
ANALISIS BEBAN KERJA TERHADAP KELELAHAN FISIK PADA TENAGA KERJA DI PEKERJAAN PENGURASAN BAK DAN PERBAIKAN DI IPAL MARGASARI KOTA BALIKPAPAN

Muhammad Baihaki¹; Impol Siboro²; Komeyni Rusba³

Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Program Diploma IV, Universitas Balikpapan, Jl. Pupuk Raya,
Gn. Bahagia Balikpapan 76114 Telp. (0542) 764205
Email: mbaihaki331@gmail.com¹, impolsiboro@uniba-bpn.ac.id²,
komeyni@uniba-bpn.ac.id³

ABSTRAK

Beban kerja adalah tugas yang harus diselesaikan oleh pekerja sesuai dengan kapasitasnya dalam waktu tertentu. Kelelahan fisik merupakan kondisi menurunnya daya tubuh akibat aktivitas kerja yang berat dan berulang. Penelitian ini difokuskan untuk mengetahui pengaruh beban kerja terhadap kelelahan fisik pada tenaga kerja di IPAL Margasari Kota Balikpapan. Menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional*. Variabel yang digunakan yaitu beban kerja dan kelelahan fisik. Beban kerja diukur dengan metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan kelelahan fisik dengan *Subjective Self Rating Test* (SSRT) dari IFRC. Sampel berjumlah 33 responden dengan teknik total sampling. Analisis data menggunakan uji regresi linier sederhana. Hasil penelitian menunjukkan beban kerja dominan dalam kategori rendah (75,8%) dan kelelahan fisik dominan dalam kategori rendah (51,5%). Hasil regresi menunjukkan nilai koefisien regresi sebesar 0,857 dan nilai signifikansi 0,024 ($< 0,05$), yang berarti terdapat pengaruh positif dan signifikan antara beban kerja terhadap kelelahan fisik. Nilai *R Square* sebesar 0,153 menunjukkan bahwa beban kerja memengaruhi kelelahan fisik sebesar 15,3%. Sedangkan sisanya 84,7% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti. Saran yang diberikan adalah perusahaan disarankan untuk menyediakan alat bantu angkut seperti katrol atau troli dalam proses pengurusan bak yang melibatkan aktivitas fisik berat, serta melakukan pemantauan rutin terhadap beban kerja karyawan melalui evaluasi atau survei agar risiko kelelahan fisik dapat diminimalkan dan kinerja tetap optimal.

Kata Kunci: Beban Kerja, Kelelahan Fisik, IPAL Margasari.

ABSTRACT

Workload is a task that must be completed by a worker according to his capacity within a certain time. Physical fatigue is a condition of decreased body power due to heavy and repetitive work activities. This study is focused on determining the effect of workload on physical fatigue in the workforce at the IPAL Margasari in Balikpapan City. Using quantitative methods with a cross-sectional approach. The variables used were workload and physical fatigue. Workload was

measured using the Cardiovascular Load (CVL) method and physical fatigue with the Subjective Self Rating Test (SSRT) from the IFRC. The sample amounted to 33 respondents with a total sampling technique. Data analysis uses a simple linear regression test. The results showed that the workload was dominant in the low category (75.8%) and physical fatigue was dominant in the low category (51.5%). The regression results showed a regression coefficient value of 0.857 and a significance value of 0.024 (< 0.05), which means that there was a positive and significant influence between workload and physical fatigue. The R Square value of 0.153 indicates that the workload affects physical fatigue by 15.3%. While the remaining 84.7% were influenced by other factors that were not studied. The advice given is that it is recommended that companies provide transportation aids and conduct regular evaluations of workload to minimize physical fatigue and maintain employee performance.

Keywords: Workload, Physical Fatigue, IPAL Margasari.

PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) bertujuan untuk melindungi kesehatan fisik dan mental karyawan selama bekerja, meskipun hal tersebut dapat membahayakan mereka, baik secara pribadi maupun di tempat kerja. Menurut (Suartha & Sintaasih, 2015). Menegaskan bahwa program ini sangat berguna bagi perusahaan menyediakan tempat pekerjaan yang aman bagi pekerjanya dan mengurangi kemungkinan insiden dan *fatality* (Patrisia, 2018).

Fokus utama ergonomi meliputi kenyamanan, keselamatan, kesejahteraan, dan efisiensi manusia di tempat kerja, di rumah, dan selama beraktivitas. Memahami keterbatasan dan kapasitas manusia merupakan fondasi dari konsep ergonomi. Untuk mengurangi cedera dan meningkatkan kenyamanan, produktivitas, dan efisiensi, lingkungan kerja, pekerjaan, dan individu yang terlibat harus selaras (Subakti & Subhan, 2021). Kegiatan *Manual Material Handling* adalah contoh tugas penanganan material manual atau dengan otot yang sering menimbulkan keluhan karyawan di perusahaan. Sistem muskuloskeletal dapat terpengaruh oleh keluhan yang mengakibatkan tingkat cedera yang lebih tinggi atau kecelakaan yang menyebabkan penyakit, yang dapat menurunkan produktivitas pekerja.

Kelelahan kerja merupakan suatu respon tubuh terhadap kegiatan yang

dilakukan dan paparan yang diterima selama bekerja. Ciri-ciri kelelahan fisik yang dialami oleh pekerja biasanya adalah ketika tubuh melakukan aktivitas selama bekerja selama 8 jam, tubuh akan mudah merasa lelah. Ketika tubuh mengalami kelelahan, gejala yang mungkin muncul adalah sering menguap, merasa haus, mengantuk, dan kesulitan untuk fokus. Terdapat tiga tanda terjadinya kelelahan kerja yakni penurunan aktivitas, penurunan motivasi, dan kelelahan fisik. Ketiga tanda ini adalah gejala yang bisa dilihat untuk mendeteksi kelelahan kerja. (Andini Fitri Yasha, 2024).

Kelelahan bisa muncul karena berbagai alasan, termasuk faktor pekerjaan (jadwal kerja, tuntutan kerja, dan tekanan dari pekerjaan), faktor individu (usia dan lama bekerja), serta faktor lingkungan kerja (kotoran, pencahayaan, kebisingan, dan suhu). Dalam penelitian ini, fokus utama adalah pada faktor pekerjaan (tuntutan kerja). Faktor ini dapat mempengaruhi kondisi fisik pekerja saat menjalani suatu tugas, yang menyebabkan mereka mengalami kelelahan. Salah satu konsekuensi yang dialami berkaitan dengan kemampuan fisik saat bekerja adalah rasa sakit pada otot yang dirasakan oleh para pekerja. (Ambri et al., 2022)

Beban kerja menggambarkan seberapa besar tanggung jawab operasional yang harus ditangani oleh tenaga kerja dalam jangka waktu tertentu, berdasarkan pedoman dan

target yang ditetapkan oleh institusi. Setiap tugas memiliki karakteristiknya sendiri karena upaya manusia terbagi menjadi kategori mental dan fisik. Loyalitas karyawan akan terdampak oleh beban kerja yang berlebihan (Rekayasa et al., 2020). Beban kerja karyawan perlu disesuaikan dengan kapasitas fisik dan mental mereka. Kemampuan atau kapasitas kerja seorang pekerja menentukan seberapa berat beban yang mereka hadapi. Kelelahan akan terjadi jika upaya yang dikeluarkan melebihi kemampuan dan kapabilitas mereka (Anggraeny et al., 2021).

Berdasarkan data dari *International Labour Organization* (ILO), diperkirakan terdapat sekitar 430 juta kasus Kecelakaan Kerja dan Penyakit Akibat Kerja secara global setiap tahunnya. Dari angka tersebut, sekitar 270 juta kasus (62,8%) merupakan kecelakaan kerja, sedangkan sisanya, yakni 160 juta kasus (37,2%), dikategorikan sebagai penyakit akibat kerja. Kondisi tersebut mengakibatkan sekitar 2,78 juta kematian pekerja setiap tahun. (Andini Fitri Yasha, 2024). Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap menurunnya kinerja dan motivasi di lingkungan kerja adalah kelelahan. Menurut laporan dari National Safety Council, sebanyak 13% dari insiden kecelakaan kerja berkaitan langsung dengan kondisi kelelahan. Dari sekitar 2.000 pekerja yang pernah mengalami kecelakaan, sekitar 97% di antaranya teridentifikasi memiliki sedikitnya satu faktor risiko kelelahan, bahkan lebih dari 80% menunjukkan beberapa faktor risiko sekaligus (KEMENKES Ditjen Yankes, 2023).

Di Indonesia, insiden kerja dan penyakit akibat kerja menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun. Namun, data nasional yang tersedia masih bersifat terbatas dan belum mampu merepresentasikan keseluruhan kondisi yang ada. Merujuk pada data dari BPJS Ketenagakerjaan, tercatat bahwa pada tahun 2019 terdapat 210.789 pekerja penerima manfaat Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK), dengan 4.007 kasus meninggal dunia. Jumlah tersebut meningkat pada tahun 2020 menjadi 221.740 kasus dengan 3.410

kematian, dan pada tahun 2021 naik lagi menjadi 234.370 kasus dengan 6.552 kematian. Selama periode tiga tahun tersebut, nilai santunan yang dikeluarkan juga mengalami peningkatan, yaitu sebesar Rp1,58 triliun pada 2019, Rp1,56 triliun pada 2020, dan Rp1,79 triliun pada 2021. Meskipun demikian, data ini belum mencerminkan gambaran menyeluruh secara nasional karena hanya mencakup sebagian dari total pekerja yang terdaftar sebagai peserta program jaminan sosial ketenagakerjaan. (Badan Penyelenggara Jaminan Sosial, 2021).

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) merupakan fasilitas yang dirancang khusus untuk mengolah limbah cair, baik yang berasal dari rumah tangga maupun industri. Pekerjaan pengurusan bak dan perbaikan kegiatan membersihkan, serta mengangkat endapan atau lumpur dari dalam bak penampungan limbah sedangkan perbaikan pemeliharaan seperti pompa, blowwer, pipa dan instalasi.

Berdasarkan hasil observasi lapangan peneliti di IPAL Margasari Kota Balikpapan, beban kerja fisik dan tingkat kelelahan fisik setiap karyawan berbeda-beda pada saat proses pengurusan dan perbaikan tangki, karena masih menggunakan material handling secara manual serta posisi yang paling banyak dilakukan dalam pekerjaan ini adalah berdiri, membungkuk, dan jongkok.

Pada observasi lapangan, peneliti menemukan pekerjaan pada proses pekerjaan perbaikan instalasi meliputi pemeliharaan jaringan pipa bocor yang kerap dilaksanakan pada malam hari dengan sistem lembur, serta perbaikan mesin aerator pada bak pengolahan yang sering mengalami gangguan sebagai bagian dari sistem IPAL, kondisi lembur ini menyebabkan pekerja harus bekerja melebihi jam kerja normal dengan waktu istirahat yang kurang, hasil observasi terdapat pekerja menyampaikan keluhan mengantuk saat bekerja dan penurunan konsentrasi.

Masih pada observasi saat proses pengurusan lumpur dari bak Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), para pekerja harus melakukan gerakan secara berulang, seperti mengangkat lumpur dari bak yang

memiliki ketinggian 4 meter. Aktivitas ini dilakukan dalam waktu yang relatif lama dan berkelanjutan, dari pagi hingga sore hari, tergantung pada banyaknya lumpur yang harus diangkat. Kondisi tersebut menyebabkan para pekerja mengalami keluhan berupa nyeri punggung, bahu terasa sakit, serta sakit kepala, keluhan ini muncul karena aktivitas mengangkat beban dilakukan secara terus-menerus, dengan variasi beban dari ringan hingga berat. Oleh karena itu Pekerja harus fokus dan konsentrasi, karena dampaknya bisa meningkatkan beban kerja dan kelelahan fisik serta menurunkan produktivitas pekerja.

Berdasarkan hal di atas, peneliti berusaha ingin memastikan bagaimana pengaruh beban kerja fisik terhadap kelelahan fisik.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini bersifat kuantitatif dengan pendekatan cross-sectional, Penelitian ini dilakukan di IPAL Margasari Kota Balikpapan yang terletak di Jalan Pandan Arum No. 1 RT 029, Kelurahan Margasari, Kecamatan Balikpapan Barat, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur.

Populasi dalam penelitian ini adalah berjumlah 33 orang yaitu karyawan yang terlibat dalam kegiatan pengurusan bak dan perbaikan di IPAL Margasari

Sampel dalam penelitian ini peneliti menggunakan total sampling atau sampling jenuh, yaitu menggunakan semua populasi sebagai sampel. Sehingga total sampel pada penelitian ini berjumlah 33 sampel.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan penyebaran kuesioner, Observasi melihat langsung aktivitas pekerja, lingkungan kerja, dan mengambil data pendukung seperti jadwal kerja dan riwayat keluhan pekerja kemudian. Kuesioner Pengukuran beban kerja dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Cardiovascular Load (CVL), yaitu teknik penghitungan beban kerja fisik berdasarkan denyut nadi. Pengambilan data dilakukan dua kali dalam sehari, yaitu saat subjek sedang bekerja dan saat berada dalam kondisi

istirahat. Sementara itu, untuk mengukur tingkat kelelahan fisik, digunakan kuesioner *Subjective Self Rating Test* (SSRT) yang dikembangkan oleh *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC).

Pengolahan dan Analisis Data dilakukan dengan mengumpulkan Data denyut nadi dan kelelahan fisik kemudian diinput ke dalam perangkat lunak statistik (SPSS 26).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan terkait Analisis Beban Kerja Terhadap Kelelahan Fisik Pada Tenaga Kerja di Pekerjaan Pengurusan Bak dan Perbaikan di Ipal Margasari Kota Balikpapan. Berikut adalah data terkait karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin, usia, masa kerja dan pendidikan.

a. Jenis Kelamin

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Presentase (%)
1	Laki-Laki	33	100%
2	Perempuan	0	0%
Total		33	100%

Berdasarkan tabel 1 frekuensi jenis kelamin karyawan laki-laki sebanyak 33 atau (100%) dan yang berjenis kelamin perempuan 0 atau 0%, hal ini dikarenakan peneliti hanya meneliti para pekerja dibagian pekerjaan pengurusan bak dan perbaikan di instalasi IPAL Margasari Kota Balikpapan dimana keseluruhan pekerja berjenis kelamin laki-laki.

b. Umur

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Umur

No	Umur	Frekuensi (n)	Presentase (%)
1	20-30 Tahun	7	21,2%
2	31-40 Tahun	10	30,3%
3	41-50 Tahun	12	36,4%
4	51-60 Tahun	4	12,1%
Total		33	100%

Tabel 2 menunjukkan bahwa 7 responden (21,2%) berada pada kelompok umur 20–30 tahun, 10 responden (30,3%) berada pada kelompok umur 31–40 tahun, 12 responden (36,4%) berada pada kelompok umur 41–50 tahun, dan 4 responden (12,1%) berada pada kelompok umur 51–60 tahun.

c. Masa Kerja

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Masa Kerja

No	Masa Kerja	Frekuensi (n)	Presentase (%)
1	1-10 Tahun	25	75,8%
2	11-20 Tahun	8	24,2%
Total		33	100%

Berdasarkan Tabel 3, mayoritas karyawan memiliki masa kerja antara 1 hingga 10 tahun, yaitu sebanyak 25 orang (75,8%). Sementara itu, karyawan dengan masa kerja 11 hingga 20 tahun berjumlah 8 orang (24,2%).

d. Pendidikan

Tabel 4. Karakteristik Responden Berdasarkan Pendidikan

No	Pendidikan	Frekuensi (n)	Presentase (%)
1	SMA	13	39,4%
2	SMK	15	45,5%
3	D3	2	6,1%
4	S1	3	9,1%
Total		33	100%

Pada Tabel 4, diketahui bahwa sebagian besar responden memiliki latar belakang

pendidikan terakhir SMK sebanyak 15 orang (45,5%), diikuti oleh lulusan SMA sebanyak 13 orang (39,4%). Sementara itu, responden dengan pendidikan D3 tercatat sebanyak 2 orang (6,1%) dan lulusan S1 sebanyak 3 orang (9,1%).

Analisis Univariat

1. Tingkat Beban Kerja

Tabel 3. Distribusi Beban Kerja Fisik

No	Beban Kerja Fisik	Frekuensi (n)	Presentase (%)
1	Rendah	25	75,8%
2	Sedang	8	24,2%
Total		33	100%

Berdasarkan tabel 5. didapatkan bahwa mayoritas responden memiliki beban kerja fisik dalam kategori rendah yaitu 25 orang (75,8%), dan sisanya yaitu 8 orang (24,2%) berada pada kategori sedang.

Penelitian ini sejalan dengan teori Tarwaka (2004) yang menyatakan bahwa beban kerja rendah (<30% CVL) tidak menimbulkan kelelahan berarti dan masih dalam batas fisiologis normal, sedangkan kategori sedang (30–60% CVL) sudah memerlukan perhatian, terutama apabila dilakukan secara terus-menerus tanpa jeda istirahat yang cukup.

Penelitian ini sejalan dengan teori Suma'mur (2009) Kuantitas kerja fisik dan mental yang harus dilakukan karyawan merupakan kewajiban mereka Pekerja merasa terbebani oleh aktivitas fisik mereka saat bekerja. Jam kerja yang pendek dan istirahat yang sering diperlukan untuk tugas-tugas berat. Pekerja akan kelelahan jika jam kerja mereka melebihi kapasitasnya (Nur Aini et al. (2020)).

2. Tingkat Kelelahan Fisik

Tabel 4. Distribusi Kelelahan Fisik

No	Kelelahan Fisik	Frekuensi (n)	Presentase (%)
1	Rendah	17	51,5%
2	Sedang	16	48,5%
Total		33	100%

Pada Tabel 6, sebagian besar responden tergolong dalam kategori kelelahan fisik rendah, yakni sebanyak 17 orang (51,5%). Sementara itu, sebanyak 16 responden (48,5%) tercatat berada pada tingkat kelelahan fisik sedang.

Menurut Matthew R. Hallowell (2010) yang menyatakan kelelahan kerja dapat menimbulkan berbagai konsekuensi negatif seperti penurunan produktivitas, peningkatan risiko kecelakaan kerja, serta memicu gangguan kesehatan seperti penyakit jantung, gangguan pencernaan dan lambung, stres, tekanan darah tinggi, gangguan tidur, dan kecelakaan di rumah. Selain itu, kelelahan juga memperlambat proses pemulihan setelah sakit, dapat meningkatkan risiko bunuh diri akibat tekanan kerja yang berlebihan, serta dapat menyebabkan gangguan kardiovaskular dan rendahnya aktivitas fisik atau olahraga.

Menurut penelitian Arwina Bangun et al., (2019) menunjukkan bahwa pekerja yang berusia di atas 45 tahun cenderung mengalami tingkat kelelahan yang lebih tinggi. Hal ini dikaitkan dengan fakta bahwa kapasitas kerja manusia mencapai performa optimalnya pada rentang usia 25 hingga 30 tahun, lalu menurun seiring bertambahnya usia.

Analisis Bivariat

1. Hasil Uji Regresi Linier Sederhana

Tabel 7. Uji Regresi Linier Sederhana

ANOVA ^a				
		Mean		
Sum of Squares	df	Square	F	Sig.
819.001	1	819.001	5.608	.024 ^b
4526.999	31	146.032		
5346.000	32			

a. Dependent Variable: Kelelahan Fisik

b. Predictors: (Constant), Beban Kerja

Berdasarkan hasil analisis menggunakan regresi linear sederhana, diperoleh nilai F hitung sebesar 5,608 dengan tingkat signifikansi 0,024, yang lebih kecil dari batas 0,05. Artinya, model regresi dapat digunakan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, hipotesis alternatif (Ha) dinyatakan diterima, menunjukkan bahwa beban kerja

(variabel X) memiliki pengaruh signifikan terhadap kelelahan fisik (variabel Y).

Coefficients ^a						
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
	B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	2.908	9.152		.318	.753
	Beban Kerja	.857	.362	.391	2.368	.024

a. Dependent Variable: Kelelahan Fisik

Hasil uji t juga memperkuat temuan ini, di mana nilai t hitung sebesar 0,318 tetap menunjukkan adanya hubungan meskipun berada di bawah nilai batas signifikan. Maka, hipotesis nol (Ho) ditolak dan Ha diterima, yang berarti bahwa beban kerja berkontribusi terhadap meningkatnya kelelahan fisik. Persamaan regresi sederhana yang terbentuk adalah: $Y = 2,908 + 0,857X$. Dengan nilai signifikansi 0,024, yang $< 0,05$, koefisien regresi 0,857 menunjukkan bahwa peningkatan 1 poin pada variabel beban kerja akan memicu kenaikan sebesar 0,857 poin pada kelelahan fisik.

Model Summary

Model	R	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.391 ^a	.153	12.084

a. Predictors: (Constant), Beban Kerja

Nilai *R Square* sebesar 0,153 menandakan bahwa variabel beban kerja menjelaskan sekitar 15,3% variasi dalam kelelahan fisik responden. Sisanya, yaitu 84,7%, dipengaruhi oleh faktor-faktor lain di luar ruang lingkup penelitian ini.

Penelitian ini sejalan dengan teori Suma'mur (2009) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang erat antara tingkat beban kerja dengan munculnya kelelahan dalam bekerja. Kelelahan kerja sendiri dijelaskan sebagai kondisi tubuh yang mengalami penurunan energi, rasa lelah, dan ketidaknyamanan sebagai akibat dari aktivitas kerja yang dilakukan dalam waktu lama. Selain itu, Suma'mur juga menekankan bahwa kelelahan dalam bekerja dapat berdampak negatif terhadap daya tahan tubuh, keterampilan kerja, serta efisiensi individu,

sehingga dapat mengganggu keselamatan kerja dan menurunkan produktivitas. Biasanya, kelelahan subjektif mulai dirasakan pada akhir waktu kerja, khususnya ketika beban kerja melampaui 30–40% dari kapasitas tenaga yang dimiliki individu.

Hasil ini juga sejalan dengan temuan dari Aldi Ramadhani (2023) yang dalam penelitiannya menggunakan analisis regresi sederhana. Diketahui bahwa nilai signifikansi sebesar $p = 0,000$ (lebih kecil dari 0,05) menunjukkan adanya hubungan antara beban kerja dan kelelahan kerja pada karyawan JNE Express Cabang Utama Medan. Selain itu, koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,505 menunjukkan bahwa beban kerja memberikan pengaruh sebesar 50,5% terhadap kelelahan kerja, yang berarti hipotesis dalam penelitian tersebut dapat diterima.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan temuan dari Ratumas Hartha Delima (2018), yang menggunakan analisis regresi linier sederhana. Dalam studi tersebut, diperoleh nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,758, yang menunjukkan bahwa beban kerja memberikan kontribusi sebesar 75,8% terhadap kelelahan kerja, sedangkan sisanya sebesar 24,2% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak diteliti. Adapun nilai koefisien regresinya adalah 1,367 dengan tingkat signifikansi 0,000 (lebih kecil dari 0,05), yang mengindikasikan bahwa setiap kenaikan satu satuan dalam beban kerja akan berdampak pada peningkatan kelelahan kerja sebesar 1,367 satuan.

KESIMPULAN

1. Tingkat beban kerja pada responden menunjukkan bahwa 25 orang (75,8%) berada dalam kategori beban kerja rendah (tidak mengalami kelelahan), sedangkan 8 responden (24,2%) berada dalam kategori sedang (tidak mendesak)
2. Tingkat kelelahan fisik sebanyak 17 responden (51,5%) dengan klasifikasi belum diperlukan tindakan (rendah) dan didapatkan sebanyak 16 responden (48,5%) dengan klasifikasi mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari (sedang).

3. Berdasarkan hasil analisis regresi linier sederhana, ditemukan bahwa terdapat pengaruh positif yang signifikan antara beban kerja dan kelelahan fisik pada tenaga kerja yang terlibat dalam aktivitas pengurusan bak dan perbaikan di IPAL Margasari Kota Balikpapan. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien regresi sebesar 0,857 dengan tingkat signifikansi 0,024, yang berada di bawah batas 0,05. Artinya, setiap kenaikan satu satuan dalam beban kerja diperkirakan akan meningkatkan kelelahan fisik sebesar 0,857 satuan. Adapun besarnya pengaruh beban kerja terhadap kelelahan fisik ditunjukkan oleh nilai R^2 sebesar 0,153, yang berarti bahwa 15,3% variasi kelelahan fisik dapat dijelaskan oleh beban kerja, sementara 84,7% sisanya dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak termasuk dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambri, S., Ihsan, T., & Lestari, R. A. (2022). Kajian Pengaruh Faktor Pekerjaan dan Faktor Pekerja Terhadap Kelelahan Kerja pada Perawat Rumah Sakit di Indonesia. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 21(1), 63–68. <https://doi.org/10.14710/mkmi.21.1.63-68>
- Anggraeny, Y., Russeng, S. S., & Saleh, L. M. (2021). Pengaruh Beban Dengan Stres Kerja Terhadap Kelelahan Kerja Perawat Rs Tadjuddin Chalid. *Hasanuddin Journal of Public Health*, 2(1), 66–76. <https://doi.org/10.30597/hjph.v2i1.12653>
- Anggraini, R., Widodo, L., & Sukania, W. (2017). Analisis ergonomi postur kerja operator pada proses pembuatan batako. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 9(2), 135–142.
- Ani, N. (2020). Hubungan Beban Kerja dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Bagian Produksi di CV. X Garmen di Kabupaten Sukoharjo Correlation Between Workloads and Working Fatigue Experienced by Production

- Division Workers at CV. X Garment in Sukoharjo Regency. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat Berkala*, 4(1), 65–72.
- Arwina Bangun, H., Nababan, D., & Yuliana, E. (2019). Hubungan Karakteristik Pekerja dan Beban Kerja Dengan Kelelahan Kerja Pemanen Sawit PT. Bakrie. *Jurnal Endurance*, 4(3), 583. <https://doi.org/10.22216/jen.v4i3.3973>
- Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Beban Kerja Karyawan Pt. Tanjung Timberindo Industri. (n.d.).
- Efendi, R. F., Yuliana, L., & Ramdan, M. (2025). Analisis Beban Kerja Terhadap Tingkat Kelelahan Pada Pekerja PT. Anugrah Dwi Sahabat Muara Jawa. *Identifikasi*, 11(2), 212-216.
- Guna, M. P. A. J. A., Rusba, K., & Ramdan, M. (2025). Analisis Pengaruh Beban Kerja Dan Stres Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada PT. XYZ. *Identifikasi*, 11(2), 320-326.
- Hadiyanti, R., & Setiawardani, M. (2018). Pengaruh Pelaksanaan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan. *Jurnal Riset Bisnis Dan Investasi*, 3(3), 12. <https://doi.org/10.35697/jrbi.v3i3.941>
- Hasan, H. M., et al. "Hubungan Antara Beban Kerja Dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Bagian Produksi Di Pt. Tri Teguh Manunggal Sejati Kota Tangerang." *Journal of Health Research Science* 2.01 (2022): 1-8.
- Keselamatan, J., Kerja dan Lindungan Lingkungan, K., Ratnawati, R., Wahyuni, S., Falah Setyawati, N., Yuliana, L., Mulya, W., & Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, P. (n.d.). Analisis Pengaruh Beban Kerja Terhadap Penyebab Kelelahan Kerja Pada Karyawan Divisi Warehouse Di Pt. Hexindo Adiperksa Tbk Kota Balikpapan. <https://jurnal.d4k3.uniba-bpn.ac.id/index.php/identifikasi65>
- Kuswana, S. W. (2016). *Ergonomi dan Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Malang: PT Rosdakarya.
- Mappangile, A. S., Pontoluli, Y. C., & Zefri, M. (2019). Analisis Beban Kerja Terhadap Stres Kerja Dan Kinerja Karyawan Pada PT Indomarco Adi Prima Balikpapan. *Identifikasi*, 5(2), 112-119.
- Patrisia, Y. (2018). Pengaruh Beban Kerja, Kelelahan Kerja Terhadap Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Psikoborneo: *Jurnal Ilmiah Psikologi*, 6(1), 142–149. <https://doi.org/10.30872/psikoborneo.v6i1.4538>
- Ratnawati, R., Wahyuni, S., Setyawati, N. F., Yuliana, L., & Mulya, W. (2024). Analisis Pengaruh Beban Kerja Terhadap Penyebab Kelelahan Kerja Pada Karyawan Divisi Warehouse Di PT. Hexindo Adiperksa Tbk Kota Balikpapan. *Identifikasi*, 10(1), 65-75.
- Rekayasa, J., Agroindustri, M., Sinaga, I. K., Suryawan Wiranatha, A., Gede, W., & Yoga, S. (n.d.). Analisis Pengaruh Beban Kerja dan Lingkungan Kerja terhadap Kinerja Karyawan Pada PT. Ital Fran's Multindo Food Industries Cabang Bali *Analysis of Influence of Work Load and Working Environment on Employee Performance in PT. Ital Fran's Multindo Food Industries Subdivision Bali*.
- Ridho, M. A. M., Wahyuni, S., & Setyawati, N. F. (2024). Analisis Beban Kerja Terhadap Kelelahan Fisik Pada Tenaga Kerja PT Galangan Kalimas Kota Balikpapan. *Identifikasi*, 10(1), 129-135.
- Russeng, Syamsiar S. "Analisis Pekaruh Stres Kerja, Beban Kerja Dengan Kelelahan Kerja Terhadap Produktifitas Kerja Karyawan PT. Eastern Pearl Flour Mills Makassar Tahun 2020." *Journal of Muslim Community Health* 2.1 (2021): 21-35.
- Rosento, R. S. T., et al. "Pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terhadap produktivitas kerja karyawan." *Jurnal Swabumi* 9.2 (2021): 155-166.
- Salsabila, S., Wibowo, R. A., Thania, S., Industri, T., Industri, F. T., & Indonesia,

- U. I. (2022). Analisis *Manual Material Handling* Pengangkatan Beras dengan Metode Lifting Index di Toko XYZ. 2012, 1–11.
- Satrio, A. D., Mahbubah, N. A., & Ismiyah, E. (2020). Analisis Beban Kerja Fisiologis Dan Psikologis Pada Operator Bongkar Muat Bahan Bangunan (Studi Kasus Ud Sumber Wangi). *Justi (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 1(1), 74–84. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30587/justicb.v1i1.2040>
- Suartha, A. C., & Sintaasih, D. (2015). Penerapan Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dan Kompensasi: Pengaruhnya Terhadap Kinerja Petugas Kebersihan Dinas Kebersihan Dan Pertamanan Kota Denpasar. *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, 4(9), 2507–2526.
- Subakti, F. A., & Subhan, A. (2021). Analisis Ergonomi Stasion Kerja Menggunakan Metode Quick Exposure Checklist Pada PT. Sama-Altanmiah Engineering. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 5(1), 55. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v5i1.1307>
- Sulaiman, F., & Sari, Y. P. (2018). Analisis Postur Kerja Pekerja Proses Pengeasahan Batu Akik Dengan Menggunakan Metode Reba. *Jurnal Optimalisasi*, 1(1). <https://doi.org/10.35308/jopt.v1i1.167>
- Surya Kelana, G., Wijayaningtyas, M., & Kartika, D. D. (n.d.). Hubungan Faktor Internal Dan Eksternal Terhadap Kelelahan Subjektif Pada Pekerja Konstruksi.
- Triyono, M. B., Mutohhar, F., Kholifah, N., Nurtanto, M., Subakti, H., & Prasetya, K. H. (2023). Examining The Mediating-Moderating Role Of Entrepreneurial Orientation And Digital Competence On Entrepreneurial Intention In Vocational Education. *Journal of Technical Education and Training*, 15(1), 116-127.
- Work Safe Victoria. (2008). *Fatigue prevention in the workplace*.
- Yasha, Andini Fitri, Komeyni Rusba, and Muhamad Ramdan. "Hubungan Antara Beban Kerja Dengan Kelelahan Kerja Pada Karyawan Ria Laundry." *Identifikasi 10.2* (2024): 425-432.
- Yulistria, R., Handayani, E. P., Nursanty, S., & Informatika, B. S. (2021). Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas. 9 (2).
- Zulfiwati, NS., & Pardede, N. (2015). Peranan ergonomi pada tranportasi pasien dirumah sakit. *Gaung Informatika*, 8(3), 174–185.