



Tersedia secara online di <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmatiss/index>

JURMATIS

Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Industri



Pengaruh Beban Kerja Fisik dan Beban Kerja Mental Bagian Produksi Terhadap Produktivitas Pekerja Menggunakan Metode CVL dan NASA-TLX di PT. SXX

Alif Putra Firmansyah^{*1}, Silvi Rushanti Widodo²

alifputraf22@gmail.com^{*1}, silvi@unik-kediri.ac.id²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Kediri

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 21 – Juli - 2025

Revised : 28 – Juli - 2025

Accepted : 17 – Agustus - 2025

Keywords :

Cardiovascular Load, Mental Workload, NASA-TLX, Worker Productivity

Untuk melakukan sitasi pada penelitian ini dengan format:

A. P. Firmansyah and S. R. Widodo, "Pengaruh Beban Kerja Fisik dan Beban Kerja Mental Bagian Produksi Terhadap Produktivitas Pekerja Menggunakan Metode CVL dan NASA-TLX di PT. SXX," *JURMATIS (Jurnal Manaj. Teknol. dan Tek. Ind., vol. 7, no. 2, pp. 90–99, 2025.*

Abstract

Worker productivity is an important factor in supporting the achievement of company targets, especially in the production sector. However, high physical and mental workloads can reduce productivity and increase the risk of fatigue. This study aims to analyze the effect of physical and mental workloads on worker productivity at PT. SXX. The method used is Cardiovascular Load (CVL) to measure physical workload based on heart rate, and NASA-TLX to assess mental workload based on subjective perceptions of workers on six dimensions of work. Data were obtained through direct measurement and distribution of questionnaires to production workers. The results showed that most workers experienced moderate to heavy physical workloads and high mental workloads. Further analysis revealed a negative correlation between high workloads and worker productivity levels. These findings indicate the need for improvements in the work system and division of tasks in order to create more balanced and productive working conditions in the industrial environment.

Abstrak

Produktivitas pekerja merupakan faktor penting dalam mendukung pencapaian target perusahaan, khususnya di bagian produksi. Namun, tingginya beban kerja fisik dan mental pekerja dapat menurunkan produktivitas serta meningkatkan adanya risiko kelelahan dan Tingkat kesehatan pekerja berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh beban kerja fisik dan mental terhadap produktivitas pada pekerja di PT. SXX. Metode yang digunakan adalah *Cardiovascular Load* (CVL) untuk mengukur beban kerja fisik berdasarkan denyut jantung, serta NASA-TLX untuk menilai beban kerja mental berdasarkan persepsi subjektif pekerja terhadap enam dimensi kerja. Data diperoleh melalui pengukuran langsung dan penyebaran kuesioner kepada pekerja bagian produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja mengalami beban kerja fisik sedang hingga berat dan beban kerja mental tinggi. Analisis lebih lanjut mengungkapkan adanya korelasi negatif antara beban kerja yang tinggi dengan tingkat produktivitas pekerja. Temuan ini mengindikasikan bahwa perlu adanya perbaikan dalam sistem kerja dan pembagian tugas agar tercipta kondisi kerja yang lebih seimbang dan produktif di lingkungan industri pengolahan kayu.

1. Pendahuluan

Dalam beberapa tahun terakhir, isu kesehatan kerja telah menjadi perhatian penting di berbagai sektor industri, khususnya pada sektor produksi yang memiliki intensitas kerja tinggi. Pekerjaan dengan tuntutan fisik dan mental yang tinggi dapat berpengaruh langsung terhadap kondisi kesehatan dan produktivitas tenaga kerja. Dalam menghadapi peningkatan tekanan industri serta kompetisi global, perusahaan dituntut untuk mampu menyeimbangkan antara pencapaian target produksi yang ambisius dengan kemampuan fisik dan mental para pekerjanya. Kesulitan ini tidak hanya dialami oleh negara-negara maju, tetapi juga mulai menjadi fokus utama di negara-negara berkembang.[1]. Salah satu pendekatan penting dalam memahami kondisi kerja adalah ergonomi, yang menekankan pentingnya kesesuaian antara pekerjaan dan kemampuan pekerja baik secara fisik maupun psikologis[2]. Ketidaksesuaian beban kerja dengan kapasitas pekerja dapat menimbulkan berbagai gangguan, seperti kelelahan otot, stres, hingga *burnout*[3].

Penelitian ini bersifat terapan karena bertujuan mengatasi masalah nyata di PT. SXX, perusahaan pengolahan kayu. Observasi menunjukkan pekerja produksi mengalami kelelahan akibat suhu tinggi (30–35 °C), beban kerja berat, dan ventilasi buruk. Kondisi ini menyebabkan efisiensi menurun dan ketidakhadiran meningkat, dengan lebih dari 40% pekerja absen tiap bulan selama 2024. Jika dibiarkan, hal ini berisiko menurunkan produktivitas dan menaikkan biaya operasional.

Studi tentang shift malam memiliki tingkat beban mental tertinggi dibanding shift pagi dan sore[4]. Penelitian menunjukan bahwa suhu lingkungan kerja yang tinggi dapat menyebabkan gangguan fisiologis seperti perubahan pola pernapasan dan gangguan tidur [5]. Namun, sebagian besar penelitian ini hanya menyoroti salah satu aspek beban kerja, baik fisik atau mental secara terpisah. hanya memfokuskan pada dampak panas terhadap kestabilan suhu tubuh tanpa mengaitkannya dengan produktivitas[6]. Oleh karena itu, terdapat kelemahan dalam pendekatan komprehensif untuk mengukur keduanya secara simultan terhadap produktivitas.perempuan.

Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya menyoroti satu aspek beban kerja atau faktor lingkungan secara terpisah. Padahal, dalam praktiknya, beban kerja fisik dan mental sering terjadi bersamaan dan saling berkaitan. Contohnya riset yang secara komprehensif menghubungkan data absensi, capaian produksi, dan indikator fisiologis seperti denyut nadi untuk menilai dampaknya terhadap produktivitas secara keseluruhan. Letak *practical knowledge gap* dari penelitian ini adalah kurangnya integrasi antara pengukuran objektif (seperti data denyut nadi) dan hasil kerja (seperti rendemen produksi) yang menunjukkan

perlunya pendekatan komprehensif yang menggabungkan aspek fisik dan mental secara bersamaan[7].

Penelitian ini memanfaatkan dua pendekatan dalam mengukur beban kerja, yakni menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL) untuk menilai beban kerja fisik, serta *NASA Task Load Index* (NASA-TLX) sebagai alat ukur untuk beban kerja mental [8]. Pengambilan data dilakukan secara langsung di lingkungan kerja produksi. Selain itu, penelitian ini menggunakan data denyut nadi saat istirahat sebelum bekerja sebagai indikator awal untuk menilai kesiapan fisik pekerja sebuah pendekatan yang jarang digunakan dalam penelitian. Dengan mengombinasikan dua metode pengukuran tersebut dan mengaitkannya langsung dengan hasil produksi dan absensi yang memberikan *insight* baru dalam mengelola beban kerja secara lebih objektif dan sistematis.

Penelitian ini difokuskan untuk mengevaluasi dampak dari beban kerja fisik serta mental terhadap rendemen produksi dan tingkat absensi pada tahun 2024. Studi ini memperkirakan adanya keterkaitan yang bermakna antara intensitas beban kerja tersebut dengan pola produktivitas yang dihasilkan[10]. Penelitian ini diharapkan dapat membuktikan bahwa ketidakseimbangan dalam pengelolaan beban kerja berpotensi menyebabkan penurunan hasil produksi hingga melampaui 10%, serta mendorong peningkatan tingkat ketidakhadiran pekerja lebih dari 40%. Secara teoritis, studi ini memberikan kontribusi dalam pengembangan kajian ergonomi kerja melalui pendekatan gabungan dua metode pengukuran beban kerja, yaitu *Cardiovascular Load* (CVL) dan NASA-TLX, yang diterapkan secara terpadu untuk menilai pengaruhnya terhadap indikator produktivitas di industri pengolahan kayu

2. Metode Penelitian

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan rancangan eksplanatori serta metode kausal-komparatif, yang bertujuan untuk mengkaji sejauh mana keterkaitan atau pengaruh dari dua variabel bebas, yakni beban kerja fisik dan beban kerja mental, terhadap satu variabel terikat, yaitu produktivitas pekerja. Desain ini dipilih karena dapat menjelaskan hubungan sebab dan akibat variabel serta memungkinkan analisis statistik untuk menarik kesimpulan objektif [11]. Pendekatan ini juga dinilai cocok dalam penelitian ergonomi karena dapat digunakan untuk evaluasi objektif terhadap kondisi kerja berdasarkan parameter fisik dan psikologis [12].

2.2 Populasi dan Sampel

Populasi sampel dalam penelitian ini meliputi seluruh karyawan bagian produksi di PT. SXX yang berjumlah 1.158 karyawan dari total keseluruhan 1.351 karyawan aktif dalam satu tahun terakhir.

- a. Unit: Karyawan bagian produksi.
- b. Cakupan lokasi: Ruang produksi PT. SXX, Kabupaten Kediri, Jawa Timur.
- c. Karakteristik populasi: Karyawan dengan masa kerja ≥ 5 tahun dan usia ≥ 40 tahun.
- d. Waktu observasi: Mei 2025 – Juni 2025.

Penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan metode non-probability sampling melalui teknik *purposive sampling*, yakni pemilihan responden berdasarkan pertimbangan khusus yang ditetapkan oleh peneliti. Adapun kriteria yang digunakan mencakup pekerja dengan pengalaman kerja antara 5 hingga 20 tahun serta berusia 40 tahun ke atas, karena kelompok ini dianggap lebih rentan terhadap tekanan beban kerja fisik maupun mental. Sebanyak 10 orang pekerja dipilih sebagai sampel, jumlah ini disesuaikan dengan keterbatasan akses di lapangan serta pendekatan ergonomi yang menekankan pada kualitas data mendalam meskipun dengan jumlah responden yang terbatas[13].

2.3 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat lima metode yang dapat dimanfaatkan sebagai alat untuk mengumpulkan data:

1. Kuesioner NASA-TLX dimanfaatkan untuk menilai beban kerja mental karyawan dengan mempertimbangkan enam aspek utama, yaitu tuntutan mental, tuntutan fisik, tuntutan waktu, tingkat kinerja, upaya yang dikeluarkan, serta tingkat frustrasi yang dirasakan.
2. Pengukuran *Cardiovascular Load* (CVL) dilakukan dengan memanfaatkan *stopwatch* dan alat pemantau denyut nadi (*pulse rate monitor*) untuk mencatat frekuensi denyut jantung baik dalam kondisi istirahat maupun saat bekerja.
3. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur kepada pihak HRD dan staf pengawas produksi untuk memperoleh data kualitatif terkait masalah-masalah beban kerja yang tidak tampak dalam kuisisioner.
4. Observasi langsung digunakan untuk melihat dan mencatat kondisi fisik pekerjaan serta aktivitas kerja pekerja selama jam operasional.
5. Studi dokumentasi dan pustaka digunakan untuk melengkapi data sekunder melalui dokumen perusahaan, jurnal ilmiah, dan teori yang relevan.

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini merupakan pernyataan dugaan awal yang disusun sebagai kemungkinan jawaban terhadap masalah yang telah ditemukan sebelumnya. [14]. Dimana yang diajukan untuk penelitian ini meliputi:

1. Hipotesis Asosiatif

$H_0: \rho = 0 \rightarrow$ Beban kerja fisik dan mental tidak menunjukkan keterkaitan yang signifikan dengan tingkat produktivitas pekerja.

$H_a: \rho \neq 0 \rightarrow$ Terdapat keterkaitan antara tingkat beban kerja fisik dan mental dengan tingkat produktivitas yang dicapai oleh pekerja.

2. Hipotesis Komparatif:

H_0 : Tingkat beban kerja fisik maupun mental tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat produktivitas para pekerja

H_a : Tingkat beban kerja fisik dan mental yang dialami pekerja memiliki pengaruh tidak langsung namun berarti terhadap tingkat produktivitas mereka.

2.5 Prosedur Penelitian

Adapun tahapan prosedur penelitian ini dengan metode perizinan terhadap perusahaan[15], berikut prosedur penelitiannya:

1. Persiapan dan perizinan penelitian di PT. SXX serta penentuan responden berdasarkan kriteria *purposive sampling*.
2. Pengumpulan data terkait beban kerja fisik dilakukan dengan menerapkan metode *Cardiovascular Load (CVL)*, yang perhitungannya dilakukan berdasarkan rumus :

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \% (DNK - DNI)}{DN \text{ Maks} - DNI} \times 60 \quad (1)$$

DN kerja = Denyut nadi saat bekerja

DN istirahat = Denyut nadi saat istirahat

DN maks = 220 – usia responden

3. Pengambilan data beban kerja mental ini melalui kuisioner NASA-TLX dengan penghitungan WWL (*Weighted Workload Score*) menggunakan skoring dari masing-masing dimensi. Berikut rumus mencari WWL:

$$\text{Nilai Beban Kerja Mental} = \frac{\sum \text{Bobot} \times \text{Rating}}{15} \quad (2)$$

4. Wawancara dan observasi lapangan dilakukan secara langsung untuk memperoleh data kualitatif sebagai data pendukung.

5. Pengolahan serta analisis data kuantitatif dilakukan dengan menerapkan teknik statistik deskriptif dan analisis korelasi guna mengetahui keterkaitan antara beban kerja dan tingkat produktivitas para pekerja.
6. Penjelasan dan analisis hasil yang diperoleh disesuaikan dengan rumusan masalah serta tujuan yang telah ditetapkan dalam penelitian ini.
7. Penyusunan kesimpulan atau saran berdasarkan hasil analisis data.

Dari pola tahapan di atas terdapat kerangka berfikir untuk mengetahui alur jalannya struktur dalam mengetahui sumber masalah, identifikasi hingga pengolahan data.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini difokuskan untuk menilai sejauh mana beban kerja fisik dan mental dirasakan oleh para pekerja di bagian produksi PT. SXX, khususnya pada area pemanas. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan dua pendekatan, yaitu metode *Cardiovascular Load* (%CVL) untuk menilai intensitas beban kerja fisik, serta metode NASA-TLX yang digunakan dalam mengukur tingkat beban kerja mental berdasarkan persepsi pekerja. Temuan dari studi ini dikaji dalam ergonomi, dengan menyoroti aspek beban kerja serta menyusun rekomendasi perbaikan yang didasarkan pada hasil observasi lapangan dan pengisian kuesioner oleh responden.

3.1 Beban Kerja Fisik (*Cardiovascular Load* - %CVL)

Pengukuran %CVL dilakukan terhadap 10 pekerja menggunakan data denyut nadi saat kerja dan denyut nadi saat istirahat.

Tabel 1. Persentase Metode *Cardiovascular Load* (%CVL) pada Pekerja Area Pemanas

Nama Pekerja	Umur (Th)	Jenis Kelamin	Denyut Nadi Kerja	Denyut Nadi Istirahat	Denyut Nadi Maksimul	%CVL
Pekerja 1	38	L	121,6	75,5	182	43,44%
Pekerja 2	35	L	103,8	68,8	185	30,12%
Pekerja 3	54	L	105,2	73,6	166	34,19%
Pekerja 6	25	P	106,4	69,6	175	34,91%
Pekerja 7	29	P	118,0	75,0	171	44,79%
Pekerja 8	31	L	113,2	69,8	189	36,91%
Pekerja 9	35	L	121,0	76,2	185	41,17%
Pekerja 10	41	P	102,8	74,4	159	22,56%

(Sumber: Olah data, 2025)

Sebanyak 8 dari 10 pekerja menunjukkan nilai %CVL di atas ambang batas 30%, yang menurut literatur menunjukkan tingkat kelelahan fisik sedang hingga tinggi.

3.2 Beban Kerja Mental Berdasarkan NASA-TLX

Pengukuran beban kerja mental dilakukan melalui kuesioner NASA-TLX yang mencakup enam aspek penilaian, yaitu tuntutan mental, tuntutan fisik, tekanan waktu,

persepsi terhadap kinerja, tingkat usaha, serta tingkat frustrasi. Skor akhir mencerminkan tingkat beban kerja mental yang dirasakan responden[16]. Dikategorikan sebagai berikut:

41–60: Beban Sedang

61–80: Beban Tinggi

81–100: Beban Sangat Tinggi

Tabel 2. Beban Kerja Mental Berdasarkan NASA-TLX

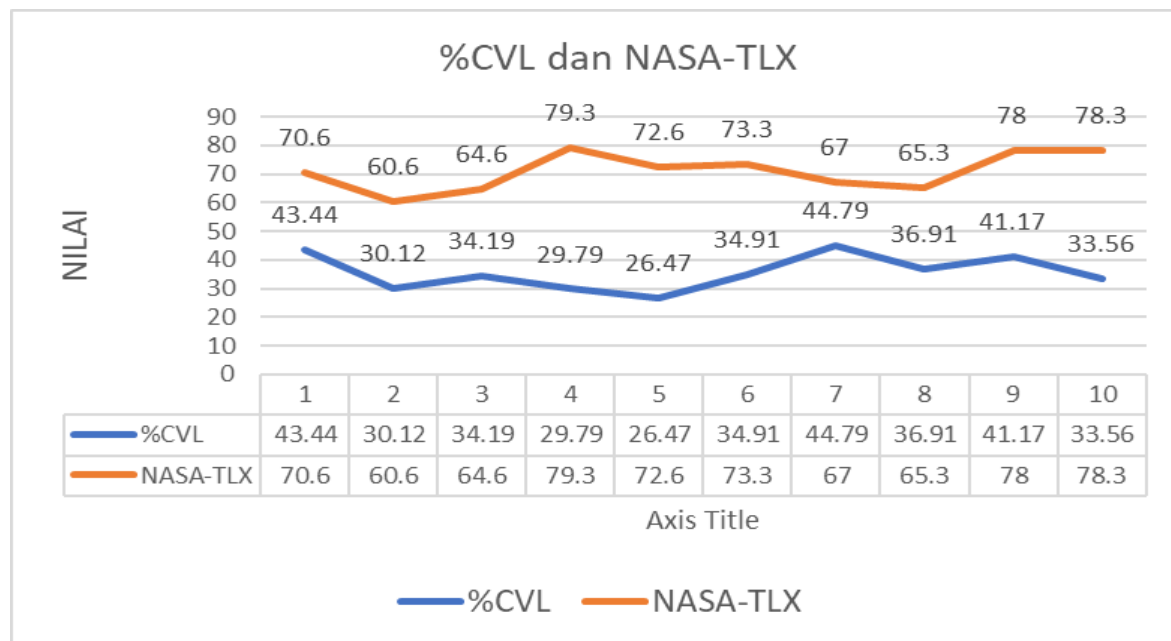
No	Nama Pekerja	Weighted workload (WWL)	Skor NASA-TLX	Keterangan
1	Pekerja 1	1060	70,6	Tinggi
2	Pekerja 4	1190	79,3	Tinggi
3	Pekerja 5	1090	72,6	Tinggi
4	Pekerja 6	1100	73,3	Tinggi
5	Pekerja 9	1170	78,0	Tinggi
6	Pekerja 10	1175	78,0	Tinggi

(Sumber: Olah data, 2025)

Enam orang pekerja tercatat memiliki skor NASA-TLX antara 70,6 hingga 79,3, yang menunjukkan bahwa mereka mengalami tingkat beban kerja mental yang tinggi.

3.3. Perbandingan Beban Kerja Fisik dan Mental

Perbandingan dilakukan untuk mengetahui hubungan antara %CVL serta skor NASA-TLX. Temuan menunjukkan adanya ketidakseimbangan beban kerja fisik dan mental pada beberapa pekerja.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Hasil Perhitungan %CVL

(Sumber: Olah data, 2025)

Analisis %CVL menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja melebihi ambang batas 30%, yang mengindikasikan adanya kelelahan fisiologis. Menurut klasifikasi Grandjean (1988), nilai CVL di atas 30% mengindikasikan beban kerja sedang hingga berat

dan memerlukan intervensi kerja. Temuan ini diperkuat dengan observasi bahwa sebagian besar pekerja bekerja di lingkungan dengan panas tinggi (area *hot press*) dan minim waktu istirahat. Kondisi ini sejalan dengan penelitian yang menemukan bahwa paparan suhu tinggi dan ritme kerja cepat meningkatkan beban kerja *cardiovascular* secara signifikan [17].

Skor NASA-TLX, terdapat enam pekerja yang menunjukkan tingkat beban kerja mental yang tinggi. Kondisi ini dipicu oleh tekanan untuk mencapai target produksi, tuntutan untuk mengerjakan beberapa tugas sekaligus, dan keterbatasan dalam mengendalikan beban kerja yang mereka hadapi.. Temuan ini konsisten dengan studi oleh [18], yang menunjukkan bahwa tekanan mental tinggi dapat memicu peningkatan kesalahan kerja, stres kerja, dan burnout. Pekerja dengan beban mental tinggi menunjukkan gejala seperti penurunan konsentrasi, kesulitan pengambilan keputusan, serta kelelahan psikologis. Strategi manajemen stres dan pengendalian beban kerja mental sangat disarankan.

Perbandingan grafik menunjukkan bahwa tidak semua pekerja mengalami beban fisik dan mental secara seimbang. Pekerja seperti Pekerja 1, 6, 9 dan 10 memiliki nilai %CVL dan NASA-TLX yang sama-sama tinggi, mengindikasikan bahwa tekanan kerja bersifat komprehensif. Dengan adanya peneliti [19] yang menyatakan bahwa beban mental tinggi dapat memengaruhi sistem kardiovaskular, termasuk peningkatan denyut jantung. Namun, terdapat juga fenomena beban kerja terbalik: beberapa pekerja menunjukkan beban fisik tinggi dengan beban mental rendah, atau sebaliknya. Ketidakseimbangan ini perlu ditangani melalui pendekatan ergonomi.

4. Kesimpulan

Studi ini mengungkapkan bahwa mayoritas pekerja dalam penelitian ini mengalami beban kerja fisik yang masuk dalam kategori sedang hingga berat, yang terlihat dari persentase CVL yang melampaui batas aman. Situasi ini semakin diperburuk oleh suhu lingkungan kerja yang tinggi serta waktu istirahat yang kurang memadai.. Sementara itu, skor NASA-TLX mengindikasikan bahwa sebagian pekerja juga mengalami tekanan mental tinggi akibat tuntutan kerja yang cepat, *multitasking*, dan kurangnya kendali terhadap tugas. Ketidakseimbangan antara beban fisik dan mental ditemukan pada sejumlah pekerja, yang menandakan bahwa tekanan kerja tidak selalu muncul secara seiring, melainkan bisa berbeda tergantung individu dan kondisi kerja. Faktor lingkungan seperti suhu tinggi, kebisingan, serta monotonitas kerja turut memperparah kondisi tersebut. Selain itu, adanya ketidaksesuaian antara kapasitas individu, baik dari segi usia maupun keterampilan, dengan tuntutan kerja juga memperbesar risiko kelelahan. Semua temuan ini berimplikasi langsung

terhadap turunnya produktivitas dan meningkatnya potensi kecelakaan kerja, sehingga diperlukan intervensi ergonomi yang menyeluruh untuk menciptakan kondisi kerja yang lebih aman, efisien.

Daftar Pustaka

- [1] A. Ismira, D. Pertiwi, A. Amin, and R. I. Khaldun, "Tantangan Pengembangan Ekonomi Hijau di China," *Growth dan Manajemen Lingkungan*, vol. 12, no. 2, 2023, doi: 10.21009/jgg.122.01.
- [2] B. Rakasiwi, A. Maisarah Disrinama, P. Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, J. Teknik Permesinan Kapal, and P. Perkapalan Negeri Surabaya, "8 th CONFERENCE ON SAFETY ENGINEERING AND IT'S APPLICATION Analisis Pengaruh Iklim Kerja Panas, Beban Kerja Fisik, dan Faktor Individu Terhadap Keluhan Heat Strain Pada Pekerja di Pabrik Olahan Pangan," 2024.
- [3] M. S. Ananda, M. Wadud, and S. Handayani, "Pengaruh Beban Kerja dan Lingkungan Kerja Terhadap Stres Kerja Pada Karyawan PT. Kereta Api Indonesia (Persero) Divisi Regional IV Tanjungkarang," 2021.
- [4] Y. E. Prawatya, D. Wijayanto, S. Uslianti, R. Rahmahwati, T. Wahyudi, and R. W. Citra, "Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI)."
- [5] L. Hanarisanty, R. I. Kurniati, and R. Syara Nasution, "Journal of Green Engineering for Sustainability Environmentally Production System Sanitasi Lingkungan Kerja Industri Roti A di Yogyakarta," *JOURNAL OF GREEN ENGINEERING FOR SUSTAINABILITY*, pp. 1–7, 2023, [Online]. Available: <https://journal.uvers2.ac.id/index.php/greeners>
- [6] V. J. Permatasari, Y. Setayningsih, and D. Lestantyo, "Prevention and the Impact of Heat Stress and Muscle Fatigue on the Industrial and Construction Workers: Literature Review," *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia*, vol. 7, no. 5, pp. 1148–1154, May 2024, doi: 10.56338/mppki.v7i5.5139.
- [7] R. Ghelifira *et al.*, "Pendekatan Holistik Manajemen Obesitas pada Aspek Psikologis dan Kesehatan Mental: Sebuah Pembaruan."
- [8] J. Hasil *et al.*, "Analisis Hubungan Beban Kerja Mental Dan Fisik Terhadap Kelelahan Kerja Pada Perawat."
- [9] R. Anugerah, M. Puteri, Z. Nur, and K. Sukarna, "ANALISIS BEBAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE CVL DAN NASA-TLX DI PT. ABC."
- [10] F. M. Hadi Minarna, I. Paskarini, and F. K. Masyarakat, "HUBUNGAN ANTARA FAKTOR INDIVIDU DAN BEBAN KERJA MENTAL DENGAN KELELUHAN KELELAHAN KERJA PADA PENGEMUDI HAUL DUMPTRUCK THE CORRELATION BETWEEN INDIVIDUAL FACTORS AND MENTAL WORKLOAD WITH FATIGUE COMPLAINTS ON HAUL DUMPTRUCK DRIVER".

- [11] P. G. Subhaktiyasa, “Menentukan Populasi dan Sampel: Pendekatan Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif,” *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, vol. 9, no. 4, pp. 2721–2731, Nov. 2024, doi: 10.29303/jipp.v9i4.2657.
- [12] H. Taherdoost, “What are Different Research Approaches? Comprehensive Review of Qualitative, Quantitative, and Mixed Method Research, Their Applications, Types, and Limitations,” *Journal of Management Science & Engineering Research*, vol. 2022, no. 1, pp. 53–63, 2022, doi: 10.30564/jmser.v5i1.4538i.
- [13] R. Lataoso *et al.*, “ANALISIS FAKTOR RISIKO ERGONOMI DENGAN KEMUNGKINAN TIMBULNYA KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS PADA PERAWAT DI RUMAH SAKIT BHAYANGKARA TK. III TAHUN 2024”.
- [14] N. H. Tussyadiah, M. H. Yusri, and N. Nurhasyifa, “IMPLEMENTASI ANALISIS HIPOTESIS ASOSIATIF UNTUK MENGETAHUI KEPUASAN PELANGGAN PADA LAYANAN JASA PENDIDIKAN,” 2024. [Online]. Available: <https://jurnal.asrypersadaquality.com/index.php/alittihadu>
- [15] R. Faustina and B. Rusli, “IMPLEMENTASI KEBIJAKAN PERIZINAN BERUSAHA BERBASIS RISIKO MENGGUNAKAN SISTEM ONLINE DI DPMPTSP KOTA CIREBON,” vol. 8, pp. 29–41, doi: 10.24198/responsive.v8i1.61157.
- [16] A. Kurnia, A. Devytasari, and H. Suliantoro, “ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL DENGAN MENGGUNAKAN NASA-TLX PADA BAGIAN TEKNIK PDAM TIRTA PERWITASARI KABUPATEN PURWOREJO.” [Online]. Available: www.perumdaairminum-purworejo.co.id
- [17] Andi Ainun z, “Analisis Kerusakan Otot Atlet Badminton Yang Latihan Pagi Dan Malam Hari,” Sep. 2024.
- [18] A. Nata *et al.*, “Pengaruh Beban Kerja Mental terhadap Tingkat Kelelahan Kerja pada Mekanik Bengkel Otomotif,” *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 4, no. 3, pp. 602–611, 2025.
- [19] P. Wang, R. Houghton, and A. Majumdar, “Detecting and Predicting Pilot Mental Workload Using Heart Rate Variability: A Systematic Review,” Jun. 01, 2024, *Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)*. doi: 10.3390/s24123723.