JTS: Jurnal Teknik
P-ISSN: 2302-8734
E-ISSN: 2581-0006

Vol. 14 No. 1 Th. 2025
Halaman: 27 - 39
Januari-Juli 2025

Optimalisasi Jumlah Pekerja Pada Sub Unit Water Treatment & Sanitasi dengan Metode WLA dan NASA TLX

[1]Sri Lestari, [2]Aisyah Eka Febryanti, [3]**Zaenal Muttaqien,** [4]**Andri Oktarian**
[1,2]Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Jalan Perintis Kemerdekaan I Babakan No.33, RT.007/03, Cikokol, Kec.Tangerang, Kota Tangerang, Banten 15118
[3]Program Studi Magister Manajemen Teknologi - Fakultas Teknologi Manufaktur, Universitas Jenderal Achmad Yani, Bandung
[4]Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Buddhi Dharma
e-mail: [1]srilestari2606@gmail.com, [2]aisyahekafebry@gmail.com, [3]zamutaqaja@gmail.com, [4]andrio_okta@yahoo.com

Receive: xxxxxx Accepted: xxxxxxxx

Abstract

Water treatment and sanitation is one part of Operational maintenance at PT Angkasa Pura Solusi engaged in repair and maintenance services for water treatment and sanitation equipment. This study aims to measure workload and optimise the number of personnel in the Water treatment and sanitation subunit at PT Angkasa Pura Solusi, Terminal 3 Soekarno-Hatta Airport. By using the Workload Analysis (WLA) and NASA-TLX methods. Workload Analysis (WLA) method to analyse workload based on the level of productivity of personnel, and NASA-TLX to assess mental workload based on six dimensions. The results showed that the average workload experienced by Water treatment and sanitation personnel was 82.28 using the NASA-TLX method and the workload analysis value was 109%. Where both values lead to an overload burden experienced by personnel. By optimising the number of personnel through additional manpower and appropriate division of tasks is expected to improve the efficiency and welfare of personnel. The findings provide a recommendation to periodically evaluate and adjust the number of workers as well as adjustments to the workload distribution to ensure optimal operational performance and better worker welfare.

Keywords*: Workload Analysis (WLA), NASA-TLX, Work Sampling, Workload, worker optimization*

Abstrak

Water treatment dan sanitasi merupakan salah satu bagian dari Operational maintenance yang ada pada PT Angkasa Pura Solusi bergerak dibidang jasa perbaikan dan perawatan peralatan *Water treatment* dan sanitasi. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur beban kerja dan mengoptimalkan jumlah personil pada subunit *Water treatment* dan sanitasi di PT Angkasa Pura Solusi, Terminal 3 Bandara Soekarno-Hatta. Dengan menggunakan metode *Workload Analysis* (WLA) dan NASA-TLX. Metode *Workload Analysis* (WLA) untuk menganalisis beban kerja berdasarkan tingkat produktifis personil, dan NASA-TLX untuk menilai beban kerja mental berdasarkan enam dimensi. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata beban kerja yang dialami oleh personil *Water treatment* dan sanitasi adalah sebesar 82,28 dengan menggunakan metode NASA-TLX dan nilai workload analysis adalah 109%. Dimana kedua nilai tersebut mengarah pada adanya *overload* beban yang dialami personil. Dengan mengoptimalkan jumlah personil melalui penambahan tenaga kerja dan pembagian tugas yang sesuai diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan kesejahteraan personil. Temuan ini memberikan rekomendasi untuk melakukan evaluasi dan penyesuaian jumlah pekerja secara berkala serta penyesuaian pada distribusi beban kerja guna memastikan kinerja operasional yang optimal dan kesejahteraan pekerja yang lebih baik.

Kata Kunci: *Workload Analysis* (WLA), NASA-TLX, *Work Sampling*, Beban kerja, optimasi pekerja

PENDAHULUAN

Produktivitas pekerja dalam suatu organisasi sering dipengaruhi oleh berbagai faktor yang kompleks dan beragam dengan salah satu aspek produktivitas tersebut adalah beban kerja yang diterima karyawan. Beban kerja ini mencerminkan perbedaan antara kemampuan individu dalam menjalankan tugas-tugas dengan tuntutan pekerjaan yang harus mereka penuhi. Perusahaan perlu mengambil langkah-langkah untuk memahami, mengukur, dan mengelola beban kerja karyawan dengan cermat, serta memberikan dukungan yang diperlukan untuk menjaga kesejahteraan mental dan fisik mereka.

Beban kerja merupakan suatu konsep yang mengacu pada perbedaan yang ada antara kapasitas atau kemampuan seorang pekerja dengan sejumlah tuntutan dan tanggung jawab yang harus mereka hadapi dalam melaksanakan tugas-tugasnya. Setiap pkerjaan merupakan beban bagi pelakunya dan masing-masing tenaga kerja mempunyai kemampuan sendiri untuk menangani beban kerjanya sebagai beban kerja yang dapat berupa beban kerja fisik, mental atau sosial.(Mahawati et al., 2021) Pengukuran waktu kerja adalah cara yang dilakukan untuk dapat mengetahui waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan, bagi Perusahaan bertujuan untuk mengetahui apakah setiap pekerjaan yang dilakukan dengan efisiensi. (Utama et al., 2023)

Efisiensi di bidang sumber daya manusia terkait dengan kegiatan kerja dan waktu yang dibutuhkan oleh karyawan dalam menyelesaikan tugasnya sesuai dengan deskripsi pekerjaan yang telah dituntut oleh manajemen. Metode yang dapat digunakan dalam mengukur efisiensi dan efektifitas kerja dinamakan dengan analisis beban kerja (Widiasih & Nuha, 2019)

Beban kerja yang tidak merata akan menyebabkan suasana kerja yang tidak nyaman bagi pekerja, karena pengukuran beban kerja diperlukan untuk menghitung banyaknya tenaga kerja yang optimal. Metode *Workload Analysis* (WLA) untuk mengetahui bagaimana pembagian tenaga kerja yang tepat dalam menyelesaikan beban kerjanya. Jumlah tenaga kerja yang optimal. Jumlah tenaga kerja yang optimal merupakan banyaknya tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan tanpa adanya kelebihan ataupun kekurangan jumlah tenaga kerja. (Ristika & Prastawa, 2024) Perhitungan beban kerja bertujuan untuk dapat mengetahui besarnya beban kerja fisik yang dialami para pekerja dan mengetahui adanya kelebihan atau kekurangan tenaga kerja. (Aldiansyah & Kusnadi, 2023) Dengan diketahuinya beban kerja maka akan diketahui seberapa besar beban yang harus ditanggung oleh pekerja dan apakah terjadi kelebihan tenaga kerja atau sebaliknya terjadi kekurangan tenaga kerja. (Afdy et al., 2019)

Metode NASA-TLX adalah metode yang dipakai untuk menentukan beban kerja mental yang terjadi pada setiap perusahaan tertentu. Adanya penggunaan metode NASA-TLX dapat menjadi alternatif perbaikan diantaranya menambahkan karyawan di lantai produksi dan diberikan pelatihan-pelatihan tentang kondisi pabrik dan mesin yang ada pada lantai produksi. Beban kerja mental merupakan sebuah kombinasi antar faktor yang terkait dengan tuntutan tugas, kondisi operator dan faktor waktu.(Putra & Putra, 2021) Metode ini dikembangkan oleh Sandra G. Hart dari NASA-Ames Research Center dan Lowell E.

Staveland dari *San Jose State University* pada tahun 1981 berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang terdiri dari skala sembilan faktor (kesulitan tugas, tekanan waktu, jenis aktivitas, usaha fisik, usaha mental, performansi, frustasi, stress dan kelelahan). Dari Sembilan faktor ini disederhanakan lagi menjadi 6 yaitu *Mental Demand* (MD), *Physical Demand* (PD), *Temporal Demand* (TD), *Own Performance* (PO), *Effort* (E), *Frustation Level* (FR). (Pradhana & Suliantoro, 2019)

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Alfiyani (2022) terkait analisa beban kerja dan kebutuhan tenaga kerja dengan menggunakan metode *Workload Analysis* dan NASA-TLX di PT Nasmoco *Dealer* dari penelitian tersebut didapatkan hasil nilai rata-rata beban kerja yang dialami oleh 15 (lima belas) personil teknisi yang ada adalah sebesar 88,67 dimana nilai tersebut dikategorikan dalam beban kerja yang sanggat tinggi. Selain itu nilai dari pengukuran beban kerja dengan metode *Workload Analysis* didapatkan hasil sebesar 114,54% nilai WLA yang didapat dikategorikan dalam beban kerja yang tinggi karena melebihi batas normal WLA yaitu 100%. Berdasarkan perhitungan NASA-TLX dan WLA yang telah dilakukan dilakukan percobaan penambahan 3 (tiga) orang teknisi sehingga nilai dari NASA-TLX turun menjadi 74,06 dan WLA sebesar 95,45%.

Lalu terdapat penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Lestari & Darmala (2022) terkait penentuan jumlah pekerja optimal pada bagian *receiving* dengan metode *Workload Analysis* di PT Batam Aero Technic didapatkan hasil bahwa lama waktu proses kerja yang dibutuhkan oleh bagian *receiving* adalah 8,27 menit dengan tingkat presentase produktif sebesar 70%. Dengan jumlah pekerja awal sebanyak 7 (tujuh) personil, setelah dilakukan perhitungan *workload analysis* didapatkan jumlah pekerja yang optimal adalah sebanyak 5 (lima) personil. Sehingga 2 (dua) personil yang ada saat ini pada bagian *receiving* dapat dialokasikan atau direkomendasikan ke departemen atau divisi lain.

Juga penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Prastika et al. (2020) terkait analisa beban kerja dengan metode NASA-TLX di PT Pos Indonesia cabang Malang Raya didapatkan hasil bahwa setelah dilakukan perhitungan hasil kuesioner dengan metode NASA-TLX yang telah diberikan terhadap 30 (tiga puluh) pegawai adalah sebanyak 17 (tujuh belas) personil masuk dalam kategori beban kerja mental tinggi dan 13 (tiga belas) lainnya dalam kategori agak tinggi. Dengan presentasi pada indikator kebutuhan mental sebesar 34,51% dan kebutuhan fisik 18,97%, maka dapat dinyatakan bahwa beban kerja mental dan fisik yang dialami pegawai cukup tinggi. Usulan yang diberikan adalah mempertimbangan adanya roliing atau pembagian tugas yang merata pada setiap pegawai kantor pos cabang.

Unit *Operation & Maintenance* Terminal 3 secara resmi berdiri dibawah naungan PT Angkasa Pura Solusi pada tahun 2020. Dalam kurun waktu 4 (empat) tahun perkembangan area yang ditangani mulai banyak mulanya Unit *Operation & Maintenance* Terminal 3 ini hanya menangani terkait kelistrikan gedung, mekanikal gedung, elektronika dan *water treatment* dan sanitasi (WTP). Namun saat ini Unit *Operation & Maintenance* Terminal 3 juga menanggani terkait *Baggage Handling System* dan *Information Technology.* Begitu pula area yang ditangani oleh subunit *Water Treatment* dan Sanitasi, pada tahun 2020 peralatan yang ada ditangani sebanyak 46unit dan saat ini peralatan yang ditangani oleh subunit *Water Treatment* dan Sanitasi mencapai 80unit yang mana lokasi peralatan tersebut mencakup

seluruh lingkungan terminal 3, baik peralatan yang ada pada sisi darat maupun sisi udara yang ada pada terminal 3 bandara Soekarno-Hatta.

Seiring dengan perkembangan area yang ditangani, penambahan personil pun tidak dapat dihindari, pada awalnya jumlah personil hanya mencapai kurang lebih 200 (dua ratus) personil untuk mengatasi elektrikal, mekanikal, *water treatment* dan sanitasi (WTP) dan elektronika pada terminal 3. Saat ini jumlah personil hampir mencapai 400 (empat ratus) untuk mengatasi elektrikal, mekanikal, *water treatment* & sanitasi (WTP), elektronika, *Baggage Handling System* dan *Information Technology*.

Salah satu subunit yang mengalami pertumbuhan personil adalah subunit *water treatment* & sanitasi (WTP) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Data perkembangan personil

Data Personil WTP					
	2020	2021	2022	2023	2024
Maintenance Planner	1	1	1	1	1
Co Maintenance Planner	0	0	0	0	1
Admin	0	0	1	1	1
Supervisor	0	1	1	4	3
Senior Teknisi	1	2	2	0	0
Teknisi	8	8	18	21	21
Total	10	12	23	27	27

Pada mulanya personil WTP ini hanya terdapat 10 orang di tahun 2020 namun secara signifikan melonjak sampai 93% di tahun 2022 dengan penambahan personil sebanyak 13 orang. Lalu pada tahun 2023 terdapat penambahan personil lagi sehingga jumlah personil WTP dari 2023 sampai dengan saat ini adalah sebanyak 27 personil.

Permasalahan yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini adalah terjadinya penambahan lokasi kerja subunit water treatment & sanitasi dengan begitu terjadi pula penambahan personil pada unit *water treatment* & sanitasi (WTP) hal ini menjadi perhatian peneliti apakah dengan jumlah yang ada saat ini unit beroperasi secara optimal dalam menangani *Operation and Maintenance* pada peralatan-peralatan yang ada, serta belum pernah diadakannya pengukuran beban mental pada karyawan subunit *water treatment* & sanitasi (WTP). Tugas utama personil adalah mengatasi tindak lanjut atau laporan terkait kerusakan serta melaksanakan perawatan terhadap fasilitas-fasilitas dan peralatan *water treatment* & sanitasi yang ada di Gedung Bandara Terminal 3.

Analisis dilakukan dengan mengaplikasikan metode Workload Analysis yang bertujuan untuk mengukur secara tepat beban kerja yang ada serta menghitung jumlah karyawan yang diperlukan secara optimal pada subunit *water treatment* & sanitasi (WTP) dan metode *National Aeronautics and Space Administrasion – Task Load Index* (NASA-TLX) yang digunakan untuk mengukur beban kerja mental yang dialami oleh personil pada unit *water treatment* & sanitasi (WTP).

METODE PENELITIAN

1. Tinjauan Pustaka

A. Sumber Daya Manusia

Secara umum, SDM dapat dibedakan menjadi dua kategori: SDM makro, yang mencakup populasi usia produktif dalam suatu wilayah, dan SDM mikro, yang mengacu pada individu-individu yang bekerja di sebuah institusi atau perusahaan.(Mulang, 2021)

B. Beban Kerja

Menurut Utomo (2008) dalam (Palupi, 2024) beban kerja adalah sekumpulan atau rangkaian aktivitas yang harus diselesaikan oleh suatu unit organisasi atau pemegang jabatan dalam periode tertentu.

C. Jenis-jenis Beban Kerja

1. Beban kerja berlebih secara kuantitatif
2. Beban kerja berlebih secara kualitatif
3. Beban kerja fisik
4. Beban kerja mental

D. *Rating Factor*

Performance Rating ditetapkan menggunakan metode Westinghouse Rating System. Metode ini mengandalkan empat faktor untuk menentukan nilai kinerja karyawan, yaitu Skill (kemampuan), Effort (upaya), Conditions (kondisi), dan Consistency (konsistensi). (Fauziyah, 2023)

Untuk menghitung faktor penyesuaian digunakan rumus

$$TF = F.Skill + F.Effort + F.Conditions + F.Consistency$$

Sedangkan untuk menghitung nilai penyesuaian menggunakan

$$P = 1 + TF$$

Keterangan:
TF = Total Nilai Faktor
F = Faktor berdasarkan tabel *westinghouse*
P = Nilai penyesuaian

E. *Allowance*

Menurut kelonggaran atau *allowance* yang dibutuhkan yang dapat mengganggu proses produksi dapat dibagi menjadi *personal allowance*, *fatigue allowance*, dan *delay allowance*.

F. *Work Sampling*

Work sampling juga merupakan teknik yang melibatkan pengamatan terhadap aktivitas kerja mesin, proses, atau pekerja. Pengukuran kerja dengan metode ini diklasifikasikan sebagai pengukuran langsung karena harus dilakukan secara langsung di lokasi kerja yang menjadi objek penelitian. Pengamatan dilakukan menggunakan metode work sampling sepanjang hari kerja selama beberapa periode waktu kerja (Putri et al., 2014)

G. *Workload Analisis*

Menurut Moekijat (1985) definisi dari Analisis Beban Kerja adalah suatu prosedur yang memberikan atau menghasilkan alat-alat pengukur tenaga kerja, serta standar

penyusunan tenaga kerja yang menunjukkan jumlah yang diperlukan untuk setiap jabatan.

H. NASA-TLX

NASA TLX digunakan untuk menentukan tingkat beban kerja yang dialami pekerja. Metode ini melibatkan pengukuran tingkat beban kerja yang dialami pekerja melalui beberapa indikator seperti tingkat kelelahan, tingkat frustrasi, dan sebagainya (Widiasih & Nuha, 2010).

Perkembangan metode NASA-TLX menurut (Susilowati, 1999) dalam (Zain, 2019) antara lain:

1. Kerangka konseptual
2. Informasi dari Peringkat Subjektif
3. Pembuatan Skala Rating Beban Kerja
4. Pemilihan Sub-skala ada tiga sub-skala utama dalam penelitian
5. Aplikasi NASA-TLX

Metode NASA TLX memiliki 6 subskala yang ditinjau dalam pengukurannya (Rubio, 2004) dalam (Alfiyani, 2022):

1. *Mental Demand* (Kebutuhan mental)
2. *Pshysical Demand* (Kebutuhan fisik)
3. *Temporal Demand* (Kebutuhan waktu)
4. *Own Performance* (Performansi)
5. *Effort*
6. *Frustation* (Frustasi)

2. Teknik Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian ini menggunakan beberapa metode, diantaranya adalah

a. Observasi langsung
   Mengamati kegiatan dan proses kerja secara langsung di lokasi kerja unit Operation & Maintenance, mencatat waktu yang dibutuhkan untuk setiap tugas atau aktivitas dan perhatikan variasi beban kerja selama periode waktu tertentu.
b. Survei dan kuesioner
   Memberikan pertanyaan yang akan disebar dengan menggunakan kuesioner yang mana pertanyaan-pertanyaan mengacu dengan standar kuesioner *National Aeronautics and Space Administrasion – Task Load Index* (NASA-TLX) yang telah ada. Dengan responden dari penelitian ini adalah para karyawan eksisting yang ada pada unit kerja *Water Treatment* dan *Sanitasi* (WTP) dengan kriteria lama waktu kerja lebih dari 6 bulan dan karyawan yang berada pada tingkatan jabatan supervisor dan teknisi.
c. Pengukuran kinerja
   Menggunakan indikator kinerja khusus untuk mengukur produktivitas dan efisiensi lalu hasil yang didapat dilakukan analisis data kinerja untuk mengidentifikasi area yang memerlukan peningkatan atau perbaikan.

3. Teknik Analisa Data

Terdapat beberapa Teknik Analisa data yang digunakan dalam mencari penyelesaian masalah yang sudah diketahui menggunakan metode kualitatif diantaranya:

a. Menghitung Persentase Produktif dan NonProduktif dengan Metode *Work Sampling.*

$$PP = \frac{Pr}{Pe} \times 100\%$$

b. Menentukan performance rating yang mana penilaian ini dapat membantu mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan kinerja individu atau tim.

$$TF = F.Skill + F.Effort + F.Conditions + F.Consistency$$

Sedangkan untuk menghitung nilai penyesuaian menggunakan rumus:

$$P = 1 + TF$$

c. Menentukan allowance dengan menggunakan tabel ILO (*Internasional Labour Organization*) seperti pada tabel 2.2 dan menjumlahkan seluruh nilai yang didapat pada setiap faktor kelonggaran yang ada (faktor tenaga yang dikeluarkan(A), faktor sikap kerja (B), faktor gerakan kerja (C), faktor kelelahan mata(D), faktor keadaan temperatur tempat kerja (E), faktor keadan atmosfer (F) dan faktor keadaan lingkungan yang baik (G)).

$$allowance = A + B + C + D + E + F + G$$

Persentase nilai allowance didapat dengan mengalikan total allowance dengan nilai 100%.

d. Menghitung Beban Kerja dengan Metode WLA (*Workload Analysis*) dengan rumus:

$$Beban\ kerja = (\%Produktif\ \times Rating\ Fac) \times (1 + allowance)$$

e. Menghitung Beban Mental dengan Metode NASA TLX (*National Aeronautics and Space Administrasion – Task Load Index*) dengan menghitung rata-rata *Weight workload* (WWL) dengan rumus:

$$skor = \frac{\sum WWL}{15}$$

f. Menentukan jumlah pekerja yang optimal untuk pelaksanaan pekerjaan *Operational & Maintenance* di Terminal 3 dengan rumus:

$$jumlah\ pekerja = \frac{total\ beban\ kerja}{rata - rata\ beban\ kerja}$$

Untuk metode WLA (*Workload Analysis*) dan untuk metode NASA TLX (*National Aeronautics and Space Administrasion – Task Load Index*) jumlah pekerja dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$Rata - rata\ beban\ kerja\ mental = \frac{jumlah\ beban\ kerja\ mental}{jumlah\ karyawan}$$

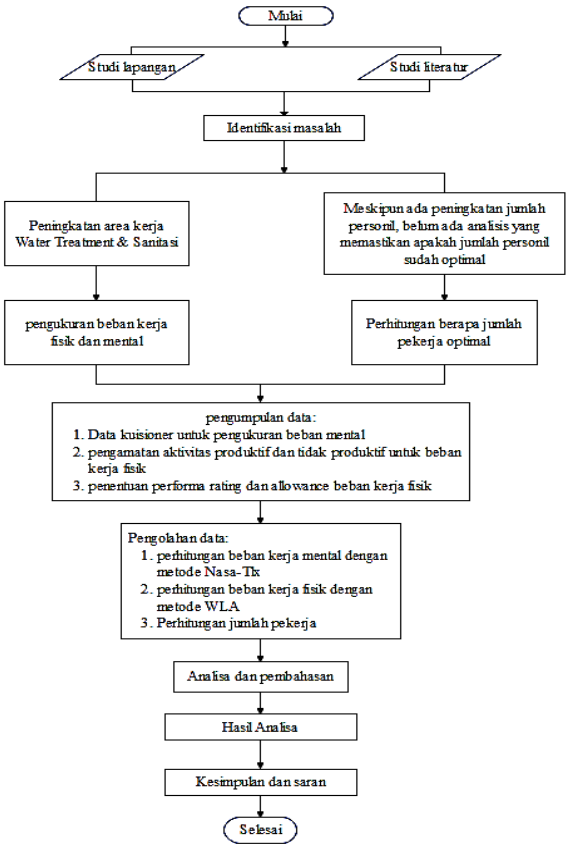
4. Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitan yang akan digunakan dalam penelitian ini dijabarkan pada gambar dibawah ini:

JTS: Jurnal Teknik
P-ISSN: 2302-8734
E-ISSN: 2581-0006

FT UMT

Vol. 14 No. 1 Th. 2025
Halaman: 27 - 39
Januari-Juli 2025



Gambar 1. Flow chart langkah-langkah penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Beban Kerja Mental

Penelitian ini menggunakan data beban kerja mental dengan metode NASA TLX dengan 2 langkah yaitu dengan menggunakan peratingan dan pembobotan, setelah didapatkan data yang ada dilakukan uji keseragaman dan uji kecukupan data. Penelitian ini menggunakan tingkat ketelitian sebesar 5% dan tingkat kepercayaan sebesar 95%.

a. Rating

Responden mengisi kuesioner skala pada ke-enam indikator NASA TLX yang dirasa mempengaruhi dalam pelaksanaan pekerjaan. Ke-enam indikator tersebut adalah *Mental Demand* (Kebutuhan Mental), *Physcal Demand* (Kebutuhan Fisik), *Temporal Demand* (Kebutuhan Waktu), *Performance* (performansi), *Effort* (Tingkat Usaha) dan *Frustation* (Tingkat Frustasi).

b. Pembobotan

Pada tahap ini terdapat 15 perbandingan berpasangan dari indikator NASA TLX yang harus dipilih salah satu indikatornya oleh responden yang dirasakan cukup berpengaruh terhadap pekerjaannya. Berikut adalah data hasil kuesioner berpasangan.

2. Data Beban Kerja Fisik

Pengamatan dilakukan pada hari kerja yang ada pada subunit WTP dan pada jam kerja yang berlaku di subunit WTP yaitu pada pukul 07.00 WIB sampai dengan pukul

19.00 WIB (istirahat pada pukul 12.00-13.00). Pengamatan dilakukan untuk menentukan kegiatan produktif dan non produktif, *rating factor* dan *allowance* pada setiap personil. Penelitian ini menggunakan tingkat ketelitian sebesar 5% dan tingkat kepercayaan sebesar 95%.

a. Kegiatan Produktif dan Non Produktif

Kegiatan produktif merupakan kegiatan yang berhubungan langsung dengan *job description* sedangkan kegiatan non produktif adalah aktivitas yang dilakukan personil tetapi tidak terkait dengan *job description* jika kegiatan non produktif ini dilakukan secara berlebihan maka dapat menghambat pekerjaan.

b. *Rating Factor*

Penentuan rating faktor ini menggunakan metode westing house dengan mempertimbangkan 4 (empat) faktor yang dianggap dapat menentukan kewajaran maupun ketidakwajaran dalam bekerja. Berikut adalah perhitungan rating faktor pada salah satu personil atas nama Nashiruddin:

$TF = F.Skill + F.Effort + F.Conditions + F.Consistency$

$TF = 0{,}11 + 0{,}05 + 0 + 0 = 0{,}16$

$P = 1 + TF = 1 + 0{,}16 = 1{,}16$

c. *Allowance*

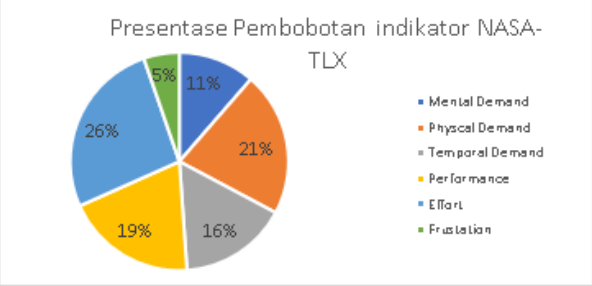
Berdasarkan tabel ILO (*International Labour Organization*), peneliti dan maintenance planner secara subjektif menentukan nilai *allowance*. Sebagai contoh berikut adalah perhitungan allowance atas nama Nashiruddin:

$Allowance = tenaga\ yang\ dikeluarkan(A) + Sikap\ kerja\ (B) +$
$gerakan\ kerja(C) + Kelelahan\ mata\ (D) +$
$Keadaan\ temperature\ tempat\ kerja\ (E) + Keadaan\ atmosfer(F) +$
$Keadaan\ lingkungan\ yang\ baik\ (G)$

$Allowance = 12 + 1 + 0 + 5 + 2 + 3 + 2 = 25$

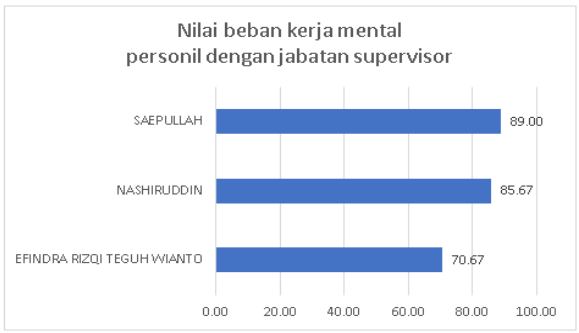
3. NASA-TLX

Berdasarkan hasil persentase indikator beban kerja mental dari kuesioner perbandingan berpasangan subskala menunjukkan bahwa kebutuhan tiap subskala tidak dominan seperti pada gambar dibawah ini:

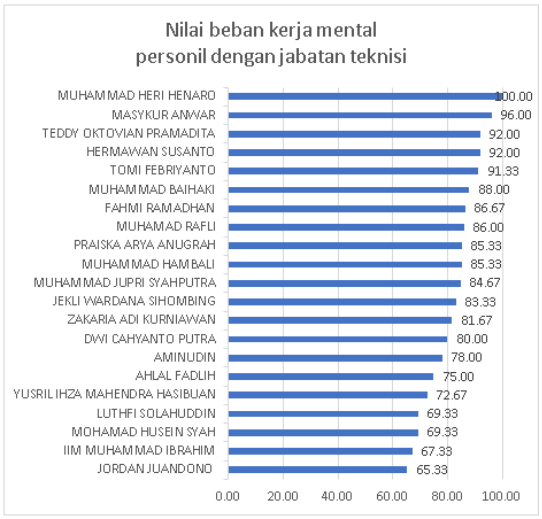


Gambar 2. Presentase pembobotan NASA-TLX

Berdasarkan perhitungan nilai WWL, diketahui bahwa jumlah rata-rata beban kerja mental yang dialami oleh seluruh personil subunit WTP seperti pada gambar 3 dan gambar 4 dibawah ini:



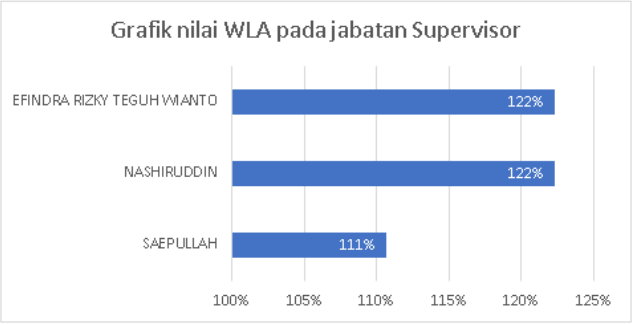
Gambar 3. Nilai NASA-TLX personil dengan jabatan supervisor



Gambar 4. Nilai NASA-TLX personil dengan jabatan teknisi

4. ***Workload Analysis***

Berdasarkan nilai beban kerja fisik personil subunit WTP, nilai WLA tertinggi adalah 124% yang dialami oleh 2 personil dengan jabatan teknisi dan 122% yang dialami oleh 2 personil dengan jabatan supervisor sedangkan nilai rata-rata WLA pada personil subunit WTP adalah sebesar 109% dimana nilai ini termasuk dalam beban kerja yang overload karna nilai WLA melebihi 100% seperti pada gambar 5 dan gambar 6 dibawah ini:

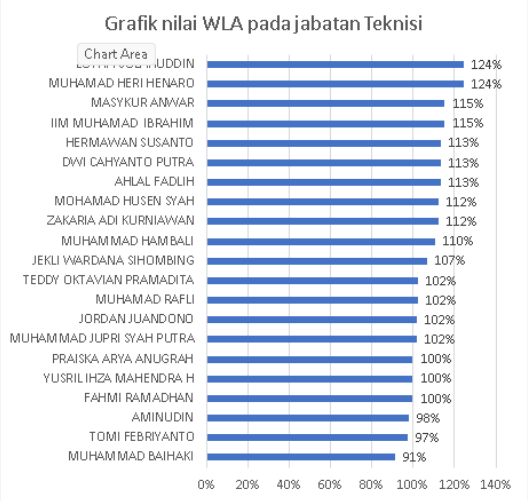


Gambar 5. Nilai WLA personil dengan jabatan supervisor

JTS: Jurnal Teknik
P-ISSN: 2302-8734
E-ISSN: 2581-0006

FT UMT

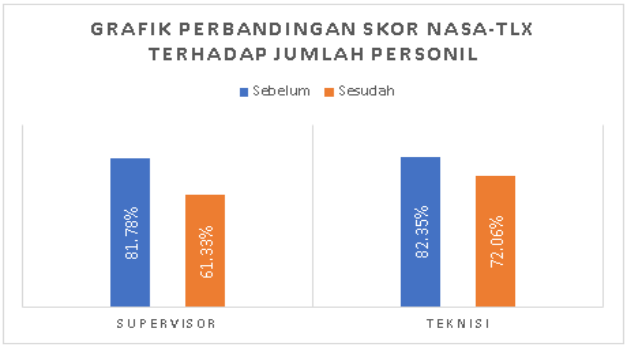
Vol. 14 No. 1 Th. 2025
Halaman: 27 - 39
Januari-Juli 2025



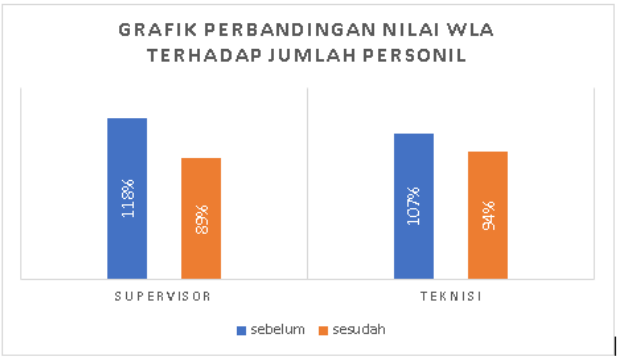
Gambar 6. Nilai WLA pada personil dengan jabatan teknisi

5. Jumlah Tenaga Kerja

Personil dengan jabatan supervisor beban kerja fisik yang ditanggung 3 personil adalah 118% jika dilakukan penambahan 1 personil dan jumlah supervisor menjadi 4 personil beban kerja fisik yang ditanggung oleh supervisor adalah sebanyak 89%. Untuk personil dengan jabatan teknisi nilai rata-rata WLA yang didapatkan terhadap 21 personil adalah 107% dengan menambahkan 3 personil ke dalam jabatan teknisi nilai rata-rata WLA yang diperoleh personil dengan jabatan teknisi adalah sebesar 94%.



Gambar 7. Grafik Perbandingan Nilai NASA-TLX terhadap jumlah personil



Gambar 8. Grafik perbandingan nilai WLA terhadap jumlah personil

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Berdasarkan dari pengumpulan, pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja mental pada unit *water treatment* & sanitasi (WTP) menggunakan NASA-TLX berada dalam kategori sangat tinggi dengan skor 82, 28. Jika skor tersebut dibagi menjadi 2 yaitu jabatan supervisor memiliki skor 81,78 dan jabatan teknisi memiliki skor 82,35. Begitupula dengan hasil perhitungan beban kerja fisik dengan metode *Workload Analysis* (WLA) masuk dalam kategori *overload* dengan nilai beban fisik rata-rata sebesar 109% untuk keseluruhan personil, namun jika dibagi berdasar jabatan maka jabatan supervisor memiliki nilai beban fisik sebesar 118% dan jabatan teknisi sebesar 107%.
2. Jumlah penambahan pekerja optimal untuk unit *water treatment* & sanitasi (WTP) pada jabatan supervisor sebanyak 1 orang dan 3 orang untuk jabatan teknisi. Jika jabatan supervisor ditambahkan 1 personil maka skor NASA-TLX menjadi 61,33 dan beban fisik sebesar 89%. Sedangkan pada jabatan teknisi skor NASA-TLX yang diperoleh menjadi 72,06 dan beban fisik sebesar 94%.
3. Solusi perbaikan yang dapat menurunkan beban kerja pada unit *water treatment* & sanitasi (WTP) adalah dengan menambahkan jumlah personil sesuai dengan perhitungan beban kerja yang ada serta peninjuaan terhadap pembagian tugas dan tanggung jawab pada setiap personil yang ada pada sub unit WTP.

B. SARAN

1. Maintenance planner unit terkait perlu melakukan peninjauan kembali terhadap pembagian tugas dan tanggung jawab yang diberikan dari supervisor terhadap teknisi, maupun maintenance planner terhadap supervisor. Pembagian tugas yang merata dapat membantu mengurangi beban kerja yang berlebihan pada individu tertentu.
2. Berdasarkan hasil pengukuran beban kerja mental dan fisik disarankan untuk melakukan penambahan personil terhadap jabatan supervisor sebanyak 1 personil dan teknisi sebanyak 3 personil.
3. Mengingat tingginya beban kerja mental yang dialami oleh para personil, perusahaan perlu mengimplementasikan program pengelolaan stres yang efektif. Program ini dapat mencakup pelatihan manajemen stres, konseling, dan kegiatan relaksasi.
4. Perusahaan harus melakukan pemantauan dan evaluasi beban kerja secara berkala. Hal ini penting untuk memastikan bahwa tindakan yang diambil dalam mengelola beban kerja berjalan efektif dan sesuai dengan kebutuhan

DAFTAR PUSTAKA

Afdy, N., Zakaria, M., & Syukriah. (2019). Pengukuran Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode Workload Analysis Untuk Menentukan Jumlah. *Jurnal Teknik*, *2*(1), 811–821. https://snft2022.ft.unimal.ac.id/Tind/018-TIND.pdf

Aldiansyah, M. R., & Kusnadi, K. (2023). Analisis Beban Kerja dan Jumlah Pekerja Menggunakan Metode Workload Analysis (Studi Kasus: PT. Metal Stamping). *Jurnal Teknik*, *21*(1), 68–76. https://doi.org/10.37031/jt.v21i1.293

Alfiyani, W. F. (2022). Jumlah Tenaga Kerja Dengan Metode Work Load Analysis (WLA) dan NASA-TLX Studi Kasus Pada Final Project Analysis Of Workload and Optimizing The Number of Labor Needs Using The *Workload Analysis* (WLA) and NASA TLX Case Study Case On. Universitas Islam Sultan Agung.

Hasna Fauziyah. (2023). Tenaga Kerja Menggunakan Metode *Work Load Analysis* (WLA) Measuring Workload and Determining The Number of Workers Using The Work Load Analysis Faculty of Industrial Technology (issue 31601900031). Universitas Islam Sultan Agung.

Mahawati, E., Yuniwati, I., Ferinia, R., Rahayu, P. P., Fani, T., Sari, A. P., Setijaningsih, R. A., Fitriyatinur, Q., Sesilia, A. P., Mayasari, I., Dewi, I. K., & Bahri, S. (2021). Analisis Beban Kerja Dan Produktivitas Kerja. In *Yayasan Kita Menulis*. https://repository.unai.edu/id/eprint/285/1/2021-2022 Ganjil Analisis Beban Kerja Full_compressed.pdf

Mulang, H. (2021). *Buku Ajar Manajemen Sumber Daya Manusia*. CV. EUREKA MEDIA AKSARA.

Palupi, G. S. (2024). Analisis Beban Kerja Karyawan PT. Triteguh Manunggalsejati (SGB Pekanbaru) Dengan Menggunakan Metode Full Time Equivalent (FTE) dan Metode Workload Analysis (WLA) Tugas Akhir. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pradhana, C., & Suliantoro, H. (2019). Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX Pada Bagian Shipping Perlengkapan Di PT. Triangle Motorindo. *Industrial Engineering Online Journal*, *7*(3), 1–9.

Putra, R. J., & Putra, G. (2021). Analisis Beban Kerja pada Operator Bagian Produksi dengan Menggunakan Metode NASA-TLX (Task Load Index) di PT. Ujong Neubok Dalam. *Jurnal Optimalisasi*, *7*(2), 212. https://doi.org/10.35308/jopt.v7i2.4352

Putri, R., Wibawa, N., & Efranto, R. Y. (2014). Analisis Beban Kerja Dengan Metode Workload Analysis Sebagai Pertimbangan Pemberian Insentif Pekerja (Studi Kasus di Bidang PPIP PT Barata Indonesia (Persero) Gresik) Workload Analysis Using Workload Analysis Method For (A Case Study in PPIE Department. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, *2*.

Ristika, N., & Prastawa, H. (2024). Penggunaan Metode Workload Analysis (WLA) dalam Pengukuran Beban Kerja Produksi Jok Bus Seri SR 2 HDDG SUite Class (Sleeper) untuk Optimalisasi Jumlah Tenaga Kerja (Studi Kasus: CV. Laksana Karoseri Semarang). *Industrial Engineering Online Journal*, 1–8.

Utama, D. A., Nugraha, A. T., & Wahyudi, R. (2023). Penentuan Waktu Baku Optimal dan Analisis Beban Kerja Pada Bagian Produksi Udang PCDTO-IQF di PT. Indo American Seafoods. *Jurnal PASTI (Penelitian Dan Aplikasi Sistem Dan Teknik Industri)*, *17*(2), 150. https://doi.org/10.22441/pasti.2023.v17i2.002

Widiasih, W., & Nuha, H. (2010). *Workload Analysis Using Work Sampling and NASA-TLX for Employee of Private University in Surabaya*. *6869*. https://doi.org/10.23917/jiti.v18i2.8274

Widiasih, W., & Nuha, H. (2019). Workload Analysis Using Work Sampling and NASA-TLX for Employee of Private University in Surabaya. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, *18*(2), 134–141. https://doi.org/10.23917/jiti.v18i2.8247

Zain, A. M. (2019). Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan Metode *NASA-TLX*. Universitas Islam Indonesia.