

## **ANALISIS PENGARUH BEBAN KERJA TERHADAP PRODUKTIVITAS KARYAWAN PLYWOOD DENGAN METODE KONSUMSI ENERGI DAN NASA-TLX**

**Oey Cynthia Tri Hartati\***

Program Studi Teknik Industri, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

**Lina Dianati Fathimahhayati**

Program Studi Teknik Industri, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

**Suardi Gunawan**

Program Studi Teknik Industri, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

\*E-mail korespondensi: trihartaticynthia@gmail.com

### **ABSTRAK**

*Hasil produksi unit repair core di PT. SLJ Global Tbk Samarinda tidak mencapai jumlah target produksi perusahaan. Pekerja merasa berat terhadap tuntutan mencapai target dan bekerja berdiri dalam lingkungan yang panas sehingga mengurangi konsentrasi saat bekerja. Oleh sebab itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui beban kerja fisik dengan metode konsumsi energi, beban mental dengan metode NASA-TLX, dan pengaruh beban kerja terhadap produktivitas kerja dengan analisis regresi berganda. Hasil dari perhitungan beban kerja fisik yaitu 2,36 Kkal/menit termasuk kategori sangat rendah. Hasil dari perhitungan rata-rata skor NASA TLX yaitu 64,58 termasuk pekerjaan tinggi. Hasil perhitungan produktivitas kerja yaitu 2,6 dengan nilai produktivitas tidak baik. Hasil uji statistik menunjukkan beban kerja berpengaruh signifikan secara simultan terhadap produktivitas kerja karyawan dengan nilai  $\text{sig}(0,024) < \alpha(0,05)$ , sedangkan secara parsial beban kerja fisik berpengaruh positif tidak signifikan terhadap produktivitas kerja karyawan dengan nilai  $\text{sig}(0,073) < \alpha(0,05)$  dan beban kerja mental berpengaruh positif signifikan secara parsial terhadap produktivitas kerja karyawan dengan nilai  $\text{sig}(0,013) < \alpha(0,05)$ . Kesimpulan dari riset dapat memberikan usulan perbaikan yaitu pemeriksaan kontroling secara berkala, memperbaiki fasilitas, melakukan aktivitas religi, memberikan alunan musik disaat melakukan pekerjaan, melakukan kegiatan penyegaran, dan membentuk hubungan yang baik dengan sesama partner kerja dan atasan.*

**Kata Kunci :Beban Kerja, Fisik, Mental, Produktivitas, NASA-TLX**

### **ABSTRACT**

*The production of the repair core unit at PT. SLJ Global Tbk Samarinda did not reach the company's production target. Workers feel heavy on the demands of achieving targets and working standing in a hot environment. Therefore, a study was conducted to determine the physical workload using the energy consumption method, the mental load using the NASA-TLX method, and the effect of workload on work productivity using multiple regression analysis. The results of the calculation of the physical workload is 2.36 Kcal/minute (very low category). The result of calculating the average NASA TLX score is 64.58 (high work). The result of the calculation of work productivity is 2.6 (productivity is not good). The results of statistical tests show that workload has a significant effect simultaneously on work productivity with a value of  $\text{sig}(0.024) < \alpha(0.05)$ , while partially physical workload has no significant positive effect on work productivity with a value of  $\text{sig}(0.073) < \alpha(0.05)$  and mental workload partially significant*

*positive effect on work productivity with a value of  $\text{sig}(0.013) < (0.05)$ . The conclusion of the research can provide suggestions for improvement, namely periodic control checks, repairing facilities, religious activities, giving music, doing refreshment activities, and forming good relationships with fellow work partners and superiors.*

**Keywords:** *Workload, Physical, Mental, Productivity, NASA-TLX*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang kaya akan sumber daya alam, yang salah satunya adalah kayu. Kayu mempunyai banyak manfaat, terutama sebagai bahan dasar membuat perabot rumah, *plywood* dan lain-lain. Kayu lapis sendiri sekarang lebih diminati jika dibandingkan dengan perabot yang dibuat langsung dari kayu. Kayu lapis dapat digunakan sebagai *furniture*, lantai, lapisan dinding, hingga sebagai konstruksi bangunan. Perkembangan *plywood* terbilang cukup pesat, hal tersebut ditandai dengan tingginya permintaan ekspor.

Produktivitas adalah kemampuan untuk meningkatkan jumlah atau hasil agar sesuai dengan *input*. Apabila produk meningkat maka adanya peningkatan dari keterampilan pegawai seperti waktu dan bahan. Produktivitas kerja adalah keterampilan untuk menghasilkan barang serta jasa dari berbagai sumber daya manusianya itu sendiri. Secara garis besar produktivitas kerja adalah kemampuan meningkatkan hasil keterampilan dan kerja pegawai yang dilihat dari sumber daya manusianya itu sendiri. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas kerja adalah upah, usia, tingkat pendidikan, pendapatan rumah, rotasi jabatan, dan disiplin kerja. Hal ini mempengaruhi produktivitas suatu individu dalam melakukan pekerjaan. Faktor lain yang menyebabkan kinerja para pekerja menurun dan memungkinkan pekerja melakukan kesalahan dalam berkerja yaitu beban kerja. Beban kerja adalah segala bentuk pekerjaan yang diberikan kepada sumber daya manusia untuk dapat diselesaikan dalam kurun waktu tertentu. Beban kerja yang harus dikerjakan oleh pegawai harus sesuai dengan kemampuan yang dimiliki agar dapat dikerjakan dan tidak memberatkan pekerjaan bagi seorang pegawai tersebut. Beban kerja juga adalah salah satu aspek yang harus diperhatikan pada setiap perusahaan karena beban kerja dapat meningkatkan produktivitas kerja pegawai. Beban kerja fisik dan mental yang berlebihan dapat menyebabkan kinerja para pekerja menurun dan memungkinkan pekerja melakukan kesalahan dalam bekerja (Orlian & Ratna, 2020).

PT. SLJ Global Tbk adalah salah satu perusahaan di bidang industri kayu yang memproduksi kayu lapis (*plywood*). Produk yang dihasilkan adalah *plywood* dengan ukuran 3 ply dan 5 ply up. Perusahaan ini berorientasi pada kegiatan ekspor terutama ke negara Amerika dan Korea. Setiap negara memiliki masing-masing standar kualitas yang harus dipenuhi. Salah satu stasiun kerja yang terdapat pada line produksi *plywood* di PT. SLJ Global Tbk adalah stasiun kerja *repair core*. Stasiun kerja *repair core* bekerja untuk memperbaiki *veneer core* yang memiliki cacat secara alami maupun buatan yang berasal dari *joint composer* sehingga konsentrasi dan ketelitian menjadi hal yang penting bagi para pekerjanya. Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan *plywood* ini adalah hasil produksi yang dihasilkan di unit *repair core* sering kali tidak mencapai jumlah target produksi yang diinginkan oleh perusahaan. Beban kerja pegawai *repair core* yang merupakan salah satu pekerjaan secara manual sehingga membutuhkan fisik yang prima, berbeda dengan unit lain yang menggunakan mesin untuk bekerja, pekerja *repair core* dituntut oleh kepala pengawas untuk mencapai target perusahaan, pekerja kurang fokus dalam bekerja yang dikarenakan berada dalam lingkungan yang panas dengan posisi berdiri

Berdasarkan uraian masalah tersebut, sehingga perlu dilakukan pengukuran beban kerja mental dan fisik serta mengetahui pengaruh beban kerja fisik dan mental terhadap produktivitas kerja pegawai PT. SLJ Global Tbk Samarinda secara parsial dan bersama-sama. Sehingga diberikan usulan perbaikan untuk meminimumkan beban kerja pegawai yang

ditujukan untuk membantu dalam mengurangi beban kerja dan meningkatkan produktivitas dari pekerja.

## 2. BAHAN DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan secara kuantitatif. Metode yang digunakan untuk mengukur beban mental adalah NASA-TLX dan metode konsumsi energi untuk mengukur beban kerja fisik, metode skala likert untuk mengukur produktivitas kerja serta uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi berganda. Data primer dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari karyawan divisi *repair core*. Adapun teknik pengambilan data-data primer yaitu pengukuran denyut nadi pada divisi, data nilai bobot dan *rating* beban kerja mental berdasarkan kuisioner NASA-TLX yang diberikan kepada pada karyawan *repair core*, dan penyebaran kuisioner terhadap produktivitas kerja karyawan. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari referensi yang berasal dari dokumen perusahaan, buku, jurnal, internet, dan literatur lainnya. Adapun data-data yang harus dikumpulkan yaitu data mengenai profil, struktur organisasi perusahaan, visi dan misi perusahaan, data jumlah produksi divisi, data diri karyawan divisi *repair core*, dan literatur-literatur mengenai referensi pengolahan data.

### a. Ergonomi

Ergonomi dapat didefinisikan sebagai suatu disiplin yang mengkaji keterbatasan, kelebihan, serta karakteristik manusia, dan memanfaatkan informasi tersebut dalam merancang produk, mesin, fasilitas, lingkungan, dan bahkan sistem kerja, dengan tujuan utama tercapainya kualitas kerja yang terbaik tanpa mengabaikan aspek kesehatan, keselamatan, serta kenyamanan manusia penggunaannya (Iridiastadi & Yassierli, 2017).

### b. Beban Kerja

*Workload* atau beban kerja adalah usaha yang harus dikeluarkan oleh seseorang untuk memenuhi “permintaan” dari pekerjaan tersebut. Beban kerja adalah jumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh seseorang ataupun sekelompok orang selama periode waktu tertentu dalam keadaan normal (Hakiim et al., 2018).

### c. Beban Kerja Fisik

Kerja fisik seringkali juga disebut sebagai “*manual operation*” dimana performans kerja sepenuhnya akan tergantung manusia baik yang berfungsi sebagai sumber tenaga (*power*) ataupun pengendali kerja (*control*). Kerja fisik seringkali pula dikotakan sebagai kerja berat ataupun kerja kasar dapat dirumuskan sebagai kegiatan yang memerlukan usaha fisik manusia yang kuat selama periode kerja berlangsung (Wignjosoebroto, 2000).

### d. Beban Kerja Mental

Beban kerja mental erat kaitannya dengan kesalahan yang dilakukan (*error*). Semakin tinggi beban kerja mental seseorang, maka semakin tinggi pula kesalahan yang dapat ditimbulkan. Banyak faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan psikologi tersebut. Untuk mengetahui seberapa jauh beban kerja mental yang diterima seseorang, dapat dilakukan pengukuran beban kerja baik secara objektif dan subjektif (Diniaty et al., 2018).

### e. Produktivitas

Produktivitas kerja adalah perbandingan antara hasil yang diperoleh (*output*) dengan jumlah sumber daya yang dipergunakan sebagai masukan (*input*) (Musdalifah, 2017).

### f. Analisis Regresi Berganda

Basuki dan Prawoto (2016) menyatakan bahwa uji analisis statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini adalah teknik analisis regresi berganda. Analisis

regresi berganda adalah analisis yang melihat pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Berikut adalah rumus regresi linier berganda sebagai berikut.

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (1)$$

dimana,

- Y = Variabel terikat  
 a = Konstanta  
 $b_1, b_2, \dots, b_n$  = Nilai koefisien regresi  
 $X_1, X_2, \dots, X_n$  = Variabel bebas

#### g. Uji Hipotesis

Uji F adalah uji signifikansi persamaan yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel independen atau bebas secara bersama-sama terhadap variabel dependen. Syarat uji F jika  $H_0$  diterima yang berarti berpengaruh secara signifikan apabila nilai  $\text{sig} < 0,05$  atau nilai  $F \text{ hitung} < F \text{ Tabel}$ . Sebaliknya jika  $F \text{ hitung} \geq F \text{ tabel}$  atau nilai  $\text{sig} \geq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak yang berarti berpengaruh secara tidak signifikan (Sari & Luturlean, 2022).

Uji t adalah uji signifikansi persamaan yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel independen atau bebas secara individual terhadap variabel dependen (Y). Syarat uji T jika  $H_0$  diterima yang berarti berpengaruh secara signifikan apabila nilai  $\text{sig} < 0,05$  atau nilai  $t \text{ hitung} < t \text{ Tabel}$ . Sebaliknya jika  $t \text{ hitung} \geq t \text{ tabel}$  atau nilai  $\text{sig} \geq 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak yang berarti berpengaruh secara tidak signifikan (Sari & Luturlean, 2022).

#### h. Nordic Body Map

*Nordic body map* merupakan salah satu metode pengukuran subjektif dalam bidang keilmuan Ergonomi dengan menggunakan kuesioner untuk mengukur rasa sakit otot para pekerja, namun kuesioner ini sudah terstandarisasi dan valid untuk digunakan. Responden yang mengisi kuesioner diminta untuk memberikan tanda ada tidaknya gangguan pada bagian area tubuh tersebut. NBM ditujukan untuk mengetahui lebih detail bagian tubuh yang mengalami gangguan atau rasa sakit saat bekerja. Melalui kuesioner ini dapat diketahui bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari Tidak Sakit, Agak Sakit, Sakit dan Sangat Sakit (Azwar, 2020).

#### i. Metode NASA-TLX

Metode ini merupakan metode yang lebih kompleks dibandingkan metode yang lain yaitu memiliki kelebihan dengan mempertimbangkan enam komponen yaitu *Mental Demand*, *Physical Demand*, *Temporal Demand*, *Ownn Performance*, *Effort*, dan *Frustration*. Dari segi penggunaannya metode NASA-TLX lebih cepat dan sederhana dalam proses penentuan keputusan serta setiap faktor penilaian mampu memberikan sumbangan informasi mengenai struktur tugas (Sugiono et al., 2018).

Hakiim et al. (2018) menyatakan bahwa pengukuran metode NASA-TLX sebagai berikut.

##### 1) Pembobotan,

Pembobotan, pada bagian ini responden diminta untuk memilih salah satu dari dua indikator yang dirasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental terhadap pekerjaan tersebut. Kuesioner NASA-TLX yang diberikan berupa perbandingan berpasangan. Dari kuesioner ini dihitung jumlah *tally* dari setiap indikator yang dirasakan paling berpengaruh. Tabel 1 menunjukkan perbandingan berpasangan indikator beban mental.

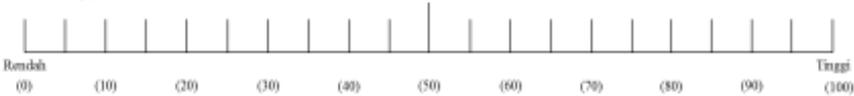
**Tabel 1.** Perbandingan Berpasangan Indikator Beban Mental

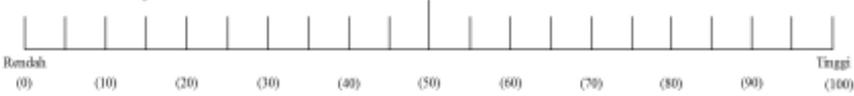
Mental/Fisik	Fisik/Waktu	Waktu/Usaha
Mental/Waktu	Fisik/Performansi	Waktu/Frustasi
Mental/Performansi	Fisik/Usaha	Performansi/Usaha
Mental/Usaha	Fisik/Frustasi	Performansi/Frustasi
Mental/Frustasi	Waktu/Performansi	Usaha/Frustasi

## 2) Pemberian Rating

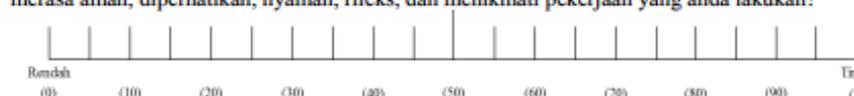
Pada bagian ini responden diminta memberi rating terhadap keenam indikator beban mental. Rating yang diberikan adalah subjektif tergantung pada beban mental yang dirasakan oleh responden tersebut. Untuk mendapatkan skor beban mental NASA-TLX, bobot dan rating untuk setiap indikator dikalikan kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan 15. Berikut adalah lembar kuisioner pemberian rating.

Berikan tanda "X" pada skala sesuai tingkat faktor yang anda alami selama bekerja.

- Mental Demand (MD)**  
Seberapa banyak aktivitas mental yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan pada stasiun kerja anda?  

- Physical Demand (PD)**  
Seberapa besar usaha fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan pada stasiun kerja anda?  

- Temporal Demand (TD)**  
Seberapa besar tekanan yang dirasakan berkaitan dengan waktu untuk menyelesaikan pekerjaan pada stasiun kerja anda?  

- Own Performance (OP)**  
Seberapa besar tingkat keberhasilan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan pada stasiun kerja anda?  

- Effort (EF)**  
Seberapa keras usaha anda untuk bekerja (secara mental dan fisik) untuk dapat menyelesaikan pekerjaan pada stasiun kerja anda sesuai dengan performansi?  

- Frustration (FR)**  
Apakah ada merasa tidak aman, merasa tidak diperhatikan, stress dan terganggu? Atau justru anda merasa aman, diperhatikan, nyaman, rileks, dan menikmati pekerjaan yang anda lakukan?  


**Gambar 1.** Skala Rating Indikator Beban Kerja Mental

- Menghitung nilai produk, diperoleh dengan mengalikan rating dengan bobot faktor untuk masing-masing deskriptor. Dengan demikian dihasilkan 6 nilai produk untuk 6 indikator (KM, KF, KW, P, TF, U),

$$\text{Produk} = \text{rating} \times \text{bobot faktor} \quad (2)$$

- Menghitung *Weighted Workload* (WWL), diperoleh dengan menjumlahkan keenam nilai produk :

$$\text{WWL} = \sum \text{Produk} \quad (3)$$

- Menghitung rata-rata WWL, diperoleh dengan membagi WWL dengan jumlah bobot total

$$\text{WWL} = \frac{\sum \text{Produk}}{15} \quad (4)$$

- Interpretasi skor berdasarkan penjelasan dalam teori NASA -TLX, skor beban kerja yang diperoleh terbagi dalam beberapa bagian menjadi 5 indikator sebagai berikut.

**Tabel 2.** Skor NASA-TLX

Golongan Beban Kerja	Nilai
Rendah	0-9
Sedang	10-29
Agak Tinggi	30-49
Tinggi	50-79
Sangat Tinggi	80-100

**j. Metode Konsumsi Energi**

Metode konsumsi energi digunakan karena kerja fisik mengakibatkan pengeluaran energi yang berhubungan dengan konsumsi energi. Konsumsi energi saat kerja bisa ditentukan dengan cara yaitu dengan pengukuran kecepatan denyut jantung. Melalui konsumsi energi dapat dijadikan tolak ukur penentuan berat atau ringannya suatu pekerjaan. Peralatan yang digunakan dalam konsumsi energi menggunakan peralatan yang sederhana dan prosesnya yang cepat serta perhitungan yang digunakan lebih sistematis dan efektif (Rahayu & Juhara, 2020).

Oktaviani et al (2021) menyatakan bahwahubungan energi dengan kecepatan denyut nadi berdasar persamaan regresi kuadratis adalah sebagai berikut.

$$Y = 1,80411 - 0,0229038X + 4,7171 \times 10^{-4} X^2 \quad (5)$$

Keterangan :

Y = Energi yang dikeluarkan (Kkal/menit), dan

X = Kecepatan denyut nadi (denyut/menit)

Persamaan konsumsi energi diperoleh dari selisih energi yang dikeluarkan selama bekerja dan selama istirahat dengan persamaan sebagai berikut

$$KE = Et - Ei \quad (6)$$

Keterangan :

KE = Konsumsi energi selama kerja tertentu (Kkal/ menit),

Et = Pengeluaran energi pada waktu kerja tertentu (Kkal/ menit), dan

Ei = Pengeluaran energi pada waktu istirahat (Kkal/ menit)

Purbasari & Purnomo (2019) menyatakan bahwa tabel klasifikasi beban kerja menurut reaksi fisiologis berdasarkan tingkatan pekerjaankategori kerja dibagi menjadi beberapa tingkatan yang bisa dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kategori Beban Kerja

Kategori Kerja	Energy Expenditure		Denyut Nadi (Denyut /menit)
	(Kkal/ menit)	(Kkal /8 jam)	
Terlalu Berat	> 12,5	> 6000	Terlalu Berat
Sangat Berat	10,0 – 12,5	4800 – 6000	Sangat Berat
Berat	7,5 – 10,0	3600 – 4800	Berat
Sedang	5,0 – 7,5	2400 – 3600	Sedang
Ringan	2,5 – 5,0	1200 – 2400	Ringan
Sangat Ringan	< 2,5	< 1200	Sangat Ringan

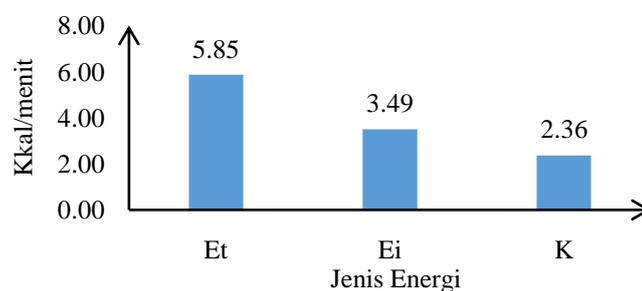
**3. HASIL DAN PEMBAHASAN****a. Nordic Body Map (NBM)**

Nilai NBM digunakan sebagai data pendukung dalam mengkategorikan pegawai yang memiliki keluhan atau tidaknya. NBM ditujukan untuk mengetahui lebih detil bagian tubuh yang mengalami gangguan atau rasa sakit saat bekerja. Kuisisioner yang diberikan berisi penilaian terhadap bagian tubuhnya yang dirasakan sakit selama melakukan aktivitas kerja sesuai dengan skala likert yang telah ditentukan. Menurut tingkat skor yang telah dikumpulkan pada kuisisioner NBM bahwa 15 pekerja termasuk pekerja yang memiliki tingkat risiko agak sakit dan 37 pekerja yang memiliki tingkat risiko tidak sakit. Sedangkan jumlah pekerja yang bahwa tingkat keluhan yang memiliki resiko terjadinya cedera pada otot yaitu bagian betis kanan, betis kiri, dan leher atas. Pada bagian betis terasa pegal dikarenakan pekerjaan *repair*

*core* dalam posisi berdiri untuk jangka waktu panjang yang dapat menyebabkan kaki terasa sakit terutama daerah betis. Sedangkan pada bagian leher atas terasa lebih kaku dikarenakan pekerja *repair core* telalu membungkuk pada saat lembar kayu semakin berkurang untuk direpair sehingga dapat mengurangi suplai darah ke otot-otot.

### b. Beban Kerja Fisik

Perhitungan beban kerja fisik diawali dengan pengumpulan data denyut nadi melalui pengambilan secara langsung menggunakan alat *pulsemeter*. Setelah mengumpulkan data denyut nadi, dilakukan perhitungan nilai rata-rata DNI dan nilai rata-rata DNK. Tahap selanjutnya melakukan perhitungan konsumsi energi. Berikut nilai rata-rata perhitungan energi saat istirahat ( $E_i$ ), energi saat bekerja ( $E_t$ ), dan konsumsi energi ( $K$ ) yang dikeluarkan oleh pekerja *repair core* yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata perhitungan energi

Berdasarkan hasil perhitungan konsumsi energi pada 62 pekerja didapatkan 32 pekerja termasuk dalam kategori sangat rendah dengan nilai  $<2,5$  Kkal/menit dan 30 pekerja termasuk dalam kategori rendah dengan nilai  $2,5 - 5,0$  Kkal/menit. Hasil nilai rata-rata keseluruhan beban fisik pekerja *repair core* yaitu  $2,36$  Kkal/menit yang berarti bahwa kategori beban kerja fisik yang sangat rendah.

Beban kerja fisik bisa rendah dikarenakan dalam melakukan pekerjaan *repair core* tidak banyak menggunakan fisik dalam pekerjaannya. Untuk mengangkat lembar kayu (*veneer*) yang akan direpair, pekerja *repair core* dibantu oleh *helper*. Dimana tugas *helper* ini sendiri yang bertugas untuk mengangkat dan meletakkan lembar kayu (*veneer*) sehingga membuat beban kerja fisik pada pekerja *repair core* menjadi berkurang. Faktor lainnya yaitu pekerja diperbolehkan untuk duduk jika kelelahan dalam melakukan pekerjaan di *unit repair core*, jika sudah bisa melanjutkan pekerjaan merepair kembali. Selain itu kondisi tempat bekerja berada di bawah atap sehingga tidak menghambat pekerja dalam bekerja baik pada cuaca hujan ataupun panas.

### c. Hubungan Beban Kerja Fisik dengan NBM

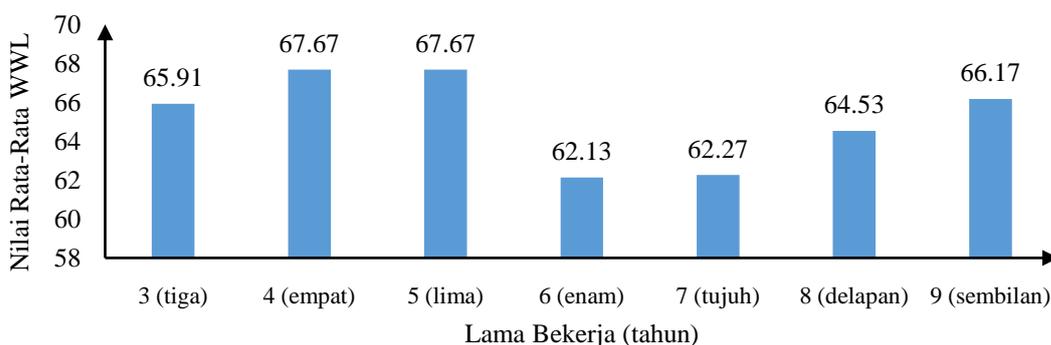
Perhitungan hasil NBM didapatkan bahwa sebagian besar pekerja mengalami keluhan muskuloskeletal yang tingkat resiko rendah yaitu sebanyak 78%. Dimana beban kerja fisik dapat berhubungan dengan keluhan *musculoskeletal* apabila beban kerja fisik tersebut menyebabkan kontraksi otot yang berlebihan akibat dari pembebanan berlebihan dengan durasi yang panjang sehingga menimbulkan kelelahan otot karena kurangnya suplai oksigen dan terjadi penumpukan sisa metabolisme atau asam laktat yang menimbulkan rasa nyeri, pegal, dan tidak nyaman.

Dalam penelitian ini, beban kerja fisik tidak berhubungan dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja *repair core* dikarenakan pekerja *repair core* memiliki waktu rileks disela-sela menunggu lembar kayu yang diantar oleh para *helper* dari mesin compoesser. Hal tersebut memungkinkan bahwa keluhan muskuloskeletal tidak disebabkan dari kelelahan otot akibat tuntutan kebutuhan energi dan oksigen dalam metabolisme untuk otot yang bekerja melebihi kapasitas karena tersedia waktu pemulihan. Beberapa faktor risiko yang dapat

menimbulkan keluhan musculoskeletal diantaranya adalah faktor pekerjaan, karakteristik individu, dan faktor lingkungan.

#### d. Beban Kerja Mental

Perhitungan beban kerja mental diawali dengan pengumpulan data rating dan data bobot yang dikumpul secara langsung. Setelah itu hasil perkalian dari data rating dan bobot menjadi nilai produk. Kemudian mendapatkan nilai *Weighted Workload* (WWL) dilakukan dengan cara yang diperoleh dengan menjumlahkan keenam nilai produk. Setelah mendapatkan nilai skor pada perhitungan rata-rata WWL yang dapat dilihat pada Gambar 3, langkah selanjutnya adalah mengkategorikan hasil nilai skor dan mengambil kesimpulan berdasarkan kategori beban kerja yang dialami oleh pekerja *repair core* yang dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Grafik Keseluruhan Nilai Rata-Rata WWL berdasarkan lama bekerja

**Tabel 4.** Tabel Interpretasi Nilai Skor Secara Keseluruhan

Lama Bekerja	Rata-Rata WWL	Nilai Skor	
3 tahun	65,91	Tinggi (50-79)	
4 tahun	67,67		
5 tahun	67,67		
6 tahun	62,13		
7 tahun	62,27		
8 tahun	64,53		
9 tahun	66,17		
Rata-Rata Total			64,58

Hasil perhitungan nilai rata-rata WWL secara keseluruhan yaitu 64,58 yang berarti bahwa pekerjaan pekerja *repair core* mengalami beban mental tergolong tinggi. Dimana berdasarkan hasil skor beban kerja dari 62 pekerja yang didapatkan terbagi dalam dua bagian yaitu nilai 30-49 yang termasuk pekerjaan yang tergolong agak tinggi dan nilai 50-79 yang termasuk pekerjaan yang tergolong tinggi. Hal ini dikarenakan pada pekerja *repair core* dominan terhadap mental yaitu mengecek *vener* atau lembar kayu yang sudah dijahit, jika masih terdapat lubang atay jahitan yang kurang rapi dengan mengganti dengan lembar kayu lain, sehingga pekerja membutuhkan konsentrasi yang cukup tinggi.

Dimana indikator tertinggi pada pekerja *repair core* pada pekerja *repair core* yaitu *temporal demand* yang artinya terjadinya tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama melakukan pekerjaan. Hal ini disebabkan kelelahan mental yang dirasakan oleh pekerja pada proses kerja terbesar berasal dari waktu kerja. Waktu kerja dianggap menjadi hal yang paling berpengaruh terhadap beban mental yang terjadi pada proses kerja berdasarkan jumlah produk yang harus diselesaikan dalam waktu kerja yang tersedia. Pada unit *repair core*, aktivitas yang dilakukan pada pekerja yang berhubungan dengan *temporal demand* meliputi pekerja *repair core* yang bekerja terlalu lama yaitu kurang lebih selama 10 jam lamanya dengan tuntutan target yang dicapai sehingga pekerja merasa tekanan mental yang tinggi.

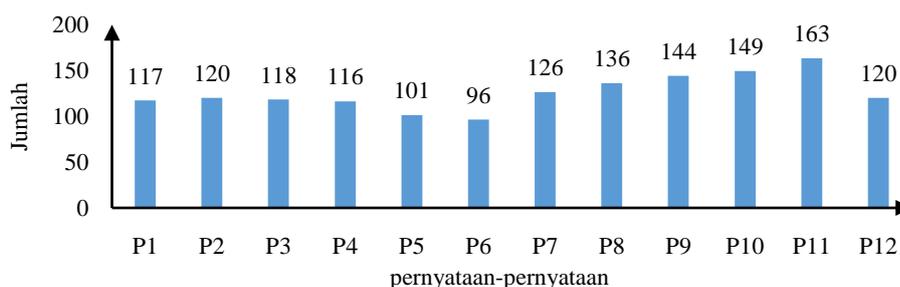
Sedangkan indikator terendah pada pekerja *repair core* yaitu tingkat *performance* yang artinya seberapa besar tingkat keberhasilan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan pada stasiun kerja anda dan apakah pekerja merasa puas dengan performansi dalam menyelesaikan pekerjaan. Hal ini disebabkan oleh performansi dalam bekerja yang dirasakan oleh pekerja pada proses kerja terkecil dari *performace*. Pada unit *repair core*, aktivitas yang dilakukan pada pekerja yang berhubungan dengan *performance* meliputi hasil pekerja *repair core* masih belum tercapai dengan target yang ditentukan oleh hasil produksi yang diinginkan di unit *repair core*. Selain itu masih terdapat beberapa pekerja yang belum puas dengan performansi dirinya sendiri dalam menyelesaikan pekerjaannya.

#### e. Produktivitas Kerja

Pengukuran produktivitas kerja menggunakan metode skala *likert* ini dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner kepada pekerja *repair core* PT SLJ Global Tbk Samarinda. Hasil nilai pengukuran produktivitas kerja pada pekerja *repair core* dapat dilihat pada Gambar 4 dengan keterangan pernyataan sebagai berikut:

Keterangan :

- P1 : Tugas dan tanggung jawab diberikan sesuai dengan kemampuan
- P2 : Kuantitas kerja yang diberikan sesuai dengan kemampuan
- P3 : Menyelesaikan pekerjaan harus mendapatkan hasil yang terbaik
- P4 : Mengerjakan selalu bersungguh-sungguh agar tidak terjadi kesalahan
- P5 : Bersedia diberi tambahan kuantitas kerja diluar jam kerja apabila dibutuhkan
- P6 : Tidak pernah mengeluh dan merasa berat terhadap beban pekerjaan yang menjadi tanggung jawab saya
- P7 : Perusahaan membuka peluang untuk pengembangan pegawai dan perusahaan
- P8 : Waktu yang digunakan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan sesuai dengan standar yang telah ditentukan
- P9 : Menjagakesempurnaan hasil pekerjaan
- P10 : Hasil kerja selama ini sesuai dengan kualitas yang ditentukan oleh perusahaan
- P11 : Menjaga ketepatan waktu dalam bekerja
- P12 : Mengikuti pelatihan yang diadakan oleh perusahaan



**Gambar 4.** Grafik hasil produktivitas kerja karyawan per indikator

Dimana nilai produktivitas tertinggi yaitu 3,75 yang berarti baik dan nilai produktivitas terendah yaitu indikator tertinggi 2,00 yang berarti tidak baik. Hasil perhitungan rata-rata secara keseluruhan yaitu 2,6 yang berarti tingkat produktivitas yang tidak baik. Hal ini disebabkan oleh komunikasi antar pekerja di unit *repair core* kurang baik dan karir yang menghambat pada pekerja artinya tidak adanya kenaikan karir selama bekerja. Selain itu adalah lingkungan kerja yang tidak nyaman dan tidak menyenangkan seperti lingkungan kerja yang panas dan penuh dengan keramaian. Faktor lainnya yaitu tidak adanya *reward* atau pengakuan kepada pekerja yang memiliki nilai unggul dibanding yang lain seperti pekerja yang disiplin dan pekerja yang ulet atau rajin dalam bekerja sehingga membuat para pekerja menjadi tidak semangat dalam bekerja yang akan berpengaruh terhadap hasil produktivitas.

### f. Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik dibagi menjadi tiga jenis diantaranya yaitu uji multikolinieritas, uji heteroskedastisitas, dan uji normalitas. Berikut adalah hasil uji asumsi klasik yang telah dilakukan.

#### 1) Uji Multikolinieritas

Berikut adalah hasil uji multikolinieritas yang ditampilkan dalam bentuk tabel koefisien yang bisa dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Coefficients Dalam Uji Multikolinieritas**

Model	Collinearity Statistics	
	Tolerance	VIF
1 X1_Fisik	0.930	1.075
X2_Mental	0.930	1.075

Berdasarkan hasil uji multikolinieritas didapatkan bahwa nilai *tolerance* sebesar 0,930 dan nilai VIF sebesar 1,075. Menurut kriteria pengambilan keputusan uji multikolinieritas nilai *tolerance* memiliki nilai lebih dari 0,10 dan nilai VIF memiliki nilai yang kurang dari 10. Dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini tidak terjadi multikolinieritas.

#### 2) Uji Heteroskedastisitas

Berikut adalah hasil uji heteroskedastisitas yang ditampilkan dalam uji statistik yang bisa dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Uji Heteroskedastisitas**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	-0.118	0.405		-0.291	0.772		
X1_Fisik	0.175	0.092	0.249	1.906	0.061	0.930	1.075
X2_Mental	0.001	0.004	0.018	0.141	0.889	0.930	1.075

a. Dependent Variable: Abs\_Resid

Berdasarkan hasil uji heteroskedastisitas didapatkan pada beban kerja fisik dengan nilai sig (0,061) > 0,05 dan beban kerja mental dengan nilai sig (0,889) > 0,05. Dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini tidak terjadi heteroskedastisitas.

#### 3) Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan uji untuk mengukur apakah perbandingan antar data yang dimiliki sudah terdistribusi normal atau tidak sehingga bisa digunakan dalam statistika parametric. Metode yang digunakan untuk melakukan uji normalitas dengan menggunakan uji statistik normalitas. Uji statistik normalitas diantaranya yaitu *Kolmogorov-Smirnov*, *Chi-Square*, *Lilliefors*, *Shapiro Wilk*, *Jarque Bera*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji statistik *Kolmogorov-Smirnov* (lihat Tabel 7).

Berdasarkan hasil uji normalitas pada Tabel 7 didapatkan bahwa nilai signifikan yaitu 0,070. Dimana nilai 0,070 > 0,05 artinya sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini data sudah berdistribusi normal.

**Tabel 7.** Histogram Dalam Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		Unstandardized Residual
N		62
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	0.0000000
	Std. Deviation	0.41545549
Most Extreme Differences	Absolute	0.108
	Positive	0.108
	Negative	- 0.071
Test Statistic		0.108
Asymp. Sig. ( 2- tailed)		.070 <sup>c</sup>
a. Test distribution is Normal.		
b. Calculated from data.		
c. Lilliefors Significance Correction.		

### g. Analisis Regresi Berganda

Berikut adalah tampilan model analisis regresi berganda dengan menggunakan bantuan SPSS 25 for windows.

**Tabel 8.** Koefisien Regresi Beban Kerja Mental Dan Fisik Terhadap Produktivitas

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	0.600	0.719		0.834	0.407		
X1_Fisik	0.298	0.163	0.231	1.823	0.073	0.930	1.075
X2_Mental	0.020	0.008	0.324	2.555	0.013	0.930	1.075

Sehingga, persamaan regresi untuk variabel beban kerja mental dan produktivitas kerja berdasarkan hasil pada Tabel 8 adalah  $Y = 0,600 + 0,298X_1 + 0,020X_2$ .

### h. Uji Hipotesis

Peneliti melakukan uji hipotesis untuk menguji hipotesis variabel independent dan variabel dependent. Variabel dependent yaitu produktivitas kerja (Y) sedangkan variabel independent yaitu beban kerja fisik ( $X_1$ ) dan beban kerja mental ( $X_2$ ). Uji hipotesis yang dilakukan terdiri atas uji F dan uji T.

#### 1) Uji F

Uji F dilakukan untuk menjawab hipotesis pengaruh beban kerja fisik ( $X_1$ ) dan mental ( $X_2$ ) secara simultan berpengaruh terhadap produktivitas kerja karyawan (Y) yang bisa dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Hasil Uji F Pada Output ANOVA

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	1.418	2	0.709	3.973	.024 <sup>b</sup>
Residual	10.529	59	0.178		
Total	11.947	61			

Berdasarkan hasil *output* ANOVA didapatkan nilai sig. bernilai 0,024 < 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, artinya beban kerja fisik dan beban kerja mental berpengaruh signifikan terhadap produktivitas kerja karyawan bagian *repair core* PT. SLJ Global Tbk Samarinda. Hal ini menunjukkan bahwa semakin meningkatnya beban kerja fisik dan mental secara bersamaan, akan memberi dampak terhadap produktivitas kerja.

## 2) Uji T

Uji T dilakukan untuk menjawab hipotesis pengaruh beban kerja fisik ( $X_1$ ) atau beban kerjamental secara parsial berpengaruh signifikan terhadap produktivitas kerja karyawan (Y). Berikut adalah hasil uji t yang bisa dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Hasil Uji T pada Output ANOVA

Model	<i>Unstandardized Coefficients</i>		<i>Standardized Coefficients</i>	t	Sig.	<i>Collinearity Statistics</i>	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	0.600	0.719		0.834	0.407		
X1_Fisik	0.298	0.163	0.231	1.823	0.073	0.930	1.075
X2_Mental	0.020	0.008	0.324	2.555	0.013	0.930	1.075

Berdasarkan hasil *output* ANOVA pada  $X_1$  didapatkan nilai sig. bernilai  $0,073 > 0,05$ . Maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak, artinya beban kerja fisik tidak berpengaruh secara signifikan terhadap produktivitas kerja karyawan bagian *repair core* PT. SLJ Global Tbk Samarinda. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi atau rendahnya beban kerja fisik pada pekerja *repair core* tidak akan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap produktivitas kerja karyawan yang artinya beban kerja fisik memiliki peningkatan yang cenderung melambat dan pengaruh yang tidak terlalu jelas terhadap produktivitas kerja pegawai.

Berdasarkan hasil *output* ANOVA pada  $X_2$  didapatkan nilai sig. bernilai  $0,013 < 0,05$ . Maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, artinya beban kerja mental berpengaruh signifikan terhadap produktivitas kerja karyawan bagian *repair core* PT. SLJ Global Tbk Samarinda. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi atau rendahnya beban mental pada pekerja, akan memberikan pengaruh terhadap produktivitas kerja karyawan *repair core* yang disebabkan oleh beban mental yang dihasilkan termasuk kategori tinggi yang artinya beban mental memiliki peningkatan yang cepat terhadap produktivitas kerja pegawai.

## i. Uji Koefisien Determinasi

Berikut adalah tampilan *output model summary* untuk mengetahui besaran nilai *adjusted square* atau nilai koefisien determinasi

**Tabel 11.** Model Summary Uji Regresi

<i>Model Summary</i>				
Model	R	R Square	<i>Adjusted R Square</i>	<i>Std. Error of the Estimate</i>
1	.245 <sup>a</sup>	0.060	0.028	0.23776

Didapatkan hasil bahwa nilai korelasi atau hubungan (R) yaitu 0,345 sehingga dapat dikatakan bahwa korelasi cukup kuat. Dari perhitungan koefisien determinasi yaitu sebesar 0,089 atau 8,90% yang berarti pengaruh beban kerja mental dan fisik terhadap produktivitas kerja. Sedangkan sisanyasebesar 91,10% dipengaruhi variabel lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

## j. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti dapat memberikan usulan perbaikan. Berikut adalah usulan perbaikannya:

- 1) Pemeriksaan Kontrolling secara berkala untuk mengevaluasi pencapaian target sesuai dengan indikator yang ditetapkan. Jika target sesuai dengan indikator yang ditetapkan akan membuat produktivitas kerja karyawan semakin baik.
- 2) Perbaikan Fasilitas untuk dapat meningkatkan produktivitas kerja di perusahaan dan meminimalkan tingkat risiko keluhan musculoskeletal.

- 3) Pemberian musik bertujuan agar memperbaiki mood pekerja menjadi lebih baik dan menghilangkan stress, sehingga beban mental yang dirasakan pekerja berkurang.
- 4) Melakukan kegiatan penyegaran seperti melakukan perayaan kecil, berolahraga atau berekreasi bersama dengan tujuan untuk mengurangi beban mental pada pekerja sehingga para pekerja tidak mengalami tekanan saat bekerja
- 5) Membangun hubungan yang baik dengan partner kerja dan atasan, sehingga perasaan aman dan nyaman akan muncul saat melakukan pekerjaan yang secara otomatis akan menyebabkan beban mental seseorang tersebut menjadi lebih berkurang
- 6) Melakukan berbagai aktivitas religi untuk mencari ketenangan dengan mendekati diri pada Tuhan Yang Maha Esa serta pekerjaan yang dikerjakan menjadi lebih ikhlas dan tulus sehingga membuat seseorang dalam bekerja menjadi aman dan nyaman.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan untuk pengukuran beban kerja fisik dan beban kerja mental terhadap produktivitas kerja pada pekerja *repair core* PT SLJ Global Tbk Samarinda adalah sebagai berikut. Berdasarkan perhitungan beban kerja fisik menggunakan konsumsi energi pada 62 pekerja didapatkan 32 pekerja termasuk dalam kategori sangat rendah dengan nilai  $< 2,5$  Kkal/menit dan 30 pekerja termasuk dalam kategori rendah dengan nilai  $2,5 - 5,0$  Kkal/menit yang berarti bahwa kategori beban kerja fisik yang rendah yang berarti bahwa para pekerja *repair core* tidak ada yang mengalami kelelahan fisik.

Perhitungan beban kerja mental menggunakan NASA-TLX yaitu hasil skor beban kerja dari 62 pekerja yang didapatkan 1 pekerja memiliki nilai 30-49 yang berarti pekerjaan tergolong agak tinggi dan 61 pekerja memiliki nilai 50-79 yang berarti pekerjaan yang tergolong tinggi.

Hasil uji statistik menunjukkan beban kerja fisik dan mental berpengaruh signifikan secara simultan terhadap produktivitas kerja karyawan dengan nilai  $\text{sig} (0,024) < \alpha(0,05)$ , sedangkan secara parsial beban kerja fisik berpengaruh tidak signifikan terhadap produktivitas kerja karyawan dengan nilai  $\text{sig} (0,073) > \alpha(0,05)$  dan beban kerja mental berpengaruh signifikan secara parsial terhadap produktivitas kerja karyawan dengan nilai  $\text{sig} (0,013) < \alpha(0,05)$ .

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti dapat memberikan usulan perbaikan yaitu pemeriksaan kontroling secara berkala, memperbaiki fasilitas, pemeriksaan, melakukan aktivitas religi, memberikan alunan musik disaat melakukan pekerjaan, melakukan kegiatan penyegaran, dan membentuk hubungan yang baik dengan sesama partner kerja dan atasan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses penyusunan artikel tentu saja tidak terlepas dari bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak khususnya terima kasih kepada responden bagian *repair core* PT. SLJ Global Tbk Samarinda dan pihak lainnya yang telah membantu sehingga artikel ini dapat tersusun dengan baik hingga selesai.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, Ade Geovania. (2020). Analisis Postur Kerja dan Beban Kerja dengan Menggunakan Metode Nordic Body Map dan NASA-TLX pada Karyawan UKM Ucong Taylor Bandung. *Jurnal Techno-Sosia Ekonomika*, vol. 13, no.2.
- Basuki, Agus Tri & Prawoto, Nano. (2015). Analisis Regresi dalam Penelitian Ekonomi dan Bisnis, Rajawali Press, Yogyakarta.
- Diniaty, D., & Ikhsan, M. (2018). Analisis Beban Kerja Mental Operator Lantai Produksi Pabrik Kelapa Sawit Dengan Metode NASA-TLX Di PT. Bina Pratama Sakato Jaya Dharmasraya. *Jurnal Teknik Industri*, vol. 4, no. 1.

- Hakiim, A., Suhendar, W., & Sari, D.A. (2018). Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Menggunakan CVL dan NASA-TLX pada Divisi Produksi PT X. *Jurnal Unsika*, vol. 3, no. 2.
- Iridiastadi, H., & Yassierli. (2017). *Ergonomi Suatu Pengantar*, Cetakan 4, PT Remaja Rosdakarya, Bandung
- Musdalifah, D. (2017). Pengaruh Beban Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Room Attendant di KTM Resort Batam Kepulauan Riau, *JOM FISIP*, vol. 4, no. 2.
- Oktaviani, R.T., Suardika, I.B., & Adriantantri, E. (2021). Pengukuran Beban Kerja Fisiologis Untuk Mengurangi Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Packaging UPPKS Maharini. *Jurnal Valtech*, vol. 4, no.1
- Rachmat, A., Fathimahayati, L.D., & Sitania, F.D. (2021). Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Serta Tingkat Kejenuhan Kerja pada Operator Painting. *Jurnal Ilmiah Intech:Information Technology Journal of UMUS*, vol. 3, no. 1.
- Rahayu, M., & Juhara, S. (2020). Analisis Beban Kerja Fisiologis Mahasiswa Saat Praktikum Analisa Perancangan Kerja dengan Menggunakan Metode 10 Denyut. *Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri (UNISTEK)*, vol. 7, no. 1.
- Sari, Raudha Maurika & Luturlean, Bachruddin Saleh. (2022). Pengaruh Beban Kerja dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Studi di Sekolah Tinggi Olahraga dan Kesehatan Bina Guna Medan. *PUBLIK : Jurnal Manajemen Sumber Daya Manusia*, vol.9, no.2.
- Sugiono, P., Wijayanto, W., & Sari. S. I. K. (2018). *Ergonomi Untuk Pemula (Prinsip Dasar & Aplikasinya)*, UB Press, Malang.
- Wignjosoebroto, S. (2000). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*, edk 1, Prima Printing, Surabaya.