengukur beban kerja. Metode NASA-TLX direvisi oleh Hancock dan Meshkati pada tahun 1988 antara lain:

1. Kerangka konseptual

Beban kerja muncul dari hasil interaksi antara persyaratan tugas pekerjaan, kondisi kerja di mana pekerja bekerja, perilaku mereka, dan persepsi pekerja. Kerangka kerja ini dirancang untuk menghindari faktor-faktor yang tidak ada hubungannya dengan seberapa sibuknya perasaan seseorang.

2. Informasi yang diperoleh dari peringkat (*Rating*) subjektif

Penilaian subjektif adalah metode terbaik untuk mengukur beban kerja mental dan memberikan indikator yang umumnya paling valid dan sensitif.

3. Pembuatan skala rating beban kerja

a. Memilih kumpulan sub-skala yang paling tepat.

b. Menentukan bagaimana menggabungkan sub-skala tersebut untuk memperoleh nilai beban kerja yang sensitif terhadap sumber dan definisi beban kerja yang berbeda.

c. Menentukan prosedur terbaik untuk memperoleh nilai terbaik untuk memperoleh nilai numeric untuk subskala tersebut.

4. Studi ini menggunakan tiga sub skala untuk mengukur bagaimana tugas mempengaruhi pekerja atau petugas. (Hart & Staveland, 1988) juga menjelaskan beberapa subskala termasuk :

a. Skala terkait tugas yang diberikan untuk kesulitan tugas memberikan informasi langsung tentang kebutuhan yang dirasakan subjek yang dibedakan oleh tugas. Tekanan waktu direpresentasikan sebagai faktor utama dalam definisi dan model sebagian besar beban kerja operasional dan merupakan serangkaian tugas dalam eksperimen.

b. Skala yang digunakan untuk mengukur perilaku faktor usaha fisik mempengaruhi eksperimen dengan faktor kebutuhan fisik sebagai komponen kerja utama.

c. Beban kerja ketiga yang paling relevan untuk subjek frustrasi adalah skala. Peringkat frustrasi berkorelasi dengan peringkat beban kerja keseluruhan secara signifikan di semua kategori eksperimental.

Metode ini dikembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang terdiri dari 6 faktor yaitu:

1. *Mental demand* (Kebutuhan Mental), yaitu aktivitas otak dan persepsi

yang diperlukan dalam pekerjaan Anda akan mengejutkan Anda (contoh: berpikir, memutuskan, menghitung, mengingat, melihat, mencari).

2. *Physical demand* (kebutuhan fisik), yaitu berapa banyak aktivitas fisik yang diperlukan dalam pekerjaan Anda (misalnya, mendorong, menyeret, memutar, mengontrol, berlari, dan sebagainya).
3. *Temporal demand* (kebutuhan waktu), yaitu Seberapa besar stres yang dirasakan orang dalam pekerjaan mereka terkait dengan kecepatan dan intensitas pekerjaan.
4. *Performance* (performa), yaitu keberhasilan seseorang dalam pekerjaannya dan yang puas dengan hasilnya mungkin mengalami lebih sedikit stres.
5. *Effort* (tingkat usaha), yaitu Seberapa tidak aman, putus asa, jengkel, terganggu, dan membandingkan jika dibandingkan dengan perasaan aman, puas, nyaman, dan puas diri.
6. *Frustration Level* (tingkat frustrasi), yaitu Sebesar apa beban mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.

Untuk mengukur beban kerja mental menggunakan NASA-TLX, langkah langkah yang harus dilakukan adalah:

1. Pembobotan

Pada tahap pertama, responden diminta untuk memilih salah satu dari dua indikator yang dirasa lebih dominan menyebabkan beban kerja mental di tempat kerja. Kuesioner mencakup 15 perbandingan berpasangan. Dari kuesioner tersebut dilakukan penghitungan terhadap indikator-indikator yang dirasa paling berpengaruh. Hasil penghitungan ini kemudian digunakan untuk mengukur bobot masing-masing indikator beban mental. Perbandingan faktor secara berpasangan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Perbandingan Berpasangan

	MD	PD	TD	OP	EF	FR
MD						
PD						
TD						
OP						
EF						
FR						

(Sumber: Zein, 2019)

Keterangan:

- MD = Mental Demand (Kebutuhan Mental)
- PD = Physical Demand (Kebutuhan Fisik)
- TD = Temporal Demand (Kebutuhan Waktu)
- OP = Own Performance (Performansi)
- EF = Effort (Tingkat Usaha)
- FL = Frustration Level (Tingkat Frustrasi)

## 2. Pemberian Rating

Pada bagian ini responden memberi penilaian terhadap keenam indikator beban mental. Peringkat yang diberikan bersifat subjektif tergantung pada perasaan pribadi individu tentang subjek tersebut. Rating yang diberikan bersifat subjektif, tergantung seberapa besar responden merasa terbebani oleh rating tersebut. Kuesioner penilaian digambarkan dalam gambar 2.1.



Gambar 2.1 Pemberian Rating

## 3. Menghitung nilai produk

Peringkat dikalikan dengan bobot untuk setiap deskriptor memberikan peringkat akhir. Ini menghasilkan 6 nilai produk untuk 6 indeks (MD, PD, TD, CE, FR, EF)

$$\text{Produk} = \text{rating} \times \text{bobot faktor} \dots \dots \dots (2.1)$$

## 4. Menghitung *Weighted Workload* (WWL)

Diperoleh dengan menjumlahkan keenam nilai produk



$$WWL = \sum produk.....(2.2)$$

5. Menghitung rata-rata WWL

Diperoleh dengan membagi WWL dengan jumlah bobot total

$$Skor = \frac{\sum bobot \times rating}{15}.....(2.3)$$

6. Interpretasi Hasil Nilai Skor

Berdasarkan penjelasan Hart dan Staveland (1981) dalam teori NASA-TLX, derajat beban kerja yang diperoleh dapat diinterpretasikan seperti terlihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.3 Interpretasi Skor

Indikator Beban Kerja	Nilai
Rendah	0-9
Sedang	10-29
Agak Tinggi	30-49
Tinggi	50-79
Sangat Tinggi	80-100