
**ANALISIS KELELAHAN KERJA OPERATOR PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE
CARDIOVASCULAR LOAD (CVL) DAN INDUSTRIAL FATIGUE RESEARCH COMMITTEE
(IFRC) (Studi kasus PT. Alis Jaya Cipta Tama)**

Oleh

Arby Yudha Maulana^{1*}, Ferida Yuamita²

^{1,2}Universitas Teknologi Yogyakarta

jl. glagahsari 63 Yogyakarta.

Email : ^{1*}arbyyudha120@gmail.com, ²feridayuamita@uty.ac.id

Article History:

Received: 06-06-2023

Revised: 23-06-2023

Accepted: 17-07-2023

Keywords:

Work fatigue; CVL; and IFRC

Abstract: *Naturally, there are risks associated with every job, including work-related stress, burnout, and accidents. In both formal and informal work settings, fatigue is a problem that needs specific care. Workers who are fatigued at work may perform less well and make more mistakes. The Cardiovascular load (CVL) method is a method for determining the level of work fatigue in terms of the operator's pulse, while the IFRC (Industrial Fatigue Research Committee) method measures fatigue level subjectively by distributing questionnaires. This study aims to identify work fatigue and analyze the relationship between age, length of service, nutritional status, work attitude and workload with work fatigue at mill section 1 operator PT Alis Jaya Ciptatama located in Klaten, Central Java. The calculation results show that the %CVL ranges from 11.6% to 34.1%, placing it in the mild category and indicating no fatigue. The results of IFRC calculations show that operators experience work fatigue of 88% and high fatigue of 12%. Results of the study: Respondents who were at risk of work burnout (≥ 35 years) were (16%), tenure at work were at risk of work burnout (≥ 8 years) by (44%), under and over nutrition status by (52%), work attitude at risk (72%) and workload at risk (44%). Conclusion: There is no effect of work fatigue on work fatigue in terms of CVL calculations after testing the data through multiple linear regression. There is a relationship between work fatigue ($\text{sig age} = 0.029$ and $\text{length of service} = 0.013$) and work fatigue in terms of IFRC calculations after testing the data through multiple linear regression.*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan manusia semakin cepat dari tahun ke tahun, demikian juga dengan perkembangan zaman di segala bidang. Perkembangan Indonesia tidak lepas dari masyarakatnya yang selalu bekerja keras dan selalu melakukan pekerjaannya dengan baik.

Dalam setiap pekerjaan tentunya dapat menimbulkan resiko yang bisa menimpa kepada pekerja, antara lain yaitu kelelahan kerja, kecelakaan kerja dan stress kerja. Kelelahan adalah cara tubuh memberitahu Anda untuk beristirahat. Jika tidak diikuti dengan istirahat, keletihan ini dapat mempengaruhi kemampuan pekerja untuk bekerja (pekerjaan lamban dan tujuan tidak tercapai), kualitas pekerjaan mereka (banyak kesalahan atau masalah produksi), dan kemampuan mereka untuk beroperasi dengan aman (karena tidak mampu mengenalinya dan tidak dapat mengambil tindakan). untuk menanggapi dengan cara yang meminimalkan risiko. perubahan terhadap lingkungan. Stres dan kelelahan adalah dua faktor utama yang menyebabkan kecelakaan kerja pada manusia. (Rahayu & Effendi, 2017).

Menurut data Organisasi Perburuhan Internasional (ILO) dari tahun 2016, 32% karyawan di seluruh dunia melaporkan merasa lelah saat bekerja (Hasan et al., 2022). Insiden kelelahan industri adalah 45%, sedangkan tingkat kelelahan parah pada karyawan secara global berkisar antara 18,3 hingga 27%. Menurut perkiraan dari Organisasi Perburuhan Internasional (ILO), hingga 2,78 juta karyawan meninggal dunia setiap tahun akibat cedera dan penyakit di tempat kerja. Hampir 2,4 juta dari kematian tersebut disebabkan oleh penyakit akibat kerja (86,3%) dan lebih dari 380.000 disebabkan oleh kecelakaan kerja (13,7%).

Menurut data Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi tahun 2014 tentang kecelakaan kerja, rata-rata terjadi 414 kecelakaan kerja per hari di Indonesia, dimana 27,8% disebabkan oleh kelelahan ekstrim dan 39, atau sekitar 9,5%, karena kecacatan. (Susanti & AP, 2019).

PT Alis Jaya Ciptatama adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang Furniture. Kantor perusahaan terletak di Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah. Proses produksi menggunakan peralatan mesin dan juga tenaga manusia, sehingga berkontribusi menyebabkan kelelahan pada pekerjanya. Produksi bagian mill 1 merupakan salah satu bagian produksi yang mengalami kecelakaan kerja cukup tinggi akibat kelelahan kerja, berdasarkan data kecelakaan kerja pada bulan Januari sampai Desember 2022 tercatat sebanyak 8 kasus kecelakaan kerja. Masalah yang sering ditemui pada pekerjaan yang dilakukan secara manual, seperti pekerjaan angkat-angkut, pemotongan dan pengamplasan bahan baku. Berdasarkan wawancara secara langsung terhadap kepala bagian mill 1 Bapak Slamet Widodo, beliau menuturkan bahwa kebanyakan kasus kecelakaan kerja yang terjadi dikarenakan operator tidak fokus/ fokus pekerja menurun saat melakukan pekerjaan yang di sebabkan oleh faktor kelelahan. Dari uraian di atas, peneliti tertarik untuk melihat penyebab kelelahan kerja di Area Produksi Mill 1.

METODE PENELITIAN

A. Cardiovascular load (CVL)

Menggunakan beban kardiovaskular sebagai pengukur kelelahan kerja adalah hal biasa. Pendekatan 10 ketukan digunakan untuk pengukuran denyut nadi sebagai berikut:

$$\text{Denyut nadi/menit} = \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{Waktu Perhitungan}} \times 60$$

Dalam publikasi (Tarwaka, 2015), Rodahl (1989) mendefinisikan potensi peningkatan detak jantung istirahat hingga output maksimum sebagai cadangan detak jantung (HR Reserve).

$$\% HR Reserve = \frac{DNK - DNI}{DNM - DNI} \times 100$$

Detak nadi maksimal (DNM)
untuk lelaki adalah (220 - Umur)
untuk perempuan adalah (200 - umur)

Rumus berikut digunakan untuk menetapkan kategorisasi beban kerja berdasarkan peningkatan detak jantung kerja relatif terhadap detak jantung maksimal yang disebabkan oleh beban kardiovaskular (beban kardio-vaskular =% CVL):

$$\% CVL = \frac{100 \times (DNK - DNI) \times x^2}{DNM - DNI}$$

Dari hasil perhitungan %CVL tersebut dapat kemudian dibandingkan dengan klarifikasi yang telah diterapkan yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Table 1 Klasifikasi %CVL

Tingkat pembebanan	Kategori %CVL	Nilai %CVL	Keterangan
0	Ringan	< 30 %	Tidakterjadi Kelelahan
1	Sedang	30 % - 60%	Dilakukan Perbaikan
2	Agak berat	60 % - 80 %	Kerja Dalam Waktu Singkat
3	Berat	80 % - 100 %	Dilakukan Tindakan Segera
4	Sangat berat	>100 %	Tidak Boleh Beraktifitas

(Sumber: Tarwaka dkk, 2004:97)

B. Industrial Fatigue Research Committee (IFRC)

Tersedia metode subjektif dan objektif untuk mengukur dan menguji kelelahan yang berhubungan dengan pekerjaan. *Industrial Fatigue Research Committee* dari Asosiasi Kesehatan Industri Jepang awalnya menerbitkan teknik pengukuran kelelahan subjektif, juga dikenal sebagai Gejala Subjektif, pada tahun 1976. Gejala Subjektif adalah tes kelelahan berbasis kuesioner yang menanyakan 30 pertanyaan tentang tanda dan gejala kelelahan kerja (Marif, 2015). Salah satu kuesioner yang dapat menilai tingkat kelelahan secara subyektif adalah kuesioner yang didistribusikan oleh *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC). Salah satu pendekatan yang digunakan dalam kuesioner untuk mengetahui tingkat kelelahan yang dihasilkan adalah dengan mengidentifikasi gejala awal yang dialami oleh seluruh karyawan atau pekerja. Jawaban dari kuesioner kemudian digunakan untuk memandu pengukuran masa depan. Kuesioner terdiri dari 30 daftar pertanyaan, dengan 10 pertanyaan pertama sebagai alat kelemahan aktivitas, 10 pertanyaan berikutnya sebagai alat kelemahan motivasi kerja, dan 10 pertanyaan terakhir sebagai alat kelemahan kerja. (Tarwaka, 2014:112).

Empat skala Likert digunakan sebagai dasar untuk menanggihkan tanggapan kuesioner, yang kemudian dikumpulkan dan dijumlahkan menjadi total skor individu. Dari evaluasi tingkat keletihan, peningkatan skor antar individu terendah adalah 30 dan maksimum adalah 120. Berikut adalah kategori respon berdasarkan kuesioner IFRC:

1. Skor 4 = Sangat Sering (SS)
2. Skor 3 = Sering (S)
3. Skor 2 = Kadang-Kadang (K)
4. Skor 1 = Tidak Pernah (TP)

Gejala kelelahan frekuensi tinggi akan terwujud jika jumlah kelelahan yang dirasakan lebih tinggi. Kuesioner IFRC ini bersifat subyektif dan tergantung pada persepsi pekerja, sehingga harus dilengkapi untuk mengetahui tingkat kelelahan yang dialami pekerja saat bekerja.

Table 2 Klasifikasi Kelelahan Kerja IFRC

Tingkat Kelelahan	Total Skor Individu	Klasifikasi Kelelahan	Tindakan Perbaikan
0	0 - 21	Rendah	Belum diperlukan
1	22 - 44	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
2	45 - 67	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
3	68 - 90	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh segera mungkin

(Sumber: Tarwaka, 2014:113)

LANDASAN TEORI

Kelelahan dapat dipahami sebagai keadaan berkurangnya produktivitas, kinerja di tempat kerja, dan stamina atau daya tahan fisik untuk melanjutkan tugas-tugas yang diperlukan. Anda tidak hanya merasa lelah setelah bekerja, tetapi juga saat bekerja dan terkadang bahkan sebelum bekerja. Kelelahan kronis adalah hasil dari kelelahan yang terus-menerus. Kelelahan fisik dan mental termasuk komponen yang disebut kelelahan kronis. Pekerjaan yang meliputi ketangkasan tangan, koordinasi mata, dan fokus yang berkelanjutan dapat menyebabkan kelelahan fisiologis serta penurunan motivasi karena variabel psikologis yang berkontribusi terhadap kelelahan (Nasution, H. R., 1998). Bersifat kronis dan fenomena psikologis, kelelahan umum adalah kondisi tenaga kerja yang ditandai dengan rasa kelelahan dan berkurangnya kesadaran kerja. Kelelahan di tempat kerja dapat menyebabkan kinerja yang buruk, yang dapat menyebabkan ketidakhadiran, berhenti dari pekerjaan, kecelakaan kerja, dan perubahan perilaku. (Nurmianto E, 2003). Menurut Tarwaka dan Sudiajeng (2004), kelelahan adalah cara tubuh mempertahankan diri agar dapat pulih setelah istirahat dengan mencegah cedera tambahan. Sistem saraf pusat otak memiliki sistem pengaktif dan penghambat yang bekerja sama untuk mengendalikan kelelahan. Definisi kelelahan setiap orang berbeda-beda, tetapi semuanya mengakibatkan hilangnya efektivitas serta penurunan kapasitas dan daya tahan kerja. Kelelahan otot dan kelelahan umum adalah dua kategori di mana kelelahan dikategorikan.

a. Kelelahan Otot (*Muscular Fatigue*)

Dalam Tarwaka (2015), tremor atau nyeri otot disebut sebagai kelelahan otot (*muscular letiness*). Meskipun transmisi impuls saraf yang tepat dan distribusi potensial aksi yang sama di sepanjang serat otot, kelelahan otot adalah ketidakmampuan otot untuk berkontraksi dan

memetabolisme zat yang dibutuhkan untuk mencapai jumlah hasil kerja yang sama. Kontraksi otot yang kuat dan berkepanjangan berpotensi menyebabkan kelelahan otot. Situasi berbeda yang disebabkan oleh kelelahan semuanya mengarah pada penurunan kapasitas dan daya tahan kerja.(Guyton & Hall, 1997).

b. Kelelahan Umum

Berkurangnya kemauan untuk bekerja yang disebabkan oleh monoton, intensitas dan lamanya kondisi fisik, faktor lingkungan, alasan mental, status kesehatan, dan keadaan gizi merupakan ciri khas dari kelelahan umum. Secara umum, gejala kelelahan dapat berkisar dari sangat ringan hingga sangat lelah. Di penghujung hari kerja, ketika beban kerja rata-rata melebihi 30 sampai 40 persen dari energi aerobik maksimal seseorang, kelelahan subjektif biasanya muncul. (Suma'mur, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur

Salah satu unsur yang mempengaruhi kemampuan seseorang untuk bekerja adalah usia mereka. Usia adalah salah satu elemen yang memengaruhi seberapa banyak energi yang digunakan setiap orang setiap jamnya saat melatih ototnya. Salah satu cara penerahan tenaga otot memengaruhi kebutuhan kalori adalah melalui peningkatan metabolisme basal, sering dikenal sebagai laju metabolisme basal (BMR). Kuantitas energi yang dibutuhkan untuk mengubah makanan dan oksigen menjadi energi untuk pemeliharaan tubuh dikenal sebagai tingkat metabolisme basal. Karena anak-anak akan membutuhkan lebih banyak energi saat mereka berkembang, metabolisme basal mereka akan berbeda dengan orang dewasa. Dengan kata lain, metabolisme basal seseorang akan dipengaruhi oleh usianya. semakin tua orang tersebut, semakin rendah basalnya

Menurut Chaffin (1979) dan Guo et al. (1995), gejala musculoskeletal sering dimulai pada usia kerja, atau 26 sampai 25 tahun. Masalah pertama sering terlihat sekitar usia 35 tahun, dan tingkat keparahan keluhan terus meningkat seiring bertambahnya usia. Karena kekuatan dan daya tahan otot mulai menurun pada usia paruh baya, maka kemungkinan besar mengalami keluhan otot lebih besar. Misalnya, penelitian tentang kekuatan otot statis untuk pria dan wanita antara usia 20 dan lebih dari 60 tahun dilakukan oleh Betti'e et al. pada tahun 1989. Kaki, punggung, lengan, dan otot menjadi subyek penelitian. Menurut temuan, puncak kekuatan otot antara usia 20 dan 29 dan kemudian secara bertahap menurun seiring bertambahnya usia. (Tarwaka, 2010)

Menurut penelitian TKBM yang dilakukan pada tahun 2008 di Pelabuhan Tapak Tuan, Kecamatan Tapak Tuan, Kabupaten Aceh Selatan, 61,5% pekerja di atas usia 41 tahun melaporkan merasa lelah. (Eraliesia, 2009) Secara spesifik, 50% dilaporkan sangat lelah dan 11,5% kelelahan. Menurut penelitian lain, orang yang berusia di atas 45 tahun 57,6% lebih mungkin mengalami kelelahan daripada orang di bawah usia 45 tahun. (2012) Mentari dkk. Pekerja yang lebih tua akan cepat lelah dan kehilangan kemampuannya untuk bekerja dengan cepat (Umyati, 2010). Jadi, orang yang lebih muda akan mampu mengangkat benda yang lebih berat daripada orang yang lebih tua.

Masa Kerja

Lama masa kerja juga berdampak pada kelelahan kerja. Menurut (Umyati, 2010), masa kerja adalah lamanya waktu bekerja sejak mulai bekerja sampai penelitian selesai. Kemungkinan mengalami kelelahan kerja tergantung pada riwayat pekerjaan seseorang.

Karena semakin lama seseorang bekerja di suatu perusahaan, tingkat kelelahannya akan semakin dipengaruhi oleh persepsinya tentang kebosanan di tempat kerja. (2014) Langgar dan Setyawati

Temuan penelitian menunjukkan bagaimana hari kerja yang lebih lama akan berdampak pada kelelahan. Sejauh ini, 69,7% karyawan dengan masa kerja lebih dari 8 (delapan) tahun dilaporkan mengalami kelelahan kerja. Pekerja dengan pengalaman lebih dari 15 tahun lebih mungkin menghadapi hasil penelitian sebelumnya tentang kelelahan.

Indeks Massa Tubuh

Kesehatan gizi seseorang dapat dengan mudah dilacak menggunakan indeks massa tubuh (IMT), terutama jika mereka kurus atau kelebihan berat badan. Salah satu indikator kemungkinan seseorang tertular penyakit yang berhubungan dengan berat badan adalah IMT mereka. Nilai pengukuran untuk data berat dan tinggi badan mudah digunakan dan hasil pembacaannya konsisten dengan nilai standar yang tercantum dalam tabel di bawah ini, yang merupakan beberapa manfaat IMT.

Table 3 Klasifikasi Indeks Masa Tubuh (IMT)

IMT	Status Gizi	Kategori
<17,0	Gizi Kurang	Sangat Kurus
17,0 – 18,5	Gizi Kurang	Kurus
18,5 – 25,0	Gizi Baik	Normal
25,0 – 27,0	Gizi Lebih	Gemuk
>27,0	Gizi Lebih	Sangat Gemuk

Performa operator dapat dipengaruhi oleh kelebihan atau kekurangan berat badan, yang juga dapat mempercepat kelelahan. Anda dapat menggunakan perhitungan berikut untuk mendapatkan IMT Anda:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Menurut hasil penelitian dari PT. Sari Usaha Mandiri Bitung, 7 responden (13,5%) karyawan dengan status gizi normal tidak mengalami kelelahan kerja atau normal, dan sebanyak 14 responden (26,9%) pekerja dengan status gizi normal. 28 responden (53,8%) melaporkan kelelahan kerja tetapi memiliki status gizi tidak normal, dibandingkan dengan 3 responden (5,8%) yang memiliki status gizi buruk tetapi tidak atau normal. Orang dengan status gizi buruk biasanya lebih cepat lelah karena kekurangan nutrisi yang memberikan energi yang mereka butuhkan untuk bekerja dan menghasilkan energi tersebut, serta kekurangan nutrisi yang dapat membuat mereka mengantuk dan kehilangan fokus saat bekerja. sehingga dapat mempengaruhi pekerjaan yang dilakukan. (Malonda dkk, 2015)

Sikap Kerja

Masalah ergonomi khususnya dalam hal sikap kerja merupakan salah satu kesulitan kesehatan dan keselamatan kerja yang sering dihadapi oleh para pekerja. Penerapan ergonomi didasarkan pada gagasan bahwa semua aktivitas yang berhubungan dengan pekerjaan dapat menyebabkan stres fisik dan mental pada karyawan. Ergonomi bertujuan untuk menjaga tekanan ini dalam tingkat toleransi yang dapat diterima, memberikan hasil kinerja yang sesuai, dan meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan pekerja. Kejadian yang tidak diinginkan, seperti kesalahan, kecelakaan, cedera, atau peningkatan tekanan fisik dan

mental, dapat terjadi jika pekerja berada di bawah tekanan yang terlalu besar. Kelelahan mata, sakit kepala, dan masalah muskuloskeletal hanyalah beberapa dari cedera dan penyakit yang terkait dengan ergonomi yang buruk (Payuk, 2013).

Untuk mengembangkan sikap kerja yang positif, ergonomi mengintegrasikan sejumlah disiplin ilmu, termasuk antropologi, biometrik, fisiologi kerja, kebersihan tempat kerja, kesehatan kerja, perencanaan kerja, penelitian terapan, dan sibernetika. Namun, perencanaan pekerjaan, yang dilakukan dengan cara yang lebih baik dalam hal prosedur kerja, peralatan, dan perlengkapan, merupakan bidang keahlian utamanya. Sikap kerja yang tidak ergonomis adalah sikap kerja yang menyebabkan komponen tubuh bergeser dari posisi normalnya, seperti tangan ditinggikan, punggung ditebuk terlalu jauh, kepala dinaikkan, dll. Beban menjadi lebih besar dan pekerja menjadi lebih lelah semakin cepat semakin jauh bagian tubuh dari pusat gravitasi. Ciri-ciri persyaratan pekerjaan, alat kerja, dan stasiun kerja yang tidak sesuai dengan bakat dan batasan pekerja seringkali menjadi penyebab sikap kerja yang tidak normal ini (Tarwaka, 2014).

Beban kerja suatu pekerjaan dapat dikurangi dengan sikap kerja yang ergonomis. Contoh paling mudah adalah menggunakan gerobak sebagai pengganti mengangkat atau memindahkan barang, atau menggunakan dua koper kecil sebagai pengganti satu koper besar. Ada beberapa teknik mudah untuk mengurangi beban kerja, namun upaya tersebut lebih dieksplorasi dan ditingkatkan bila dilakukan dengan pola pikir kerja yang ergonomis. Beban kerja dinilai menggunakan cara fisiologis, psikologis, atau tidak langsung, dan penyesuaian yang sesuai kemudian disarankan antara kemampuan fisik dan mental tenaga kerja dan beban kerja yang ditimbulkan oleh pekerjaan dan tekanan ekstra dari berbagai sumber lingkungan (Suma'mur, 2014).

Beban Kerja

Beban kerja adalah jumlah pekerjaan yang dibebankan secara fisik atau psikologis pada pekerja dan merupakan kewajibannya. Saat melakukan persalinan, seorang pekerja memikul beban sebagai akibat dari aktivitas fisik. Pekerjaan berat membutuhkan istirahat yang sering dan hari kerja yang padat. Jika lebih banyak jam kerja ditambahkan, kapasitas tenaga kerja terlampaui dan kelelahan dapat terjadi. (Suma'mur, 1996)

Setiap anggota tenaga kerja memiliki keterampilan unik sehubungan dengan beban kerja. Mungkin beberapa di antaranya lebih cocok untuk stres sosial, emosional, atau fisik. Namun, menurut persamaan umum, mereka hanya dapat mendukung beban dengan berat tertentu. Bahkan ada beban yang dianggap ideal oleh sebagian orang. Ini adalah tujuan menugaskan pekerja yang sesuai ke posisi yang sesuai. Tingkat ketepatan penempatan tergantung pada faktor termasuk kelayakan, pengalaman, kemampuan, dan motivasi. (Suma'mur, 1996)

Hal yang sama berlaku untuk konsumsi oksigen; setiap orang memiliki batasan berapa banyak yang dapat mereka konsumsi. Sampai keadaan maksimum tercapai, konsumsi oksigen akan meningkat sesuai dengan usaha. Tingkat oksigen yang lebih rendah untuk proses anaerob menghasilkan beban kerja yang lebih besar yang tidak dapat ditangani dalam kondisi aerobik. Hasil akhirnya adalah tanda kelelahan yang ditandai dengan peningkatan kadar asam laktat.

Faktor pertama yang harus dipertimbangkan adalah

1. beban yang diizinkan.
2. Panjang angkut dan kekuatan beban.

3. Frekuensi pengangkatan, khususnya jumlah tindakan pengangkatan.
4. Mudah diakses oleh karyawan.
5. Penerangan, suhu, kebisingan, kehalusan atau kekasaran lantai dan seberapa mudah naik turunnya.
6. Kemampuan kerja.
7. Tim kerja yang tidak terorganisir.
8. Alat kerja dan keamanannya.

Beban kerja dapat menyebabkan kelelahan karena semakin banyak material yang diangkat dan dipindahkan, serta semakin banyak aktivitas yang dilakukan pekerja secara berulang-ulang sepanjang hari, maka semakin cepat ketebalan diskus intervertebralis akan hilang dan kemungkinan terjadinya nyeri punggung akan meningkat. Untuk mengurangi bahaya ketidaknyamanan punggung bawah, penting untuk memeriksa berat beban yang masih aman bagi pekerja untuk bekerja selama waktu tertentu.

LI atau Lifting Index adalah perhitungan sederhana terkait resiko cedera yang dapat diakibatkan karena pengangkatan beban. Lifting Index, digunakan untuk mengetahui index pengangkatan yang tidak mengandung resiko cedera tulang belakang, hasil perhitungan RWL dan LI yang menunjukkan bahwa hasil lifting index lebih besar dari 1 dapat menyebabkan cedera tulang belakang dalam jangka panjang (Floerfida et al., 2019)

Risiko bahaya yang mungkin timbul dari mengangkat beban dengan mudah dihitung menggunakan LI, atau indeks angkat. Hasil lifting index yang lebih besar dari 1 dapat mengakibatkan cedera tulang belakang dalam jangka panjang, menurut hasil perhitungan RWL dan LI. Indeks pengangkatan digunakan untuk menetapkan indeks pengangkatan yang membawa risiko cedera tulang belakang terendah. (Floerfida et al., 2019)

REGRESI LINIER

Menentukan apakah variabel bebas (X) berpengaruh atau tidak terhadap variabel terikat (Y) dengan menggunakan analisis regresi berganda. Pada uji ini terdapat 5 variabel bebas yaitu: Umur (X1), Masa Kerja (X2), IMT (X3), Sikap Kerja (X4), Beban Kerja (X5) yang di lambangkan dengan huruf X. Serta terdapat 2 variabel terikat yaitu: CVL (Y1) dan IFRC (Y2) yang di lambangkan dengan huruf Y.

Uji Regresi Linier CVL

Pada uji ini terdapat 5 variabel bebas yaitu: Umur (X1), Masa Kerja (X2), IMT (X3), Sikap Kerja (X4), Beban Kerja (X5) yang di lambangkan dengan huruf X di uji dengan variabel terikat yaitu: CVL (Y1).

Tabel 4 Coefficients CVL

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
	B	Std. Error	Beta			
1 (Constant)	16.302	22.758			.716	.483
Umur	-.139	.513	-.180		-.271	.789
Masa Kerja	.185	.616	.214		.300	.767
IMT	.253	.355	.171		.713	.485
Sikap Kerja	-.688	3.329	-.050		-.207	.838
Beban Kerja	1.826	1.635	.291		1.117	.278

a. Dependent Variable: CVL

Berdasarkan hasil di atas, maka taraf signifikan pengaruh simultan X1, X2, X3, X4, dan X5 terhadap Y1 adalah sebagai berikut:

- Diketahui nilai t sebesar -0,271 dan nilai Sig pengaruh X1 terhadap Y1 sebesar 0,789 > 0,05, dapat disimpulkan bahwa H1 ditolak, yang berarti X1 tidak berpengaruh terhadap Y1.
- Diketahui nilai t hitung sebesar 0,300 dan nilai Sig pengaruh X2 terhadap Y1 sebesar 0,767 > 0,05 maka dapat ditarik kesimpulan bahwa H1 ditolak, yang berarti X2 tidak berpengaruh terhadap Y1.
- Diketahui nilai t hitung sebesar 0,713 dan nilai Sig pengaruh X3 terhadap Y1 sebesar 0,485 > 0,05 maka dapat ditarik kesimpulan bahwa H1 ditolak yang berarti X3 tidak berpengaruh terhadap Y1.
- Dapat ditarik kesimpulan bahwa H1 ditolak karena tidak ada pengaruh X4 terhadap Y1 karena nilai Sig pengaruh X4 terhadap Y1 adalah 0,838 > 0,05 dan nilai t hitung -0,207 t tabel 2,093.
- Dapat disimpulkan bahwa H1 ditolak karena tidak ada pengaruh X5 terhadap Y1 karena nilai Sig pengaruh X5 terhadap Y1 adalah 0,278 > 0,05 dan nilai t hitung 1,117 t tabel 2,093.

Uji Regresi Linier IFRC

Pada uji ini terdapat 5 variabel bebas yaitu: Umur (X1), Masa Kerja (X2), IMT (X3), Sikap Kerja (X4), Beban Kerja (X5) yang di lambangkan dengan huruf X di uji dengan variabel terikat yaitu: IFRC (Y2).

Tabel 5 Coefficients IFRC

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		Sig.
	B	Std. Error	Beta	t	
1 (Constant)	43.395	6.841		6.343	.000
Umur	-.365	.154	-1.153	-2.364	.029
Masa Kerja	.509	.185	1.441	2.746	.013
IMT	.169	.107	.280	1.586	.129
Sikap Kerja	.219	1.001	.039	.219	.829
Beban Kerja	.442	.491	.172	.900	.379

a. Dependent Variable: IFRC

Berdasarkan hasil di atas, maka taraf signifikan pengaruh simultan X1, X2, X3, X4, dan X5 terhadap Y2 adalah sebagai berikut:

- Dapat disimpulkan bahwa H1 diterima karena ada pengaruh X1 terhadap Y2 karena nilai Sig pengaruh X1 terhadap Y2 sebesar 0,029 < 0,05 dan nilai t sebesar -2,364 < t tabel 2,093.
- Nilai thitung sebesar 2,746 dan nilai Sig pengaruh X2 terhadap Y2 sebesar 0,013 < 0,05. T-tabel 2.093 menunjukkan bahwa H1 valid, menunjukkan bahwa X2 berpengaruh terhadap Y2 (yaitu H1 diterima).
- Diketahui bahwa pengaruh X3 terhadap Y2 memiliki nilai Sig 0,129 > 0,05 dan nilai t hitung sebesar 1,586 < t tabel 2,093, dapat dikatakan H1 ditolak yang menunjukkan bahwa X3 tidak berpengaruh terhadap Y2.
- Diketahui pengaruh X4 terhadap Y2 memiliki nilai Sig 0,829 > 0,05 dan nilai t hitung sebesar 0,219 < t tabel 2,093 maka dapat dikatakan H1 ditolak yang menunjukkan bahwa X4 tidak berpengaruh terhadap Y2.
- Diketahui nilai t hitung sebesar 0,900 dan nilai Sig pengaruh X5 terhadap Y2 sebesar 0,379 > 0,05 maka dapat dikatakan H1 ditolak, yang berarti X5 tidak berpengaruh terhadap Y2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa perhitungan yang telah dilakukan dari permasalahan ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan %CVL digunakan untuk menentukan tingkat kelelahan masing-masing operator berkisar antara 11,6% sampai 34,1%; persyaratannya adalah 5 operator termasuk dalam kategori sedang atau antara 30% dan 60%, dan 20 operator termasuk dalam kategori ringan atau di bawah 30% yang berarti masih dapat bekerja dan tidak memerlukan perbaikan.

2. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan oleh IFRC untuk menentukan tingkat kelelahan masing-masing operator, persentase kelelahan total karyawan ditampilkan, dengan tingkat kelelahan yang mempengaruhi jumlah terbesar pekerja 14 menjadi tingkat kelelahan sedang dengan persentase 56%. Kemudian muncul tingkat burnout yang rendah dan sangat tinggi yang diwakili oleh persentase 0,00%, diikuti oleh tingkat kelelahan kerja yang tinggi yang diwakili oleh 11 orang dengan persentase 44%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa kelelahan kerja pada pekerja bagian mill 1 PT Alis Jaya Ciptatama, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Tidak ada pengaruh faktor kelelahan kerja dengan kelelahan kerja ditinjau dari perhitungan CVL setelah pengujian data melalui regresi linier berganda.
2. Ada Hubungan faktor kelelahan kerja (umur dan masa kerja) dan kelelahan kerja ditinjau dari perhitungan IFRC setelah pengujian data melalui regresi linier berganda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahayu, R. P., & Effendi, L. (2017). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja di Department Area Produksi Mcd, Plant M, PT "X" Tahun 2017. *Environmental Occupational Health and Safety Journal*, 1(1), 51–60.
- [2] Hasan, H. M., Komara, C. P., Putro, W. G., & Melizsa, M. (2022). 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), 1–8. <https://doi.org/10.34305/jhrs.v2i1.478>
- [3] Susanti, S., & AP, A. R. A. (2019). Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja PT. Maruki International Indonesia Makassar. *Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 2, 231–237.
- [4] Tarwaka, S., & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Produktivitas*.
- [5] Marif, A. (2015). *Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Pembuatan Pipa Dan Menara Tambat Lepas Pantai (Epc3) Di Proyek Bau Urip PT. Rekayasa Industri Serang-Banten*.
- [6] Tarwaka, P., & Bakri, L. S. (2015). *Ergonomi Industri Dasar-dasar pengetahuan ergonomi dan aplikasi di tempat kerja*. Solo: Harapan Press Solo.
- [7] NASUTION, H. R. (1998). *Kelelahan tenaga kerja wanita dan pemberian musik pengiring kerja:: Suatu kajian di bagian pembatik tulis dan penjahit Ardiyanto Batik Yogyakarta (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada)*.
- [8] Nurmianto E. (2003). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- [9] Guyton, A. C., & Hall, J. E. (1997). *alih bahasa, Irawati Setiawan. Buku ajar fisiologi kedokteran*. Ed, 9, 133-372.
- [10] Suma'mur, P. K. (2009) . *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja.(Hiperkes)* Jakarta. CV Sagung Seto.
- [11] Mentari A, Kalsum, Salmah A. (2012). *Hubungan Karakteristik Pekerja dan Cara Kerja dengan Kelelahan Kerja pada Pemanen Kelapa Sawit di PT. Perkebunan Nusantara IV (PERSERO) Unit Usaha Adolina: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera*

Utara. Medan;

- [12] Umyati1(dkk). (2015). Pengukuran Kelelahan Kerja Pengemudi Bis Dengan Aspek Fisiologis Kerja Dan Metode Industrial Fatigue Research Committee (Ifrc). Seminar Nasional IENACO, 163–171. [https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/5760/IENACO 22 - Ani Umyati%2CYayan Harry Yadi%2C Eka Setia Norman Sandi.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/5760/IENACO%2022%20-%20Ani%20Umyati%20CYayan%20Harry%20Yadi%20Eka%20Setia%20Norman%20Sandi.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [13] Langgar DP, Setyawati, V. A. V., (2014). Hubungan Antara Asupan Gizi dan Status Gizi Dengan Kelelahan Kerja Pada Karyawan Perusahaan Tahu Baxo Bu Pudji di Unggaran Tahun 2014. FKM Dian Nuswantoro Semarang.
- [14] Malonda, A. A., Kawatu, P. A. T., & Malonda, N. S. H. (2015). Hubungan Antara Umur, Waktu Kerja Dan Status Gizi Dengan Kelelahan Kerja Pada Tenaga Kerja di Bagian Produksi PT. Sari Usaha Mandiri Bitung. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sam Ratulangi Manado.
- [15] Flocerfida, A., Kimberly Clariz, A., & Rachelle Ann, T. (2019). Niosh Lifting Equation for Assessing Manual Material Handling Technique in a Warehouse Company. *International Journal of Engineering Management*, 3(2), 40. <https://doi.org/10.11648/j.ijem.20190302.11>