

Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan NASA-TLX Dan RSME Bagian Produksi Barecore di PT. Duta Albasy

Siti Nur Aisyah; Ahmad Kholid Alghofari

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Penelitian ini menganalisis beban kerja mental pekerja bagian produksi barecore di PT. Duta Albasy menggunakan metode NASA-TLX dan Rating Scale Mental Effort (RSME). PT. Duta Albasy merupakan perusahaan manufaktur pengolahan kayu yang melibatkan aktivitas fisik dan mental pada proses Lem, Cold Press, dan Sezing, dengan kondisi lingkungan kerja bersuhu tinggi, bising, serta pekerjaan berulang. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan penyebaran kuesioner kepada 19 responden pada shift pagi. Data diolah dengan menghitung skor NASA-TLX, rata-rata skala RSME, serta uji komparatif untuk mengetahui perbedaan hasil pengukuran kedua metode. Hasil pengukuran NASA-TLX menunjukkan rata-rata skor beban kerja mental sebesar 60,035 yang termasuk kategori tinggi. Hasil pengukuran RSME memperoleh rata-rata skor sebesar 70,246 yang termasuk kategori usaha yang dilakukan cukup besar. Pada NASA-TLX, indikator paling dominan adalah tingkat usaha sebesar 23%, sedangkan pada RSME indikator beban kerja dan usaha mental kerja memperoleh persentase tertinggi sebesar 18%. Hasil uji komparatif menunjukkan terdapat perbedaan hasil pengukuran antara kedua metode. Rekomendasi perbaikan meliputi penambahan meja bantu di samping mesin Cold Press dan usulan penambahan exhaust atau turbin ventilator industri.

Kata Kunci: Beban Kerja Mental; NASA-TLX; RSME; Uji Komparatif; Produksi Barecore.

Abstract

This study analyzes the mental workload of barecore production workers at PT. Duta Albasy using the NASA-TLX and Rating Scale Mental Effort (RSME) methods. PT. Duta Albasy is a wood-processing manufacturing company that involves physical and mental activities in the Lem, Cold Press, and Sezing processes, with work environment conditions characterized by high temperature, noise, and repetitive tasks. Data were collected through observation, interviews, and questionnaires distributed to 19 respondents on the morning shift. The data were processed by calculating the NASA-TLX score, the average RSME scale, and a comparative test to determine differences in the measurement results of the two methods. The NASA-TLX measurement results showed an average mental workload score of 60.035, which is included in the high category. The RSME measurement results obtained an average score of 70.246, which is included in the category of fairly large effort. In NASA-TLX, the most dominant indicator was effort level at 23%, while in RSME, workload and mental work effort obtained the highest percentage at 18%. The comparative test results showed differences in measurement results between the two methods. Improvement recommendations include adding an ergonomic support table beside the Cold Press machine and the proposed adding an industrial exhaust or turbin ventilator.

Keywords: Mental Workload; NASA-TLX; RSME; Comparative Test; Barecore Production.

1. PENDAHULUAN

PT. Duta Albasy termasuk dalam sektor manufaktur yang berfokus pada kegiatan mengolah kayu, berlokasi di Kecamatan Kajen, Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah. Berdiri dan mulai beroperasi pada 4 Agustus 2014. PT. Duta Albasy merupakan salah satu yang memproduksi *barecore*, *barecore* merupakan salah satu produk olahan kayu yang dihasilkan melalui proses pemotongan kayu menjadi strip dengan ukuran tertentu, kemudian disusun dan direkatkan hingga membentuk lembaran. Bahan baku utama menggunakan kayu sengon dan menghasilkan produk setengah jadi, *barecore* berfungsi sebagai bahan inti dalam pembuatan *blockboard* dan berbagai produk interior berbahan kayu. Dalam proses produksinya, terdapat beberapa tahapan kerja yang melibatkan aktivitas manual maupun penggunaan mesin, sehingga kondisi tersebut dapat menimbulkan tuntutan fisik dan mental yang berbeda bagi pekerja. (Farhan, Sari, and Thamrin 2019).

Di berbagai bidang usaha modern, tuntutan terhadap kinerja tidak hanya bersifat fisik tetapi juga mental. Secara psikologis, pekerjaan mental sering dianggap ringan karena tidak memerlukan banyak energi seperti pekerjaan fisik, namun kenyataannya aktivitas mental dapat terasa lebih berat karena melibatkan fungsi otak yang kompleks (Fenyvian, Uslianti, and Rahmahwati 2020).

Berbagai faktor memengaruhi tingkat beban kerja mental, seperti tingkat kompleksitas tugas, tekanan waktu, jumlah informasi yang perlu diproses, besarnya tanggung jawab, serta faktor individu seperti jenis kelamin, usia, dan durasi kerja (Harper, Di, and Bank 2021). Jika beban kerja melebihi kapasitas individu, maka akan menimbulkan kelelahan dan stres yang berdampak pada penurunan performa serta keselamatan kerja. Oleh karena itu, perusahaan perlu memastikan kesesuaian antara tuntutan pekerjaan dengan kemampuan mental dan fisik pekerja. Tidak seimbangan antara keduanya dapat menimbulkan stres kerja yang berdampak negatif terhadap produktivitas dan kesehatan mental (Masniar, Histiari, and Pangestu 2022).

Dalam proses produksi pekerja menggunakan beberapa mesin, berikut ini alur produksi dan jenis mesin yang digunakan seperti Jumping Saw (pemotongan kayu sengon menjadi 3-4 bagian), Double Planner (balken kemudian dihaluskan permukaannya untuk menghilangkan kulit kayu dan menyamakan ketebalannya sesuai standar), Gang Rip Saw (balken dibelah lagi menjadi potongan kecil yang disebut *core piece*), Selanjutnya disortir berdasarkan ukuran dan *grade*, Double Planner (jika masih ada yang belum sesuai akan dibersihkan dan pemotongan ulang), Push Crosscut (memotong bagian *core pieces* yang tidak layak digunakan), Finger Joint Shaper (membentuk *core pieces* bergerigi), Conveyor (*Core pieces* yang telah disortir disusun rapi untuk saling menopang), *Core pieces* yang telah disusun dipotong lagi sesuai ukuran standar *barecore*, Pengeleman merata pada sisi samping *core pieces* agar nantinya saling menempel, Cold Press (*core pieces* disusun mendatar atau diratakan kemudian dilapisi menggunakan plastik kaku yang tebal, dilakukan

berulang hingga tersusun sebanyak 16 *pieces* panel), Dilakukan pemisahan antara barecore dengan lapisan plastik kaku, Sasing (pemotongan bagian ujung agar ukuran seragam), dilakukan pengecekan akhir dan didempul jika dibutuhkan, Lalu tahap *Packing*.

Kondisi lingkungan seperti paparan suara bising dari mesin-mesin produksi, kebisingan tingkat tinggi dapat menyebabkan gangguan konsentrasi dan bahkan kerusakan pendengaran apabila terjadi terus-menerus (Annur Aini et al. 2021). Suhu kerja yang tinggi karena ruangan produksi menggunakan atap dan dinding dari seng, hanya mengandalkan 3 *exhaust fan* dan 4 akses masuk ruang produksi untuk sirkulasi udara, tingginya suhu di area kerja berpotensi menurunkan kondisi fisik dan kinerja karyawan. Durasi kerja dan beban kerja tidak sesuai kapasitas individu mempengaruhi kinerja yang dapat menyebabkan stres berlebih dan kelelahan (Januari, Firjatullah, and Wolor 2023). Selain itu, Balok ganjalan yang terdapat di samping meja mesin cold press memiliki ukuran yang terlalu rendah, ketidaksesuaian antara ukuran tubuh pekerja dengan dimensi alat atau stasiun kerja sering menyebabkan postur kerja janggal yang menambah beban fisik (Watiningsih and Ani 2022).

Aktivitas kerja yang berlebihan dengan waktu istirahat terbatas juga memperburuk kondisi pekerja. Di PT. Duta Albasy, jam kerja mulai pada pukul 07.00 sampai 14.45, dengan waktu istirahat yang diberikan hanya selama 45 menit. Kondisi tersebut menyebabkan ketidakseimbangan antara aktivitas otot dan waktu pemulihan, sehingga kelelahan lebih mudah terjadi dan risiko kerja meningkat (Hikmah 2020).

Apabila tingkat beban kerja mental tidak diukur atau diidentifikasi, berbagai dampak negatif dapat terjadi, antara lain kelelahan, stres kerja, penurunan konsentrasi, meningkatnya produk cacat, dan risiko kecelakaan kerja yang lebih tinggi. Kondisi tersebut diprediksi meningkatkan beban kerja mental pekerja produksi, sedangkan perusahaan belum mengetahui tingkat beban kerja mental yang sebenarnya. Faktor psikososial meliputi keterbatasan dukungan sosial dari rekan kerja serta ketegangan dalam hubungan antar pribadi, berpotensi meningkatkan risiko penurunan kondisi mental pekerja (Wahyuni and Khoirotunnajihah 2019). Pemilihan bagian kerja sebagai objek penelitian didasarkan pada posisi melakukan kerja dengan tuntutan target harian dan letaknya yang sejajar dengan akses masuk dan dekat dengan *exhaust fan* namun tetap terasa sangat panas, hasil pengamatan awal yang menunjukkan adanya kondisi atau permasalahan yang perlu mendapatkan perhatian lebih lanjut. Terdapat total 19 pekerja yang bekerja di bagian Pengeleman, Mesin Cold Press, dan Mesin Sasing yang berpotensi mengalami tekanan kerja tinggi akibat beban mental yang besar dan kondisi lingkungan yang tidak mendukung. Berdasarkan hasil observasi, idealnya pekerja setiap shift 137 pekerja namun kenyataannya pasti berbeda, target harian pekerja satu line produksi 176 lembar barecore, setiap shift melakukan 11 kali proses press dan sekali press berisi 16 lembar core pieces yang sudah disusun rapi.

NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index*) merupakan metode subjektif yang dikembangkan oleh Hart dan Staveland untuk mengukur beban kerja mental berdasarkan enam dimensi, yaitu kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performansi, tingkat usaha, dan tingkat frustrasi. Nilai akhir diperoleh melalui pembobotan dan pemberian rating pada setiap dimensi sehingga dapat menggambarkan tingkat beban kerja mental pekerja (Puteri and Istiyaningrum 2023). Rating Scale Mental Effort (RSME) merupakan metode subjektif yang dikembangkan oleh Zijlstra untuk mengukur besarnya usaha mental yang dikeluarkan pekerja melalui skala penilaian. Dalam penelitian ini, RSME digunakan untuk mengevaluasi enam indikator, yaitu beban kerja, kesulitan kerja, performansi kerja, usaha mental kerja, kegelisahan kerja, dan kelelahan kerja (Sari et al. 2022). Selanjutnya, hasil pengukuran NASA-TLX dan RSME dibandingkan menggunakan uji komparatif untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua metode dalam mengukur beban kerja mental (Eksperimen, Aida, and Hermina 2025).

Kemampuan individu mendefinisikan beban kerja yaitu Faktor internal merupakan sumber beban kerja yang berasal dari dalam diri pekerja sebagai respons terhadap tekanan eksternal (*strain*). Faktor ini meliputi aspek somatik, seperti usia, jenis kelamin, kondisi kesehatan, dan status gizi, serta aspek psikis, seperti motivasi, persepsi, dan kepuasan. Faktor eksternal berasal dari luar diri pekerja dan meliputi tugas, organisasi kerja, dan lingkungan kerja. Tugas mencakup tuntutan fisik dan mental, organisasi meliputi durasi, istirahat, *shift*, serta pembagian tugas, sedangkan lingkungan meliputi kondisi fisik, kimiawi, dan psikologis. Faktor internal dan eksternal tersebut dapat memengaruhi kondisi psikologis dan beban kerja pekerja (Pratiwi 2022).

Berdasarkan penelitian terdahulu, seperti Analisis Beban Mental dan Fisik Kerja di Bagian PPIC (Isfiawan et al. 2024) Analisa Pengaruh Beban Kerja Mental Terhadap Kinerja Karyawan Hekikai Indonesia (Ramadhan 2022) Analisis Beban Kerja Mental pada Pekerja di PT CPS (Lestari and Karim 2025) Kajian Beban Kerja Mental Admin *Financial Control* untuk Perbaikan Kerja (Mindandi, Astuti, and Suhardi 2023) Analisis Beban Kerja Mental di Divisi OPJ Pada Perusahaan Jasa Telekomunikasi (Reviana and Suparno 2024) Pada Jabatan *Service Advisor* di Bosowa Berlian Motor (Rahmat et al. 2024) Metode NASA-TLX dan Postur Kerja dengan Menggunakan Metode ROSA dan Nordic Body Map (Studi Kasus: Divisi Administrasi PT BGM) (Wicaksono and Rumita 2021) NASA-TLX dan Fuzzy Logic dalam Penilaian Beban Kerja Mental Pekerja (Studi Kasus: Perusahaan Komponen Otomotif) (Sajiwo 2023) Pekerja pada Lantai Produksi (Studi Kasus: PT Indojaya Agrinusa Tbk) (S and Bachtiar n.d.) Metode ROSA dan NASA-TLX pada PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Semarang (Dewi et al. n.d.) Meskipun penelitian mengenai penerapan NASA-TLX dan RSME telah banyak dilakukan oleh berbagai sektor manufaktur, penelitian pada PT. Duta Albasy masih terbatas

,khususnya yang mengintegrasikan metode NASA-TLX, RSME dan Uji Komparatif. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memberikan rekomendasi perbaikan yang lebih terstruktur dalam upaya mengurangi beban kerja mental pada pekerja produksi barecore terkhusus bagian Lem, Cold Press, dan Sasing. Tujuan utama penelitian ini adalah mengetahui beban kerja mental pekerja untuk dan bisa mencari solusi perbaikan, kemudian hasil dari kedua metode dilakukan uji komparatif apakah hasilnya ada perbedaan signifikan walaupun pengambilan datanya dilakukan pada waktu bersamaan.

Melalui penerapan metode NASA-TLX dan RSME bagian produksi Lem, Cold Press, dan Sasing di PT. Duta Albasy, diharapkan diperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai pekerja mengalami tingkat beban kerja mental tertentu. Diharapkan hasil penelitian menjadi dasar penyusunan rekomendasi perbaikan sehingga perusahaan dapat menurunkan beban kerja mental, meningkatkan produktivitas, dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih ergonomis (Auwдри and Astuti 2023).

2. METODE

PT. Duta Albasy menjadi lokasi pelaksanaan penelitian ini, dengan fokus pada beban kerja mental yang dirasakan oleh pekerja pada mesin lem, mesin cold press dan mesin sasing. Pengamatan dilakukan secara langsung pada area produksi Barecore PT. Duta Albasy untuk memperoleh gambaran nyata mengenai kondisi kerja, alur proses produksi, serta aktivitas pekerja selama menjalankan tugasnya. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa aktivitas memiliki ritme kerja cepat dan berulang, sehingga pekerja dituntut untuk tetap fokus, teliti, dan mampu menyesuaikan diri dengan beban kerja setiap harinya.

Metode NASA-TLX

2.1 Pembobotan

Tujuan tahap ini adalah untuk menilai indikator mana yang paling memengaruhi beban kerja mental. Dalam instrumen NASA-TLX yang disusun dalam bentuk perbandingan berpasangan, responden diminta menentukan skala mana yang dirasakan lebih dominan. Pilihan diperoleh kemudian dihitung jumlah *tally*-nya untuk setiap indikator, dan angka ini dijadikan bobot dalam evaluasi beban mental.

2.2 Pemberian Rating

Selanjutnya, responden memberikan rating terhadap enam indikator yang telah ditentukan. Nilai rating diberikan berdasarkan persepsi pribadi terhadap beban mental yang dirasakan. Guna menghitung skor NASA-TLX, bobot setiap indikator dikalikan dengan rating yang bersangkutan, menjumlahkan seluruh hasilnya, lalu membaginya dengan 15(Wicaksono and Rumita 2021).

2.3 Menghitung Nilai Produk

Nilai produk diperoleh melalui proses perkalian antara *rating* dan bobot faktor pada setiap *descriptor*. Dari perhitungan tersebut, dihasilkan enam nilai produk yang mewakili enam indikator penilaian, yaitu KM, KF, KW, P, TU, dan TF :

$$\boxed{\text{Produk} = \text{Rating} \times \text{Bobot Faktor}} \dots\dots\dots (1)$$

2.4 Menghitung Beban Kerja / *Weighted Workload* (WWL)

Keenam nilai produk yang telah diperoleh kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan nilai.

$$\boxed{WWL = \sum \text{Produk}} \dots\dots\dots (2)$$

2.5 Menghitung Rata-Rata WWL

Jumlah WWL dibagi total bobot keseluruhan, yakni sebesar 15. Rumus perhitungannya ditunjukkan sebagai berikut :

$$\boxed{\text{Skor} = \frac{\sum \text{Produk}}{15}} \dots\dots\dots (3)$$

2.6 Interpretasi Skor

Hasil skor beban kerja diinterpretasikan dengan membaginya ke dalam lima kategori klasifikasi, berikut merupakan tabelnya.(Wicaksono and Rumita 2021).

Tabel 1. Interpretasi Skor NASA-TLX

Range Nilai	Kategori Beban Kerja
0-20	Sangat Rendah
21-40	Rendah
41-60	Sedang
61-80	Tinggi
81-100	Sangat Tinggi

Metode RSME

Untuk mendukung pengukuran tersebut, digunakan enam indikator, yaitu beban kerja (BK), kesulitan kerja (KK), performansi kerja (PK), usaha mental kerja (UMK), kegelisahan kerja (KgK), dan kelelahan kerja (KIK). Metode RSME diterapkan untuk mengumpulkan data, responden diminta untuk memberi tanda pada skala 0 sampai 150 disetiap indikator yang telah disertai parameter deskriptif tertentu sebagai berikut :

Penilaian skala RSME kemudian dapat dikategorikan dalam kelompok berikut:

- Hampir tidak ada usaha (11-28);
- Usaha yang dilakukan sangat kecil (29-39)
- Usaha yang dilakukan kecil (40-58)
- Usaha yang dilakukan agak besar (59-70)
- Usaha yang dilakukan cukup besar (71-85)
- Usaha yang dilakukan besar (86-100)

g. Usaha yang dilakukan sangat besar (100-114)

h. Usaha yang dilakukan sangat besar sekali (115-150) (Maligana et al. 2022)

Setelah kuesioner diisi dilakukan perhitungan nilai RSME, berikut ini merupakan rumus perhitungannya:

Perhitungan nilai *RSME* =

$$\frac{\text{Total hasil skala jawaban responden}}{\text{Jumlah Butir Pertanyaan}} \quad (4)$$

(Metode and Dan 2025) Uji Komparatif

Untuk mengetahui perbedaan hasil pengukuran beban kerja mental antara metode NASA-TLX dan RSME, dilakukan uji komparatif. Jenis uji ditentukan berdasarkan hasil uji normalitas data. Jika data berdistribusi normal digunakan *Paired Sample t-test*, sedangkan jika tidak normal digunakan *Wilcoxon Signed Rank Test*. Hasilnya menunjukkan ada atau tidaknya perbedaan signifikan antara kedua metode (Sriani and Subroto 2024).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan di PT. Duta Albasy dan berfokus pada operator mesin melalui observasi, wawancara sedikit serta kuesioner untuk masing-masing metode. Barecore merupakan produk olahan yang dihasilkan dari proses penggabungan berbentuk stik atau balok sesuai dimensi tertentu yang memiliki gerigi atau disebut core pieces dengan tebal 13 mm x lebar 100 mm hingga 130 mm x panjang untuk dibagian luar 300mm dan dibagian tengah tidak menentu, untuk ukuran barecore jadi dengan ukuran akhir tebal 13 mm x lebar 1220 mm x panjang 2440 mm. Satuan baku pada 1 lembar barecore yaitu 0,038695 m³/lembar. Responden pada penelitian ini pada posisi lem, operator mesin cold press, mesin sesing berjumlah 19 orang, jika terdapat perbedaan hasil penilaian antar pekerja dan pada stasiun kerja yang sama, tidak selalu menunjukkan adanya ketidak sesuaian dalam pengisian kuesioner. Hal ini dapat terjadi karena penilaian beban kerja bersifat subjektif dan dipengaruhi oleh perbedaan pengalaman, kemampuan, kondisi fisik dan psikologis, serta persepsi masing-masing pekerja. Selain itu, perbedaan hasil juga dapat dipengaruhi oleh pemahaman dan ketelitian responden dalam mengisi kuesioner.

Metode pengambilan data dengan penyebaran kuesioner NASA-TLX kepada pekerja di bagian pengeleman, cold press, dan sesing, kuesioner tersebut dilaksanakan melalui dua tahap, meliputi penentuan bobot dan pemberian nilai. Selanjutnya Metode pengambilan data dengan kuesioner RSME kepada pekerja di bagian pengeleman, cold press, dan sesing, penilaian terhadap enam dimensi beban kerja mental dilakukan oleh responden dengan menggunakan skala 0–150 berdasarkan kondisi yang mereka rasakan saat melaksanakan pekerjaan. Dalam penyebaran kuesioner ini dibantu oleh pihak perusahaan pada akhir jam kerja.

Tabel 2. Karakteristik Responden

Responden	Usia	Posisi	Lama Bekerja	Jenis Kelamin
A	28	Lem	6 Tahun 10 Bulan	L
B	28	Lem	1 Tahun 7 bulan	L
C	30	Lem	2 Tahun 8 bulan	L
D	33	Cold Press	10 Tahun	L
E	21	Cold Press	1 Tahun 5 Bulan	L
F	29	Cold Press	8 Bulan	L
G	22	Cold Press	2 Tahun 11 Bulan	L
H	29	Cold Press	2 Tahun 6 Bulan	L
I	21	Cold Press	7 Bulan	L
J	29	Cold Press	5 Tahun	L
K	32	Cold Press	9 Tahun	L
L	27	Cold Press	5 Tahun	L
M	30	Cold Press	8 Tahun	L
N	28	Cold Press	5 Tahun	L
O	29	Cold Press	5 Tahun	L
P	39	Cold Press	1 Tahun 7 bulan	P
Q	23	Cold Press	2 Tahun	P
R	28	Sesing	7 Tahun 9 Bulan	L
S	20	Sesing	2 Tahun 2 Bulan	L

Tabel 3. Total Semua Pemilihan Indikator Beban Kerja Mental NASA-TLX

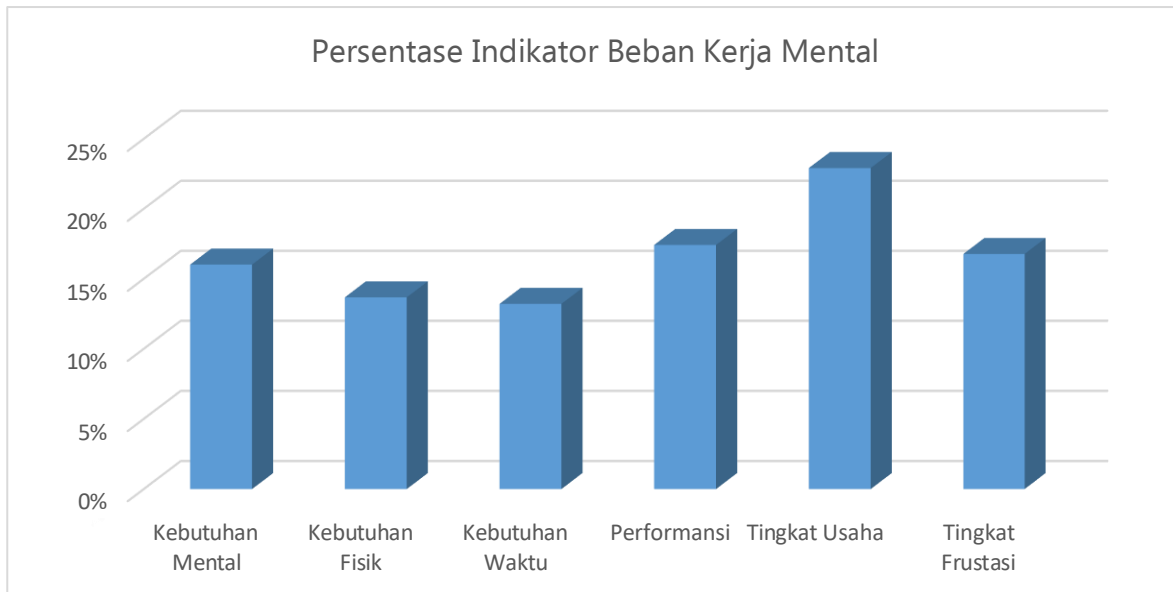
Responden	KM	KF	KW	P	TF	TU	Hasil WWL	Rata-rata WWL
A	160	120	120	160	240	320	1120	74,667
B	150	120	80	0	90	180	620	41,333
C	60	150	30	150	180	180	750	50
D	200	0	40	180	240	80	740	49,333
E	0	60	90	120	210	300	780	52
F	160	60	150	100	100	200	770	51,333
G	210	70	120	80	360	80	920	61,333
H	0	80	200	80	240	120	720	48
I	80	150	90	80	320	80	800	53,333
J	80	60	80	50	120	280	670	44,667
K	200	180	0	180	100	80	740	49,333
L	240	180	160	240	240	20	1080	72
M	240	160	280	180	240	0	1100	73,333
N	240	80	150	240	240	80	1030	68,667
O	160	270	210	160	180	300	1280	85,333
P	160	40	80	320	160	120	880	58,667
Q	240	80	60	240	240	120	980	65,333
R	60	180	180	180	180	120	900	60
S	100	300	140	240	240	210	1230	82

Total	2740	2340	2260	2980	3920	2870	17110	1140,667
Rata-Rata	144,211	123,158	118,947	156,842	206,316	151,053	900,526	60,035
Persentase	18%	17%	17%	18%	14%	16%	-	-

Tahap pengolahan data dengan metode NASA-TLX dilakukan melalui perhitungan nilai produk, perhitungan beban kerja atau *Weighted Workload* (WWL), menghitung rata-rata WWL, dan berikut ini interpretasi skor pada pekerja produksi:

Tabel 4. Interpretasi Skor NASA-TLX pada pekerja produksi

Responden	Rata-rata Weight WorkLoad	Kategori
A	74,667	Tinggi
B	41,333	Sedang
C	50	Sedang
D	49,333	Sedang
E	52	Sedang
F	51,333	Sedang
G	61,333	Tinggi
H	48	Sedang
I	53,333	Sedang
J	44,667	Sedang
K	49,333	Sedang
L	72	Tinggi
M	73,333	Tinggi
N	68,667	Tinggi
O	85,333	Sangat Tinggi
P	58,667	Sedang
Q	65,333	Tinggi
R	60	Sedang
S	82	Sangat Tinggi



Gambar 1. Grafik Indikator Beban Kerja Mental Metode NASA-TLX

Skor setiap indikator hasil kuesioner dijumlahkan, kemudian total seluruh skor digunakan sebagai pembagi untuk menghitung persentase masing-masing indikator beban kerja mental metode NASA-TLX. Hasil pengolahan data menunjukkan indikator tertinggi pertama tingkat usaha memperoleh 23%, kemudian diikuti dengan indikator tertinggi kedua yaitu performansi dengan 17%, untuk indikator ketiga yaitu tingkat frustrasi dengan 17%. Sehingga tingkat usaha menjadi dimensi yang paling dominan memengaruhi beban kerja mental pekerja bagian produksi PT. Duta Albasy. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pekerja harus mengeluarkan usaha yang lebih besar, baik secara fisik maupun mental, agar proses produksi dapat berjalan sesuai target serta menghasilkan produk yang memenuhi standar kualitas perusahaan.

Temuan ini sejalan dengan teori yang menjelaskan bahwa dimensi tingkat usaha (*effort*) menggambarkan besarnya usaha fisik dan mental yang harus dikeluarkan seseorang untuk mencapai tingkat performansi yang diharapkan dalam menyelesaikan pekerjaan. Semakin besar usaha yang diperlukan selama proses kerja, maka semakin tinggi pula beban kerja mental yang dirasakan pekerja (Puteri and Istiyaningrum 2023).

Pada bagian produksi barecore, tingginya tingkat usaha dipengaruhi oleh karakteristik pekerjaan yang mengharuskan operator bekerja secara cepat, teliti, dan konsisten selama proses produksi berlangsung. Operator tidak hanya dituntut memenuhi target produksi harian, tetapi juga harus menjaga kualitas produk, mengawasi jalannya proses produksi, serta mempertahankan konsentrasi secara terus-menerus agar kesalahan kerja dapat diminimalkan. Selain itu, kondisi lingkungan kerja yang bersuhu tinggi dan adanya kebisingan mesin produksi turut meningkatkan usaha yang harus dikeluarkan pekerja selama menjalankan aktivitasnya.

Tabel 5. Total Semua Pemberian Rating Beban Kerja Mental RSME

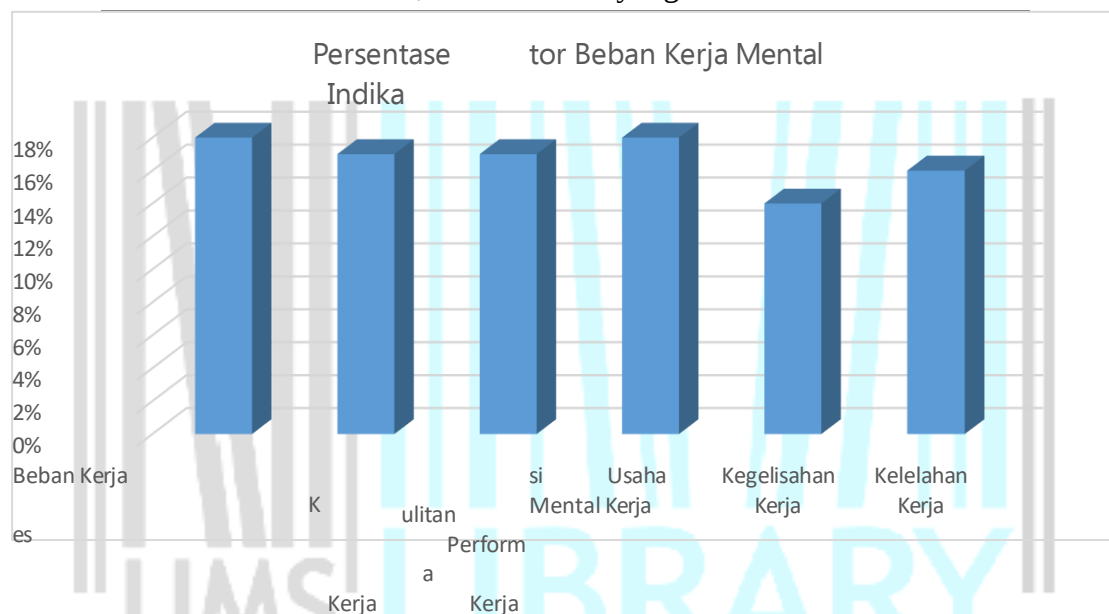
Responden	BK	KK	PK	UMK	KgK	KIK	Jumlah	Rata-rata
A	90	78	76	82	65	72	463	77,167
B	48	42	45	50	35	40	260	43,333
C	62	58	60	65	48	55	348	58,000
D	74	68	70	72	55	63	402	67,000
E	82	75	80	78	60	72	447	74,500
F	68	64	66	70	58	63	389	64,833
G	80	72	70	78	62	68	430	71,667
H	60	58	60	62	48	55	343	57,167
I	70	66	65	76	55	62	394	65,667
J	55	52	58	60	45	52	322	53,667
K	65	60	63	68	50	58	364	60,667
L	92	85	80	88	72	80	497	82,833
M	90	82	78	84	68	75	477	79,500
N	105	95	88	92	70	78	528	88,000
O	110	98	92	96	75	85	556	92,667
P	72	68	70	75	60	65	410	68,333
Q	82	75	76	80	62	70	445	74,167
R	70	65	68	70	55	65	393	65,500
S	102	92	88	94	78	86	540	90,000
Total	1477	1353	1353	1440	1121	1264	8008	1334,667
Rata-Rata	77,737	71,211	71,211	75,789	59,000	66,526	421,474	70,246
Persentase	18%	17%	17%	18%	14%	16%	-	-

Tahap pengolahan data dengan metode *Rating Scale Mental Effort* (RSME) meliputi rekapitulasi data skala, perhitungan rata-rata skala dan berikut ini merupakan interpretasi skor:

Tabel 6. Interpretasi Skor RSME Pada Pekerja Produksi

Responden	Rata-Rata Skala	Kategori
A	77,167	Usaha yang dilakukan cukup besar
B	43,333	Usaha yang dilakukan kecil
C	58,000	Usaha yang dilakukan kecil
D	67,000	Usaha yang dilakukan agak besar
E	74,500	Usaha yang dilakukan cukup besar
F	64,833	Usaha yang dilakukan agak besar
G	71,667	Usaha yang dilakukan cukup besar
H	57,167	Usaha yang dilakukan kecil

I	65,667	Usaha yang dilakukan agak besar
J	53,667	Usaha yang dilakukan kecil
K	60,667	Usaha yang dilakukan agak besar
L	82,833	Usaha yang dilakukan cukup besar
M	79,500	Usaha yang dilakukan cukup besar
N	88,000	Usaha yang dilakukan besar
O	92,667	Usaha yang dilakukan besar
P	68,333	Usaha yang dilakukan agak besar
Q	74,167	Usaha yang dilakukan cukup besar
R	65,500	Usaha yang dilakukan agak besar
S	90,000	Usaha yang dilakukan besar



Gambar 2. Grafik Indikator Beban Kerja Mental Metode RSME

Dari pemilihan indikator beban kerja mental yang dipilih para karyawan melalui kuesioner RSME, selanjutnya akan ditotal sesuai indikator yang ada, kemudian total semua indikator yang ada akan dijumlahkan, sehingga hasil penjumlahan akan menjadi pembagi pada total setiap indikator yang ada. Hasil pengolahan data menunjukkan indikator tertinggi pertama beban kerja 18%, kemudian diikuti dengan indikator tertinggi kedua yaitu usaha mental Kerja dengan 18%, untuk indikator ketiga yaitu Kesulitan Kerja dan Performansi kerja dengan 17%. Sehingga beban kerja menjadi dimensi yang paling dominan memengaruhi beban kerja mental pekerja bagian produksi PT. Duta Albasy. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pekerja merasakan tuntutan pekerjaan yang cukup tinggi selama melaksanakan proses produksi sehingga memerlukan upaya yang besar untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai target yang telah ditetapkan perusahaan.

Temuan ini sejalan dengan teori yang menjelaskan bahwa dimensi beban kerja pada metode RSME menggambarkan besarnya tuntutan pekerjaan yang dirasakan pekerja selama melaksanakan

aktivitas kerja. Semakin besar tuntutan pekerjaan yang diterima, maka semakin tinggi pula beban kerja mental yang dirasakan pekerja dalam menyelesaikan tugasnya.(Puteri and Istiyaningrum 2023) .

Pada bagian produksi barecore, tingginya indikator beban kerja dipengaruhi oleh karakteristik pekerjaan yang mengharuskan operator menangani proses produksi secara berkelanjutan, mempertahankan kecepatan kerja agar target produksi tercapai, serta menjaga ketelitian untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan standar kualitas perusahaan. Selain itu, operator juga harus melakukan aktivitas yang berulang selama jam kerja dengan tetap mempertahankan konsentrasi pada setiap tahapan proses produksi.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode NASA-TLX, diperoleh rata-rata skor beban kerja sebesar 60,035, yang menunjukkan bahwa beban kerja mental pekerja bagian produksi PT. Duta Albasy berada pada kategori tinggi. Sementara itu, hasil analisis menggunakan metode RSME menunjukkan rata-rata skala sebesar 70,246, yang termasuk dalam kategori usaha yang dilakukan cukup besar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pekerja bagian produksi merasakan beban kerja mental yang relatif tinggi selama melaksanakan aktivitas produksi.

Tabel 7. Persentase Indikator Beban Kerja Mental

Metode	Indikator	Presentasi
NASA-TLX	Kebutuhan Mental	16%
NASA-TLX	Kebutuhan Fisik	14%
NASA-TLX	Kebutuhan Waktu	13%
NASA-TLX	Performansi	17%
NASA-TLX	Tingkat Usaha	23%
NASA-TLX	Tingkat Frustasi	17%
RSME	Beban Kerja	18%
RSME	Kesulitan Kerja	17%
RSME	Performansi Kerja	17%
RSME	Usaha Mental Kerja	18%
RSME	Kegelisahan Kerja	14%
RSME	Kelelahan Kerja	16%

Meskipun menggunakan metode pengukuran yang berbeda, kedua metode memberikan gambaran yang sejalan bahwa pekerjaan pada bagian produksi memerlukan tuntutan mental yang cukup besar. Pada metode NASA-TLX, dimensi yang paling dominan adalah tingkat usaha, yang menunjukkan bahwa pekerja harus mengeluarkan usaha fisik dan mental yang besar agar pekerjaan dapat diselesaikan sesuai target dan standar kualitas perusahaan. Sementara itu, pada metode RSME, dimensi yang paling dominan adalah beban kerja, yang menunjukkan bahwa pekerja

Perbedaan hasil yang diperoleh dari kedua metode dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing metode pengukuran. Metode NASA-TLX menilai beban kerja mental berdasarkan enam dimensi yang telah diberikan pembobotan sesuai persepsi responden, sehingga hasil akhirnya menggambarkan dimensi yang paling berpengaruh terhadap beban kerja mental. Sebaliknya, metode RSME mengukur besarnya usaha mental yang dirasakan pekerja melalui skala penilaian terhadap enam dimensi tanpa menggunakan pembobotan.

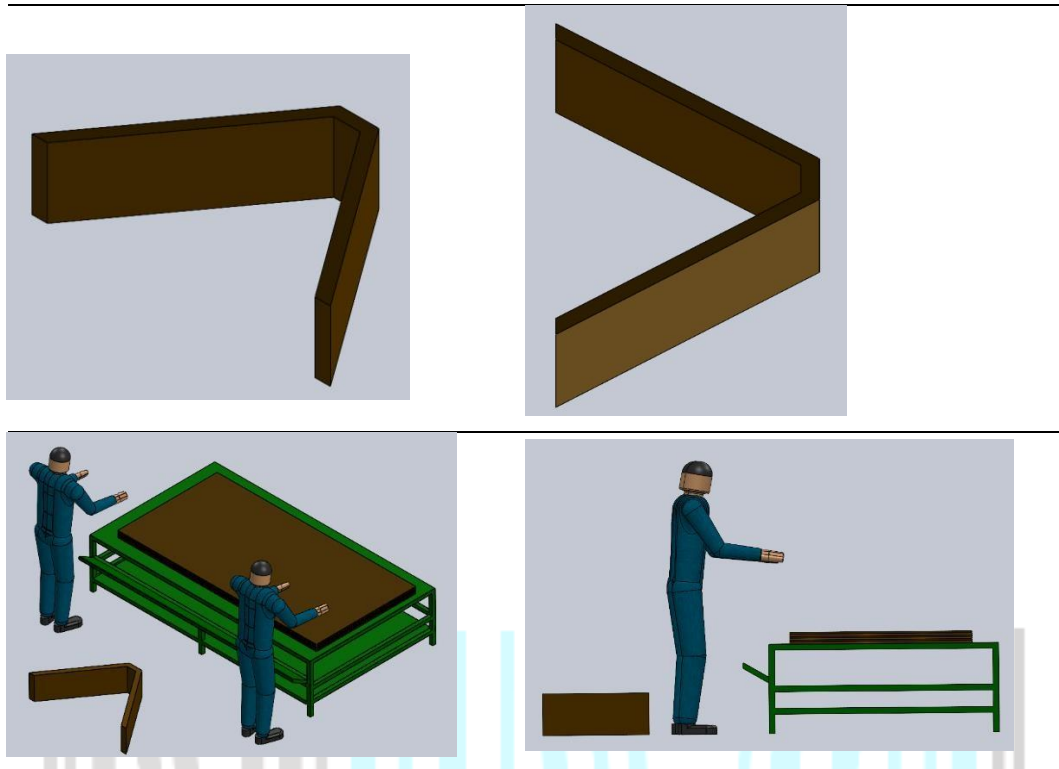
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NASATLX	,172	19	,143	,940	19	,259
RSME	,085	19	,200 [*]	,983	19	,974

Paired Samples Test									
		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Interval of the				
					Lower				Upper
Pair 1	NASATLX - RSME	-10,21068	5,24426	1,20312	-12,73834	-7,68303	-8,487	18	,000

Tabel 10. Usulan Perbaikan Beban Kerja Mental Pada Metode NASA-TLX dan RSME

Indikator	Metode	Usulan Perbaikan
Penambahan meja di samping mesin Cold Press	NASA-TLX, Tingkat Usaha	Meja tambahan mengurangi aktivitas mengangkat dan memindahkan barecore, memperpendek jarak perpindahan material, mengurangi gerakan membungkuk dan memutar badan, sehingga tuntutan pekerjaan (beban kerja) menjadi lebih ringan.
	RSME, Kelelahan Kerja	Dengan adanya meja, pekerja tidak perlu mengeluarkan usaha fisik dan mental yang besar untuk memindahkan hasil produksi. Hal ini menurunkan usaha yang harus dikeluarkan selama bekerja.
Penambahan <i>exhaust fan</i> industri	NASA-TLX, Tingkat Usaha	Suhu kerja yang tinggi membuat pekerja lebih cepat lelah dan harus mengeluarkan usaha lebih besar untuk mempertahankan konsentrasi dan performa. Penambahan <i>exhaust fan</i> membantu mengurangi kondisi tersebut.
	RSME, Kelelahan Kerja	Penambahan <i>exhaust fan</i> mengurangi panas yang terperangkap pada area produksi, sehingga pekerja tidak mudah mengalami kelelahan selama bekerja.

Hasil analisis tersebut menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi perbaikan untuk menurunkan beban kerja mental pekerja, sehingga melalui pemberian usulan perbaikan yang disesuaikan dengan penyebab dominan beban kerja mental di perusahaan. Seperti penambahan meja bantu dengan ukuran yang sesuai di area mesin Cold Press dan juga bisa untuk di area mesin Sising untuk mempermudah pemindahan material yang sebelumnya menggunakan balok ganjal, serta rekomendasi penambahan *exhaust fan* atau turbin ventilator guna memperbaiki kondisi lingkungan kerja yang bersuhu tinggi. Dengan adanya usulan tersebut, diharapkan beban kerja mental pekerja dapat berkurang sehingga produktivitas dan kualitas hasil produksi dapat ditingkatkan.



Gambar 3. Sketsa Meja Tambahan Disamping Mesin Cold Press

Saat penelitian mengukur terlebih dahulu meja dimesin cold press yang memiliki panjang 271cm x tinggi 60cm x lebar 154cm. Berdasarkan hasil penelitian, meja yang diusulkan berbentuk segitiga agar mudah di pindah dan dirapikan dengan satu orang saja, ukuran meja yang disarankan dalam perbaikan penelitian memiliki tinggi 25 cm, lebar meja pada bagian depan 10 cm, sedangkan lebar bagian belakang 110 cm. Selain itu, panjang meja pada sisi kanan dan sisi kiri masing-masing berukuran 85 cm. Mengapa tinggi meja segitiganya tidak ada setengah dari tinggi meja cold press nya, jika terlalu tinggi ditakutkan pekerja akan kesulitan saat meletakkan plastik tebal pemisah barecore karena letaknya ada di tengah meja cold press atau diantara meja segitiga, dan jika meja terlalu lebar ditakutkan nanti akan patah. Karena jika produksi telah selesai meja akan di singkirkan tidak hanya diletakkan disitu terus menerus.



Gambar 4. Rekomendasi *Exhaust Fan* Industri

Berdasarkan hasil penelitian, jumlah *exhaust fan* yang tersedia belum mampu mengurangi kondisi panas di area produksi, sehingga pekerja masih merasakan suhu lingkungan kerja yang tinggi, terutama saat aktivitas produksi berlangsung. Maka disarankan penambahan *exhaust fan* atau menggunakan turbin ventilator yang diletakkan di atap area produksi.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis beban kerja mental pada pekerja bagian produksi *barecore* di PT. Duta Albasy dengan menerapkan metode *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX) dan *Rating Scale Mental Effort* (RSME), maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

Tingkat beban kerja mental pekerja pada bagian produksi berhasil diketahui melalui penerapan metode NASA-TLX dan RSME. Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan metode NASA-TLX, diperoleh nilai rata-rata *Weighted Workload* (WWL) sebesar 60,035 yang berada pada kategori beban kerja mental sedang. Walaupun demikian, terdapat beberapa pekerja yang memperoleh skor di atas 61 sehingga termasuk dalam kategori beban kerja mental tinggi hingga sangat tinggi. Sementara itu, hasil pengukuran menggunakan metode RSME menghasilkan nilai rata-rata 70,246 yang menunjukkan kategori usaha mental cukup besar. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa aktivitas kerja pada stasiun Pengeleman, Cold Press, dan Sasing membutuhkan tingkat usaha mental yang relatif tinggi selama proses produksi berlangsung.

Hasil pengukuran menggunakan metode NASA-TLX dan RSME memperlihatkan kesesuaian

dalam menggambarkan kondisi beban kerja mental pekerja. Kedua metode memberikan indikasi bahwa pekerja produksi menghadapi tuntutan mental yang cukup tinggi ketika menjalankan pekerjaannya. Hasil analisis menggunakan uji *Paired Sample t-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara nilai yang dihasilkan oleh metode NASA-TLX dan RSME. Dengan demikian, kedua metode tersebut dapat dijadikan alternatif yang sama-sama layak untuk mengevaluasi beban kerja mental pada bagian produksi PT. Duta Albasy.

Usulan perbaikan disusun sebagai langkah untuk mengurangi tingkat beban kerja mental pekerja. Rekomendasi yang diajukan meliputi penambahan meja bantu guna mempermudah proses penanganan material sehingga beban kerja fisik maupun usaha yang dikeluarkan pekerja dapat diminimalkan. Selain itu, diusulkan penambahan *exhaust fan* atau turbin ventilator industri untuk meningkatkan kualitas sirkulasi udara sekaligus menurunkan suhu di area produksi. Pelaksanaan rekomendasi tersebut diharapkan mampu menciptakan kondisi kerja yang lebih ergonomis, meningkatkan kenyamanan pekerja, mengurangi kelelahan selama bekerja, serta memberikan dampak positif terhadap produktivitas pada bagian produksi *barecore* PT. Duta Albasy.

DAFTAR PUSTAKA

- Annur Aini, Dyah Utari, Nayla Kamilia Fithri, and Fathinah Ranggauni Hardy. 2021. "Hubungan Kebisingan Dan Beban Kerja Mental Dengan Stres Kerja Di Pt. Duraquipt Cemerlang." *Journal of Community Mental Health and Public Policy* 4(1):37–48. doi: 10.51602/cmhp.v4i1.62.
- Auwdri, Oktavianus, and Rahmaniyah Dwi Astuti. 2023. "Perbandingan Metode NASA – TLX Dan RSME Untuk Menganalisis Beban Kerja Mental Karyawan Divisi Electrical." *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC 2023* 2(5):58–67.
- Dewi, Septiana Maharani, Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Kampus Undip Tembalang, Beban Kerja, and Postur Tubuh. n.d. "BEBAN KERJA MENTAL DENGAN METODE ROSA DAN NASA-TLX PADA PT PERTAMINA PATRA."
- Eksperimen, Dan, Oleh Aida, and Dina Hermina. 2025. "JENIS DATA PENELITIAN KUANTITATIF." 10(1):31–40.
- Farhan, Fatih, Noor Mirad Sari, and Gt A. R. Thamrin. 2019. "PERSEDIAAN BAHAN BAKU PEMBUATAN BARECORE KAYU SENGON DI PT . SURYA SATRYA TIMUR CORPORATION BANJARMASIN Raw Material The Manufacture of Barecore of Wood Sengon at PT . Surya Satrya Timur Corporation Banjarmasin." 02(3):456–64.
- Fenyvian, Clara Clarita, Silvia Uslianti, and Ratih Rahmahwati. 2020. "Pengukuran Beban Kerja Mental Dan Tingkat Kelelahan Menggunakan Metode Nasa-TLX Dan Sofi Pada Karyawan

PT. XYZ.” *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura* 4:58–63.

- Harper, Cooper, M. C. H. Di, and P. T. Bank. 2021. “ANALISIS BEBAN KERJA MENGGUNAKAN METODE RATING SCALE MENTAL EFFORT (RSME) DAN MODIFIED.” 5(2):6–16.
- Hikmah, Izzun Nuril. 2020. “Tingkat Kebugaran Dan Kelelahan Kerja Terhadap Kejadian Kecelakaan Pada Pengemudi Bus.” *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)* 4(4):543–54.
- Isfiawan, Fanny, Prasidananto Nur Santoso, Esa Rengganis Sullyarta, Program Studi, Teknik Industri, Article Info, and Mental Workload. 2024. “Analisis Beban Mental Dan Fisik Kerja Di Bagian PPIC Menggunakan Metode Rating Scale Mental Effort (RSME).” 0741:25–32. doi: 10.28989/jumantara.v3i1.1847.
- Januari, No, Jodie Firjatullah, and Christian Wiradendi Wolor. 2023. “Pengaruh Lingkungan Kerja , Budaya Kerja , Dan Beban Kerja Terhadap Kinerja Karyawan.” 2(1).
- Lestari, Dea Ayu, and Abdul Alimul Karim. 2025. “Analisis Beban Kerja Mental Dengan Menggunakan Metode NASA-TLX Pada Pekerja Di PT CPS.” 02(01).
- Maligana, Firda, Aminah Soleman, Ariviana L. Kakerissa, Program Studi, Teknik Industri, and Universitas Pattimura. 2022. “ANALISIS PENGARUH KEBISINGAN TEHADAP BEBAN KERJA MENTAL PEKERJA CV . LATAHZAN MENGGUNAKAN METODE RATING SCALE.” 2(2).
- Masniar, Masniar, Aprisa Rian Histiari, and Dimas Arya Bagus Pangestu. 2022. “Analisa Beban Kerja Mental Menggunakan Metode Nasa-Tlx Pada Bagian Operator.” *Metode : Jurnal Teknik Industri* 8(1):11–20. doi: 10.33506/mt.v8i1.1695.
- Metode, Menggunakan, and Rsme Dan. 2025. “ANALYSIS OF MENTAL WORKLOAD ON ONLINE MOTORCYCLE TAXI DRIVERS USING.” 8:858–65.
- Mindandi, Zati Hulwani, Rahmadiyah Dwi Astuti, and Bambang Suhardi. 2023. “KAJIAN BEBAN KERJA MENTAL ADMIN FINANCIAL CONTROL BERDASARKAN NASA-TLX DAN RSME UNTUK PERBAIKAN KERJA.” 72–80.
- Pratiwi, Dwi. 2022. “Pengukuran Beban Kerja Mental Dengan Menggunakan Metode Nasa-Tlx.” 13(1).
- Puteri, Renty Anugerah Mahaji, and Tri Handayani Ambarwati Istiyaningrum. 2023. “Pengukuran Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX Dan RSME Di PT. XYZ Pada Proyek Morrissey Extension Menteng Pembangunan Ballroom Hotel.” *Repository UMJ* 1–13.
- Rahmat, Abdul, Muhammad Nur Hidayat, Andi Khaeratunnisa, and Amjadah Zahra. 2024.

- “Pengukuran Beban Kerja Mental Menggunakan NASA-TLX Dan RSME Pada Jabatan Service Advisor Di Bosowa Berlian Motor.” 2(3):52–60.
- Ramadhan, Fikri. 2022. “Analisa Pengaruh Beban Kerja Mental Terhadap Kinerja Karyawan Menggunakan Metode Nasa-TLX Pada Hekikai Indonesia.” 20(2):158–64.
- Reviana, Tasya, and Adizty Suparno. 2024. “Analisis Beban Kerja Mental Di Divisi OPJ Pada Perusahaan Jasa Telekomunikasi Dengan NASA-TLX.” XVIII(3):329–43.
- S, Richard Venry Wijaya, and Arfan Bachtiar. n.d. “ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL MENGGUNAKAN METODE NASA-TLX PEKERJA PADA LANTAI PRODUKSI Studi Kasus : PT . Indojoya Agrinusa Tbk.”
- Sajiwo, Bagus. 2023. “Penggunaan Metode NASA-TLX Dan Fuzzy Logic Dalam Penilaian Beban Kerja Mental Pekerja (Studi Kasus : Perusahaan Komponen Otomotif).” XVII(2):138–49.
- Sari, Santika, Aliza Nuralma, Axel Rajiv Feocliamsyah, Handy HafiiZh, and Putri Elmiranda. 2022. “PENGUKURAN BEBAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE RATING SCALE MENTAL EFFORT (RSME) (Studi Kasus : Guru SMP XYZ).” 4002:9–20.
- Sriani, Dewi, and Radityo Wahyu Subroto. 2024. “Firm ’ s Resilience Before and During Covid-19 Pandemic.” 4(4):951–58. doi: 10.47065/jtear.v4i4.1253.
- Wahyuni, Wahyuni, and Khoirotunnajihah Khoirotunnajihah. 2019. “Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Tingkat Konsentrasi Pada Petugas Jaga Di Pangkalan TNI AL LANAL Tanjung Balai Asahan.” *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)* 2(1):41–50. doi: 10.56338/mppki.v2i1.527.
- Watiningsih, Setyo, and Nur Ani. 2022. “Hubungan Pencahaya-an Dan Postur Kerja Serta Iklim Kerja Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Bagian Helper Di PT . Semarang Autocomp Manufacturing Indonesia (SAMI) Semarang Relationship of Lighting Work Posture and Work Climate Against.” 4(1):38–57. doi: <https://doi.org/10.32585/jikemb.v4i1.1899>.
- Wicaksono, Aditya Ridwan, and Rani Rumita. 2021. “Analisis Beban Kerja Mental Dengan Menggunakan Metode Nasa – Tlx Dan Postur Kerja Dengan Menggunakan Metode.” *Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.*