

Analisis Beban Kerja Fisik dan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Fabrikasi Workshop PT. XYZ

Yusfitrida*, Theresia Amelia Pawitra, Suwardi Gunawan

Teknik Industri, Universitas Mulawarman, Samarinda

*Email korespondensi penulis : yusfitrida@gmail.com

Abstrak

Departemen fabrikasi di PT.XYZ merupakan area dengan tingkat konsentrasi tinggi yang dituntut menyelesaikan pekerjaan dalam waktu terbatas tanpa mengabaikan prosedur yang ada. Permasalahan yang dihadapi mencakup beban kerja, kelelahan, dan kenyamanan saat bekerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beban kerja fisik, kelelahan kerja yang dialami pekerja, mengetahui apakah terdapat hubungan antara beban kerja fisik dan kelelahan kerja serta memberikan saran perbaikan. Penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan mengatasi permasalahan tersebut serta meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan pekerja. Penelitian ini menganalisis beban kerja fisik dan kelelahan kerja menggunakan survei Gangguan Otot Tulang dan Rangka (GOTRAK), %CVL, kuesioner subjective self-rating test (SSRT), dan tes waktu reaksi terhadap rangsang suara. Berdasarkan hasil pengukuran, ditemukan bahwa pekerja dengan jenis pekerjaan yang berbeda memiliki beban kerja fisik yang berada dalam kategori ringan, dan tingkat kelelahan kerja berdasarkan SSRT juga berada dalam kategori ringan. Pengukuran waktu reaksi terhadap rangsang suara menunjukkan bahwa pekerja *helper*, *scaffolder*, *welder*, dan *rigger* berada dalam kategori normal, sementara *fitter* berada dalam kategori ringan dengan skor 243,4. Usulan perbaikan berfokus pada pekerja *fitter* untuk mengurangi beban kerja dan kelelahan kerja mereka.

Kata Kunci: Beban Kerja, Kelelahan Kerja, GOTRAK, CVL, Waktu Reaksi

Abstract

The fabrication department at PT. XYZ is an area with a high level of concentration required to complete tasks within a limited timeframe without neglecting existing procedures. The issues faced include workload, fatigue, and comfort while working. This research aims to determine the physical workload, work fatigue experienced by workers, to find out if there is a relationship between physical workload and work fatigue, and to provide improvement suggestions. This research is expected to help the company address these issues and improve productivity and worker well-being. The study analyzes physical workload and work fatigue using the Musculoskeletal Disorders (MSD) survey, %CVL, subjective self-rating test (SSRT) questionnaires, and reaction time tests to auditory stimuli. Based on the measurements, it was found that workers with different types of jobs have physical workloads in the light category, and work fatigue levels based on SSRT are also in the light category. The reaction time measurements to auditory stimuli showed that helper, scaffolder, welder, and rigger workers are in the normal category, while fitters are in the light category with a score of 243.4. Improvement suggestions focus on fitter workers to reduce their workload and work fatigue.

Keywords: Workload, Work Fatigue, MSD, CVL, Reaction Time.

1. Pendahuluan

Pada *workshop* PT.XYZ terdapat *site* fabrikasi yang merupakan lokasi pekerjaan dengan tingkat konsentrasi tinggi dan diharuskan menyelesaikan pekerjaan dalam waktu terbatas tanpa mengabaikan prosedur yang ada. Bisa dikatakan juga bahwa fabrikasi adalah rangkaian pekerjaan membangun sesuatu dengan berbagai cara manual (tenaga manusia) maupun dengan bantuan otomatisasi seperti menggunakan alat-alat pabrik manufaktur. Pada PT.XYZ sudah menggunakan alat maupun mesin



yang menunjang fabrikasi. Namun juga masih tetap, membutuhkan tenaga manusia dalam mengoperasikan mesin dan beberapa pekerjaan lainnya yang harus ditangani secara manual. Setiap kegiatan fabrikasi membutuhkan tenaga fisik yang besar, yang mana kondisi ini akan mempengaruhi beban kerja yang dialami oleh pekerja. Peneliti ingin mengukur beban kerja fisik dan tingkat kelelahan kerja pada pekerja fabrikasi. Berdasarkan hasil observasi awal di PT. XYZ, dan kunjungan ke klinik PT.XYZ, petugas medis menyatakan bahwa setiap minggu selalu ada pekerja fabrikasi yang datang untuk meminta vitamin karena merasa lelah dan pegal-pegal. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk membuktikan apakah kelelahan dan pegal-pegal yang dialami pekerja disebabkan oleh beban kerja fisik yang terlalu berat atau tidak sesuai dengan kapabilitas pekerja.

2. Metodologi

Ergonomi yaitu suatu disiplin yang membahas keterbatasan, kelebihan, serta karakteristik manusia, dan memanfaatkan informasi tersebut dalam merancang sebuah produk, mesin, fasilitas, lingkungan, dan sistem kerja, dengan tujuan utama terciptanya kualitas kerja yang terbaik tanpa mengabaikan aspek Kesehatan, keselamatan, serta kenyamanan penggunaannya (Iridiastadi dan Yassierli, 2014).

Beban kerja fisik yang tinggi dapat mengakibatkan berbagai masalah kesehatan, termasuk kelelahan, cedera, dan gangguan muskuloskeletal. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk memperhatikan beban kerja fisik karyawan dan memastikan lingkungan kerja yang aman dan ergonomis (Martiana, 2016).

Kelelahan kerja merupakan suatu keadaan yang dialami tenaga kerja yang dapat mengakibatkan penurunan produktivitas kerja. Kelelahan kerja yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kelelahan umum yang dialami tenaga kerja, ditandai dengan perlambatan waktu reaksi dan perasaan Lelah. Istilah kelelahan biasanya mengungkapkan keadaan yang berbeda untuk setiap individu, tetapi semuanya mengarah pada penurunan efisiensi dan penurunan kinerja dan daya tahan (Tarwaka dkk, 2004).

Pelaksanaan penelitian ini selama 2 bulan pada bulan Juni 2023 hingga bulan Agustus 2023. Penelitian ini menggunakan 10 orang pekerja sebagai sampel yang terdiri dari masing masing 2 pekerja dari 5 jenis aktivitas yang berbeda yaitu *fitter*, *rigger*, *welder*, *scaffolder* dan *helper*. Mengukur beban kerja fisik secara objektif dengan metode %CVL dan secara subjektif dengan metode GOTRAK, serta mengukur kelelahan kerja secara objektif dengan menggunakan metode waktu reaksi dan secara subjektif dengan menggunakan metode *subjective self rating test*.

Dilakukan pengukuran beban kerja fisik secara subjektif dengan metode GOTRAK, diawali menghitung Skor dari pertanyaan yang diajukan dan dijumlahkan menjadi total skor individu yang dimana jawaban dari kuisisioner ini diskoring sesuai Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Risiko Keluhan Gotrak

Frekuensi	Keparahan			
	Tidak ada masalah (1)	Tidak nyaman (2)	Sakit (3)	Sakit Parah (4)
Tidak pernah (1)	1	2	3	4
Terkadang (2)	2	4	6	8
Sering (3)	3	6	9	12
Selalu (4)	4	8	12	16

Sumber: SNI 9011:2021

Keterangan Tabel 1 mengenai tingkat keparahan, tidak ada masalah yaitu tidak ada keluhan dan tidak mengganggu pekerjaan, tidak nyaman yaitu ada keluhan dan mulai/cenderung mengganggu pekerjaan, sakit yaitu nyeri yang mengganggu pekerjaan, sakit parah yaitu sangat nyeri sehingga tidak dapat melakukan pekerjaan. mengenai tingkat frekuensi, tidak pernah yaitu tidak pernah terjadi, terkadang yaitu bisa terjadi 1-3 kali dalam 1 tahun, sering yaitu bisa terjadi 1-3 kali dalam 1 bulan, selalu yaitu terjadi hampir setiap hari. Langkah selanjutnya adalah menginterpretasi hasil nilai skor. Langkah ini dilakukan dengan cara menginterpretasi nilai skor yang didapatkan dari hasil pengukuran dengan

penilaian beban kerja fisik dengan berdasarkan pada Tabel 1. terdapat 3 tingkat risiko keluhan GOTRAK berdasarkan Tabel 1 yaitu hijau (1-4 tingkat risiko rendah), kuning (6 tingkat risiko sedang), merah (8-16 tingkat risiko tinggi)(SNI9011:2021).

Pengukuran beban kerja fisik secara objektif dengan metode %CVL, pengukuran %CVL dilakukan setelah melakukan pengukuran denyut nadi pada pekerja yaitu dengan waktu pengukuran denyut nadi kerja (denyut nadi selama 2 jam sampai 4 jam telah melakukan aktivitas pekerjaan) dan untuk denyut nadi istirahat (denyut nadi sebelum bekerja atau sebelum melakukan aktivitas pekerjaan). Pengukuran dilakukan pada waktu tersebut dikarenakan pekerja melakukan pekerjaan dengan bergerak atau berpindah tempat dan akan mengganggu fokus dari pekerja jika melakukan pengukuran diluar jam tersebut. Perhitungan menggunakan metode %CVL diawali dengan menghitung denyut nadi maksimum (DNMaks) dengan melakukan pengurangan 220 dengan usia tenaga kerja laki-laki dan 200 dengan usia tenaga kerja perempuan. Menghitung nilai presentasi %CVL masing-masing tenaga kerja dengan cara:

$$\%CVL = \frac{100 \times (\text{denyut nadi kerja} - \text{denyut nadi istirahat})}{\text{denyut nadi maksimum} - \text{denyut nadi istirahat}} \dots(1)$$

Setelah melakukan perhitungan tersebut dilakukan kalsifikasi beban kerja fisik untuk dapat mengetahui beban kerja fisik yang terjadi pada pekerja.

Tabel 2. Klasifikasi %CVL

Tingkat Pembebanan	Kategori %CVL	Nilai %CVL
0	Ringan	<30%
1	Sedang	30 s.d. <60%
2	Agak Berat	60 s.d. < 80%
3	Berat	80% s.d. 100%
4	Sangat Berat	>100%

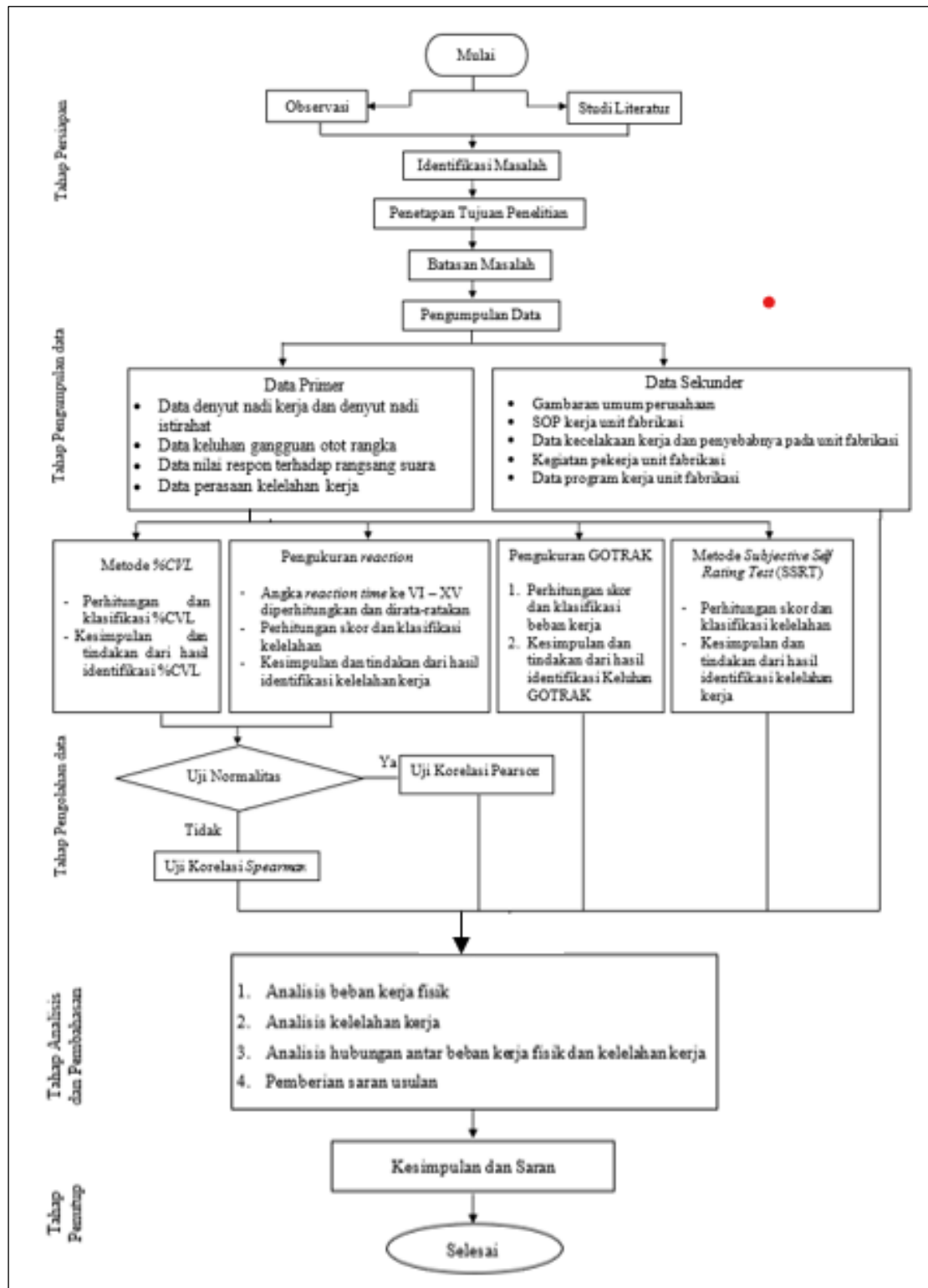
Sumber: Tarwaka dkk. (2004).

Dengan keterangan ($X \leq 30\%$ = tidak terjadi kelelahan), ($30 < X \leq 60\%$ = diperlukan perbaikan) ($60 < X \leq 80\%$ = kerja dalam waktu singkat), ($80 < X \leq 100\%$ = diperlukan tindakan segera), ($X > 100\%$ = tidak diperbolehkan beraktivitas) Setelah itu interpretasi dan tindakan dari hasil klasifikasi %CVL (Tarwaka dkk. 2004).

Pengukuran kelelahan kerja secara subjektif dengan *Subjective Self Rating Test*, langkah-langkah yang dilakukan untuk pengolahan data kelelahan kerja adalah menghitung skor dari 30 pertanyaan yang diajukan dan dijumlahkan menjadi total skor individu yang dimana jawaban dari kuisisioner ini diskoring sesuai empat skala *likert* seperti berikut SS (sangat sering) dengan nilai 3, S (sering) dengan nilai 2, K (kadang-kadang) dengan nilai 1, dan TP (tidak pernah) dengan nilai 0. Berdasarkan desain penilaian kelelahan subjektif dengan menggunakan 4 skala *likert* ini akan diperoleh skor individu terendah adalah sebesar 0 dan tertinggi 90. Langkah selanjutnya adalah menginterpretasi hasil nilai skor. Langkah ini dilakukan dengan cara menginterpretasi nilai skor yang didapatkan dari hasil pengukuran dengan penilaian kelelahan dengan menggunakan 4 skala *likert*. Terdapat 4 klasifikasi kelelahan sebagai berikut Skor 0-21 menyatakan kelelahan kerja rendah, Skor 22-44 menyatakan kelelahan kerja sedang, Skor 45-67 menyatakan kelelahan kerja tinggi, dan Skor 68-90 menyatakan kelelahan kerja sangat tinggi (Tarwaka dkk. 2004).

Pengukuran kelelahan kerja secara objektif dengan Waktu Reaksi, Langkah-langkah yang dilakukan untuk pengolahan data kelelahan kerja dengan metode waktu reaksi adalah pengukuran waktu reaksi dengan masing-masing rangsang dilakukan 20 kali berturut-turut sehingga diperoleh 20 angka waktu reaksi yaitu angka ke I sampai dengan XX. Untuk perhitungannya lima angka di depan, angka ke I sampai ke V & lima angka di belakang yaitu angka ke XVI sampai dengan ke XX diabaikan. Angka ke VI sampai dengan ke XV diperhitungkan dan dirata-rata untuk memperoleh angka waktu reaksi saat itu. Langkah selanjutnya adalah menginterpretasi hasil nilai rata-rata. Langkah ini dilakukan dengan cara menginterpretasi nilai rata-rata yang didapatkan dari hasil pengukuran dengan penilaian kelelahan dengan menggunakan 4 skala *likert*. Terdapat 4 klasifikasi kelelahan yaitu (Angka Normal:

150.0 – 240.0), (Kelelahan Kerja Tingkat ringan: Angka waktu reaksi > 240.0 milidetik sampai dengan < 410.0 milidetik), (Kelelahan Kerja Tingkat Sedang: Angka waktu reaksi > 410.0 milidetik sampai dengan < 580.0 milidetik), dan (Kelelahan Kerja Tingkat Berat: Angka waktu reaksi 580.0 milidetik atau lebih) (Setyawati. 2010). Berikut merupakan tahapan-tahapan dari kegiatan penelitian yang disajikan melalui diagram alir kegiatan



Gambar 1. Diagram Alir

3. Analisis Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Hasil

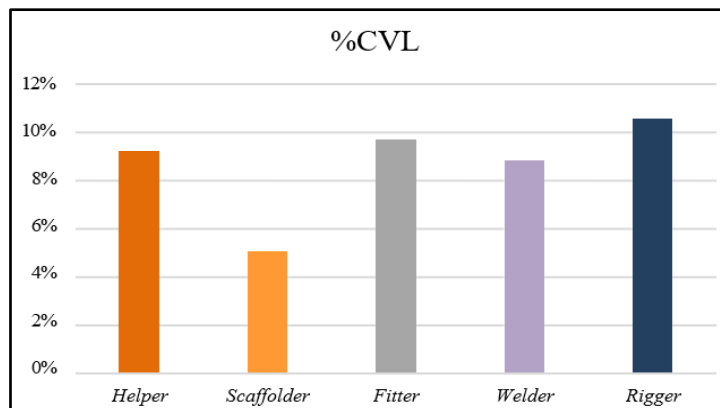
Pengukuran beban kerja fisik dan kelelahan kerja menggunakan metode GOTRAK, CVL%, *Subjective Self-Rating Test* (SSRT), dan *Reaction time* memberikan gambaran yang komprehensif tentang kondisi pekerja di berbagai jenis pekerjaan. Berikut adalah penjelasan dan pembahasan hasil pengukuran tersebut.

Tabel 3. Data Skor survei keluhan GOTRAK

Segmen Tubuh	Jenis Pekerjaan											
	Rigger			Scaffolder			Fitter			Welder Helper		
	P8	P9	P2	P3	P4	P7	P5	P10	P1	P6		
Leher	1	2	6	6	6	9	4	9	4	9		
Siku	1	2	2	2	2	2	6	4	2	2		
Lengan	2	1	6	6	6	4	4	2	4	4		
Tangan	4	6	4	2	6	6	6	6	6	2		
Paha	1	1	4	1	2	1	1	1	2	1		
Betis	2	1	2	2	1	1	1	1	4	1		
Bahu	1	9	6	1	2	6	4	4	2	4		
Punggung Atas	4	2	1	2	2	4	1	4	4	4		
Punggung Bawah	4	6	1	6	1	6	1	2	2	6		
Pinggul	1	1	4	2	4	2	1	1	2	1		
Lutut	2	6	4	4	4	9	6	6	1	1		
Kaki	1	2	1	4	2	6	3	1	1	1		

Dapat dilihat pada Tabel 3 yaitu data skor survei keluhan GOTRAK. Terdapat beberapa pekerja dengan kategori merah atau tingkat risiko tinggi pada segmen tubuh tertentu. Dalam penilaian diri terhadap beban kerja fisik, terdapat total 12 segmen tubuh yang dievaluasi oleh setiap pekerja. Dalam data yang disediakan, terdapat 92 segmen tubuh yang dinilai sebagai hijau, 23 sebagai kuning, dan 5 sebagai merah. Fokus pada segmen tubuh yang dinilai sebagai merah, terdapat 5 segmen tubuh yang mengalami penilaian merah. Pada segmen tubuh leher, terdapat 3 pekerja dengan skor penilaian merah yaitu pekerja 7 *fitter*, pekerja 10 *welder*, dan pekerja 6 *helper* masing-masing dengan skor 9. Untuk segmen tubuh leher. Selain itu, pada segmen tubuh bahu, pekerja 9 *rigger* mengalami penilaian merah dengan skor 9. Sedangkan pada segmen tubuh lutut, pekerja 7 *fitter* juga mengalami penilaian merah.

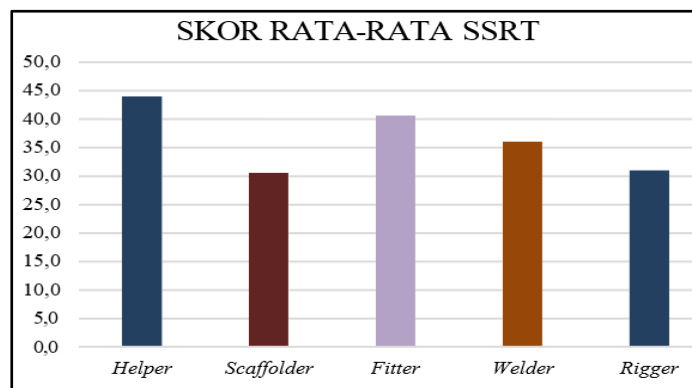
Jadi, dari data yang diberikan, terdapat beberapa pekerja yang mengalami penilaian merah pada beberapa segmen tubuh tertentu, Pekerjaan sebagai *fitter* mengalami keluhan pada segmen tubuh leher dan lutut. Pekerja nomor 4 mendapatkan skor 6 untuk segmen tubuh leher dan skor 4 untuk segmen tubuh lutut, sementara pekerja nomor 7 mendapatkan skor 9 untuk kedua segmen tubuh tersebut. Usia pekerja nomor 4 adalah 47 tahun, sedangkan pekerja nomor 7 berusia 38 tahun. Terdapat perbedaan signifikan dalam aktivitas kerja dan bagian pekerjaan antara keduanya, dengan pekerja nomor 7 memiliki tugas yang lebih banyak dan posisi kerja yang cenderung lebih berat. Perbedaan dalam skor keluhan kemungkinan dipengaruhi oleh pembagian tugas yang tidak seimbang: pekerja nomor 4 bertanggung jawab untuk persiapan, perencanaan, dan pengukuran, sementara pekerja nomor 7 lebih banyak terlibat dalam aktivitas pemotongan dan penyambungan, yang seringkali membutuhkan posisi tubuh menunduk dan tengadah dengan durasi yang cukup lama. Hal ini dapat menimbulkan tekanan ekstra pada leher dan lutut mereka.



Gambar 2. Grafik Skor Beban Kerja Fisik Metode CVL%

CVL% mengukur beban kerja fisik berdasarkan persentase CVL%. Skor di bawah 30% dianggap ringan. Berdasarkan Gambar 2 yaitu Grafik Skor Beban Kerja Fisik Metode CVL% semua pekerjaan menunjukkan beban kerja fisik yang ringan. menunjukkan bahwa semua jenis pekerjaan berada dalam kategori ringan. Skor rata-rata CVL% tertinggi terjadi pada pekerjaan sebagai *Rigger*, dengan skor sebesar 10,54%, sementara skor terendah terjadi pada pekerjaan sebagai *Scaffolder*, dengan skor 5,04%.

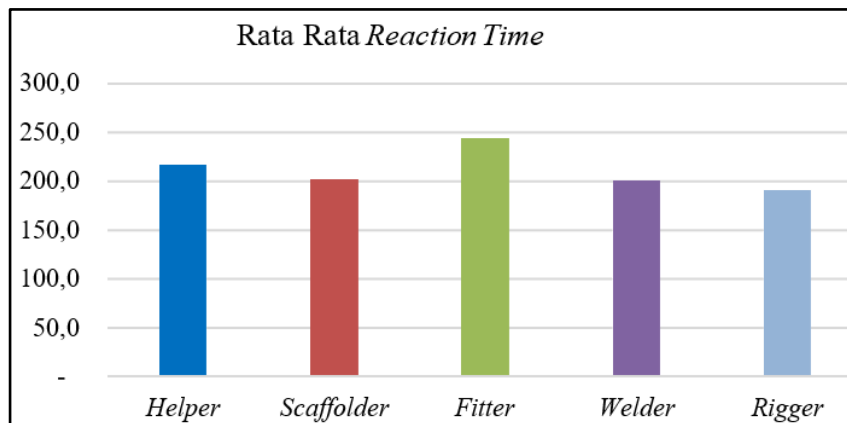
Peringkat skor CVL ini menunjukkan tingkat beban kerja fisik relatif dari setiap jenis pekerjaan, di mana pekerjaan sebagai *Rigger* menunjukkan tingkat beban kerja fisik yang sedikit lebih tinggi dibandingkan jenis pekerjaan lainnya dalam grafik tersebut. Gambar 1 memberikan gambaran tentang tingkat beban kerja fisik untuk berbagai jenis pekerjaan yang diamati. Meskipun semuanya tergolong dalam kategori ringan, terdapat perbedaan dalam tingkat beban kerja fisik antara jenis pekerjaan.



Gambar 3. Grafik Skor Beban Kerja Fisik Metode SSRT

Berdasarkan Gambar 3 diatas yaitu grafik skor kelelahan kerja metode SSRT, dapat kita lihat bahwa rata-rata skor kelelahan kerja untuk jenis pekerjaan *helper*, *scaffolder*, *fitter*, *welder*, dan *rigger* berada pada nilai yang tidak jauh berbeda yakni antara 30 sampai 44. Seluruh pekerja berada pada kategori kelelahan yang sama yakni “rendah”. *Helper* memiliki skor kelelahan tertinggi di antara kelompok, mencapai 44. Ini mungkin disebabkan oleh pekerjaan yang memerlukan aktivitas fisik yang intensif atau tanggung jawab yang lebih besar. *Scaffolder* memiliki skor kelelahan terendah di antara kelompok, dengan rata-rata 30.5.

Ini bisa disebabkan oleh tingkat aktivitas fisik yang lebih rendah atau faktor lain yang membuat pekerjaan ini kurang melelahkan dibandingkan dengan yang lain. *Fitter* memiliki skor kelelahan 40,5 menunjukkan bahwa pekerjaan ini memerlukan tingkat kelelahan yang cukup tinggi. Mungkin ada tugas-tugas atau tanggung jawab khusus yang menyebabkan tingkat kelelahan ini. *Welder* memiliki skor kelelahan 36 yang lebih rendah dibandingkan dengan *Helper* dan *Fitter* tetapi lebih tinggi daripada *Scaffolder*. Ini bisa mencerminkan intensitas pekerjaan dan kebutuhan konsentrasi yang tinggi. *Rigger* memiliki skor kelelahan yang cukup rendah yaitu 31. Ini mungkin disebabkan oleh jenis pekerjaan yang kurang memerlukan aktivitas fisik yang intensif atau tanggung jawab yang lebih kecil.



Gambar 4. Grafik Skor Beban Kerja Fisik Metode Reaction Time

Gambar 4, kita dapat melihat perbandingan skor kelelahan kerja untuk kelima jenis pekerjaan, *Fitter* memiliki skor kelelahan kerja tertinggi dengan rata-rata 243,4, menunjukkan bahwa pekerja di kategori ini mengalami tingkat kelelahan yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis pekerjaan lainnya. Ini mungkin disebabkan oleh tingginya tuntutan fisik dan mental dalam pekerjaan mereka. *Helper* memiliki skor kelelahan kerja rata-rata 216,9, yang juga cukup tinggi, menunjukkan tingkat kelelahan yang signifikan. *Scaffolder* dan *Welder* memiliki skor kelelahan kerja yang serupa, yaitu 202,1 dan 200,6.

Meskipun tidak setinggi *Fitter* dan *Helper*, skor ini tetap menunjukkan adanya kelelahan kerja yang perlu diwaspadai. *Rigger* memiliki skor kelelahan kerja terendah dengan rata-rata 191,1. Ini menunjukkan bahwa pekerja *Rigger* mungkin mengalami tingkat kelelahan yang lebih rendah dibandingkan dengan pekerja di kategori lain. *Fitter* menunjukkan tingkat kelelahan kerja tertinggi, yang juga tercermin dari waktu reaksi yang paling lambat terhadap rangsang suara. *Helper* dan *Scaffolder* menunjukkan tingkat kelelahan kerja yang signifikan, dengan waktu reaksi yang lebih lambat dibandingkan dengan *Welder* dan *Rigger*. *Welder* dan *Rigger* menunjukkan tingkat kelelahan kerja yang lebih rendah dan waktu reaksi yang lebih cepat.

Hubungan antara hasil pengukuran menunjukkan bahwa pekerja dengan skor kelelahan fisik yang tinggi (GOTRAK) cenderung memiliki skor kelelahan subjektif yang tinggi (SSRT) dan waktu reaksi yang lebih lambat, yang bisa mempengaruhi kinerja dan keselamatan kerja. Oleh karena itu, penting untuk mengelola beban kerja fisik dan memberikan intervensi yang tepat untuk mengurangi kelelahan dan meningkatkan keselamatan kerja.

Tabel 3. Hasil pengukuran beban kerja fisik dan kelelahan kerja

Metode		<i>Helper</i>	<i>Scaffolder</i>	<i>Fitter</i>	<i>Welder</i>	<i>Rigger</i>
Beban Kerja Fisik	GOTRAK	1/24	0/24	2/24	1/24	1/24
	CVL%	9,20% (Ringan)	5,04% (Ringan)	9,70% (Ringan)	8,82% (Ringan)	10,54% (Ringan)
Kelelahan Kerja	SSRT	44 (rendah)	30,5 (rendah)	40,5 (rendah)	31 (rendah)	36 (rendah)
	Reaction time	216,9(Normal)	202,1(Normal)	243,4(Ringan)	200,6(Normal)	191,1(Normal)

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah nilai residual dari data berdistribusi normal atau tidak. Salah satu uji normalitas yaitu uji *Kolmogorov Smirnov*. Adapun hasil uji normalitas dalam penelitian ini sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil pengukuran beban kerja dengan metode reaction time

Uji Kolmogorov Smirnov	Sig.	Keterangan
	0,018	Data tidak berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 4 diatas nilai signifikansi yang diperoleh yaitu sebesar 0,018. Data dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Berdasarkan ketentuan tersebut, nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Peneliti melakukan uji korelasi *rank spearman* untuk mengetahui apakah variabel beban kerja fisik memiliki hubungan atau korelasi pada variabel kelelahan kerja. Perhitungan hubungan variabel beban kerja fisik terhadap kelelahan kerja dapat kita lihat secara lebih sederhana dalam 3 tahap interpretasi di masing-masing variabel yakni melihat signifikansi hubungan, kekuatan hubungan dan arah hubungan. Bagian akhir akan ditarik kesimpulan mengenai hipotesis yang telah dibuat. Formulasi Hipotesis yaitu $H_0 =$ Tidak ada hubungan antara beban kerja fisik terhadap kelelahan kerja dan $H_1 =$ Ada hubungan antara beban kerja fisik terhadap kelelahan kerja. Berikut adalah *output* dari perhitungan korelasi *spearman* menggunakan SPSS.

Nonparametric Correlations				
Correlations				
			Beban_Kerja_ Fisik	Kelelahan_ Kerja
Spearman's rho	Beban_Kerja_Fisik	Correlation Coefficient	1.000	.261
		Sig. (2-tailed)	.	.467
		N	10	10
	Kelelahan_Kerja	Correlation Coefficient	.261	1.000
		Sig. (2-tailed)	.467	.
		N	10	10

Gambar 5. Output SPSS Hubungan Beban Kerja Fisik & Kelelahan

Berdasarkan Gambar 5 *output* SPSS, didapatkan nilai signifikansi atau Sig. (2-tailed) sebesar 0,467, karena nilai Sig. (2-tailed) 0,467 lebih besar (>) dari 0,05, maka artinya tidak ada hubungan yang signifikan (berarti) antara variabel beban kerja fisik terhadap kelelahan kerja. Dengan dasar pengambilan keputusan: jika nilai Signifikansi < 0,05, maka berkorelasi & jika nilai Signifikansi > 0,05, maka tidak berkorelasi (Raharjo, 2017). Dari *output* SPSS, diperoleh nilai korelasi koefisien sebesar 0,261, artinya tingkat kekuatan hubungan antara variabel beban kerja fisik terhadap kelelahan kerja berada pada kategori cukup. Dengan pedoman kekuatan hubungan : 0,00 - 0,25 = korelasi sangat lemah; **0,26 - 0,50 = korelasi cukup**; 0,51 - 0,75 = korelasi kuat; 0,76 - 0,99 = korelasi sangat kuat; 1,00 = korelasi sempurna (Raharjo, 2017).

Nilai korelasi koefisien sebesar 0,261 dan masuk dalam kategori nilai positif, sehingga hubungan kedua variabel tersebut bersifat searah, dengan demikian dapat diartikan bahwa jika semakin meningkat beban kerja fisik maka kelelahan juga akan meningkat. Jadi dari keterangan diatas maka H_0 (tidak ada hubungan) diterima. Dengan pengertian, bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan (berarti) antar beban kerja fisik terhadap kelelahan kerja, serta kekuatan hubungan keduanya bernilai cukup dan bersifat searah. Sesuai dengan analisis sebelumnya yaitu nilai beban kerja fisik pekerja dihitung melalui %CVL berada pada kategori beban fisik ringan, ringannya beban fisik tidak memiliki pengaruh terhadap pekerja terutama pada kelelahan kerja serta signifikansinya yang sama sekali tidak ada.

3.2. Pembahasan

Hasil penelitian yang telah dikemukakan di atas menunjukkan bahwa beban kerja fisik tidak terdapat hubungan yang signifikan terhadap kelelahan kerja dan kekuatan hubungan keduanya bernilai cukup dan bersifat searah, yang berarti peningkatan beban kerja fisik cenderung diikuti dengan peningkatan kelelahan kerja, meskipun tidak kuat. Rekomendasi perbaikan diberikan kepada pekerja *fitter* atas pertimbangan hasil pengukuran beban kerja fisik dan kelelahan kerja yang dapat dilihat pada Tabel 3 diatas. Hasil pengukuran beban kerja fisik dan kelelahan kerja pada pekerja *fitter* menunjukkan skor tertinggi dibandingkan dengan pekerjaan lain. Meskipun nilai-nilai tersebut masih dalam batas

normal menurut metode GOTRAK, CVL%, dan SSRT, hasil pengukuran menggunakan metode *reaction time* menunjukkan kategori kelelahan kerja tingkat ringan. kategori kelelahan kerja tingkat ringan pada hasil pengukuran menggunakan metode *reaction time*. Pekerjaan sebagai *fitter* di fabrikasi seperti di PT. XYZ melibatkan banyak aktivitas fisik yang bisa menyebabkan beban kerja fisik dan kelelahan kerja meningkat. Berikut adalah beberapa penyebab utama yaitu Tugas Fisik yang Berat, Posisi Kerja yang Tidak Ergonomis, Kondisi Lingkungan Kerja yang Kurang Mendukung, Tekanan dan Stres Pekerjaan. Pekerja *fitter* sering terlibat dalam tugas-tugas yang membutuhkan tenaga fisik yang besar, seperti mengangkat, memindahkan, dan memasang komponen berat. Aktivitas ini menuntut kekuatan otot yang tinggi dan dapat menyebabkan kelelahan fisik jika dilakukan dalam waktu yang lama tanpa istirahat yang cukup. Beberapa aktivitas nya yaitu mengangkat alat kerja dan material atau komponen struktural sendirian tanpa alat bantu maupun bantuan pekerja lain.

Pekerjaan *fitter* sering kali dilakukan dalam posisi yang kurang nyaman dan tidak ergonomis, seperti membungkuk, jongkok, atau bekerja di tempat yang sempit. Posisi kerja yang tidak ergonomis dapat menyebabkan ketegangan otot dan kelelahan yang lebih cepat. Contoh Posisi: Membungkuk untuk mengelas di area yang sulit dijangkau, bekerja di atas kepala. Lingkungan kerja yang ekstrem, seperti suhu tinggi, kebisingan, dan paparan debu, dapat meningkatkan beban fisik dan menyebabkan kelelahan. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan dehidrasi dan penurunan performa fisik, sedangkan kebisingan bisa menyebabkan stres tambahan dan debu dapat mengurangi konsentrasi dalam bekerja. Tekanan untuk memenuhi target produksi dan tenggat waktu yang ketat dapat menyebabkan stres mental yang berkontribusi pada kelelahan fisik. Stres psikologis bisa memperburuk kelelahan fisik dan menurunkan efisiensi kerja. Contoh Stres: Tenggat waktu proyek yang ketat, target produksi yang tinggi.

Untuk mengatasi risiko di atas, berikut adalah beberapa rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan. Perusahaan telah menyediakan alat seperti troli dan hand truck untuk mengurangi beban fisik pada pekerja dalam tugas pengangkatan yang lebih kecil. Namun, pekerja sering enggan menggunakan alat bantu karena kondisi lingkungan kerja yang berpasir membuat roda sulit berputar, dan mereka merasa malas karena alat bantu harus segera dikembalikan ke lokasi asal yang cukup jauh. Solusi yang mungkin adalah menyediakan alat bantu dengan roda yang lebih cocok untuk kondisi berpasir atau menempatkan alat bantu lebih dekat ke area kerja. Perusahaan perlu memberikan pelatihan rutin tentang teknik mengangkat yang benar, seperti menggunakan otot kaki dan menjaga punggung tetap lurus untuk menghindari cedera serta memberikan edukasi tentang bahaya mengangkat beban berat tanpa bantuan dan dorongan untuk selalu meminta bantuan ketika diperlukan sangat penting. Mendorong kerja sama tim untuk mengangkat dan memindahkan komponen berat serta membuat aturan bahwa tugas berat harus dilakukan bersama atau dengan bantuan alat.

Menyediakan program kebugaran untuk meningkatkan kekuatan otot dan kebugaran fisik pekerja, sehingga mereka lebih siap untuk menghadapi tugas berat. Program ini dapat mencakup olahraga ringan atau pemanasan setiap pagi sebelum mulai bekerja. Posisi kerja yang tidak ergonomis dapat menyebabkan ketegangan otot dan kelelahan yang lebih cepat. Berikut adalah saran perbaikan dan mitigasi untuk posisi kerja yang lebih ergonomis yaitu penyediaan dudukan ergonomis, pekerja *fitter* yang menjongkok untuk mengelas disarankan untuk menggunakan dudukan yang ergonomis. Dengan duduk saat mengelas, pekerja dapat mengurangi ketegangan pada otot kaki dan punggung. Peregangan rutin, Peregangan untuk posisi kepala menghadap ke atas, ketika mengelas atau memotong dengan posisi kepala menghadap ke atas, pekerja harus melakukan peregangan sesaat di sela-sela pekerjaan. Peregangan ini membantu mengurangi ketegangan otot dan mencegah kelelahan berlebihan. Peregangan saat menjongkok untuk mengelas dengan durasi 10 hingga 20 menit, melakukan peregangan sesaat sangat penting. Peregangan setiap beberapa menit dapat membantu mengurangi ketegangan otot dan meningkatkan sirkulasi darah. Peralatan kerja yang mendukung, alat dengan pegangan yang ergonomis, dengan menggunakan alat yang dirancang dengan pegangan ergonomis dapat membantu pekerja mengurangi ketegangan pada tangan dan lengan saat bekerja.

Untuk menangani kondisi lingkungan kerja yang kurang mendukung, beberapa langkah berikut dapat diambil Mengatasi suhu tinggi di tempat kerja, dengan menjaga kesehatan rutin minum air putih, Mengelola kebisingan dengan penggunaan alat pelindung telinga, untuk mengatasi kebisingan yang tinggi, perusahaan harus memberikan informasi kepada pekerja mengenai pentingnya memakai alat

pelindung telinga saat bekerja di area dengan tingkat kebisingan yang tinggi. Mengatasi paparan debu dengan penyediaan masker dan penyiraman area kerja. Perusahaan perlu menyediakan masker bagi pekerja dan melakukan penyiraman rutin di area kerja untuk mengurangi debu. Karena lokasi kerja berada di dekat pantai, angin pantai berkontribusi pada penyebaran debu, sehingga tindakan ini sangat penting untuk menjaga kualitas udara dan kesehatan pekerja. Langkah-langkah ini dapat membantu menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan sehat, yang pada akhirnya meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas pekerja.

Manajemen Stres: Manajemen perusahaan harus berkomunikasi secara transparan mengenai tenggat waktu proyek dan target produksi. Kejelasan dalam komunikasi ini memastikan bahwa pekerja memahami ekspektasi dan tujuan yang ditetapkan oleh perusahaan. Dengan memberikan informasi yang jelas dan rinci, pekerja dapat merencanakan dan mengatur pekerjaan mereka dengan lebih baik, mengurangi stres yang disebabkan oleh ketidakpastian. Melibatkan pekerja dalam perencanaan waktu proyek adalah langkah penting untuk mendapatkan pandangan realistis mengenai kemampuan mereka dalam menyelesaikan tugas. Diskusi terbuka antara manajemen dan pekerja mengenai tenggat waktu dapat membantu menetapkan jadwal yang lebih realistis dan dapat dicapai. Dengan cara ini, pekerja merasa lebih dihargai dan memiliki kontrol lebih besar terhadap pekerjaan mereka, yang pada gilirannya mengurangi tingkat stres.

Implementasi rekomendasi perbaikan ini diharapkan dapat membantu mengurangi kelelahan kerja pada pekerja *fitter* di PT. XYZ, meskipun beban kerja fisik tetap tinggi. Dengan memperhatikan faktor-faktor seperti ergonomi, manajemen beban kerja, kondisi lingkungan kerja, program kesehatan dan kebugaran, serta manajemen stres, perusahaan dapat meningkatkan kesejahteraan pekerja dan produktivitas secara keseluruhan.

4. Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa beban kerja fisik yang dialami pekerja berada dalam kategori ringan. Tingkat beban kerja fisik dan kelelahan kerja tertinggi yang dialami oleh pekerja pada unit fabrikasi yaitu pada pekerja *fitter*. *Helper* juga menunjukkan kelelahan yang cukup tinggi berdasarkan skor SSRT dan GOTRAK, meskipun CVL% masih dalam kategori ringan. *Scaffolder* menunjukkan beban kerja fisik dan kelelahan kerja terendah berdasarkan skor GOTRAK, CVL%, SSRT, dan *reaction time*. *Welder* dan *Rigger* menunjukkan kelelahan kerja yang moderat, dengan *reaction time* yang normal dan skor GOTRAK serta SSRT yang relatif rendah. Hubungan antara beban kerja fisik dan kelelahan kerja yang dialami pekerja pada unit fabrikasi yaitu tidak terdapat hubungan yang signifikan (berarti) antar beban kerja fisik terhadap kelelahan kerja, serta kekuatan hubungan keduanya bernilai cukup dan bersifat searah. Bersifat searah menunjukkan bahwa peningkatan beban kerja fisik berpengaruh terhadap peningkatan kelelahan kerja. Rekomendasi perbaikan difokuskan pada pekerja *fitter* untuk mengurangi beban kerja dan kelelahan kerja. Langkah-langkah seperti penyesuaian tugas dan penyediaan alat bantu kerja yang ergonomis diusulkan untuk meningkatkan kinerja dan kesejahteraan pekerja.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran untuk penelitian mendatang adalah untuk mempertimbangkan variabel yang lebih kompleks, karena ada faktor lain yang mungkin berpengaruh terhadap tingkat kelelahan kerja. Selain itu, disarankan untuk memperluas sampel penelitian agar lebih representatif dengan melibatkan lebih banyak pekerja dari berbagai divisi selain unit fabrikasi.

Daftar Pustaka

- Ayuba, R. S., Lahay, I. H., & Wolok, E. 2019. *Pengukuran Beban Kerja Fisik Pengrajin Kopiah Keranjang di Desa Batulayar, Kec. Bongomeme, Kab. Gorontalo*. In Seman Tech, Seminar Nasional Tekno logi Sains dan Humaniora, Vol. 1, No.1, pp. 281-288.
- Badan Standarisasi Nasional. 2021. SNI 9011:2021. *Pengukuran Dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi Di Tempat Kerja*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

- Chalis F. H., Sirmas M., & Syaiful B. L. (2021). *Analisis Pengukuran Beban Kerja dengan Menggunakan Cardiovascular Load (CVL) pada PT. XYZ*. jime (journal of industrial and manufacture engineering). <https://doi.org/10.31289/jime.v5i1.5054>.
- Dhani R. A., & Baiduri W. (2021). Analisis prevalensi dan faktor pekerjaan terhadap terjadinya gangguan otot tulang rangka akibat kerja pada pekerja perancah di PT X. *prepotif*, 5(2), 635–640. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v5i2.1911>.
- Fatimahhayati, L. D., Pawitra, T. A., Purnomo, T. B., Noviani, J., 2022. *Analisis Risiko Ergonomi Menggunakan Agricultural Whole-Body Assesment (AWBA) serta prevalensi Terjadinya Musculoskeletal Disorder (MSDs) pada Petani Karet*. *TEKINFO, Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*, Vol.11- No.1, pp.14-27. <https://doi.org/10.31001/tekinfo.v11i1.1768>
- Fitrihana, Noor, 2008. *Kelelahan Kerja*. www.google.com. (10 Mei 2011) Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. Kep-51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja.
- Hasibuan, A. (2016). *Psikologi Industri dan Organisasi*. PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- (ILO), I.L.O, 2013. *Keselamatan dan kesehatan Kerja: Sarana Untuk Produktivitas*. Bahasa Ind ed. Score, Jakarta.
- Iridiastadi, H., & Yasseierli. 2014. *Ergonomi : Suatu Pengantar*. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Kementrian Pekerjaan Umum, 2013. *Pengembangan Pasar dan Daya Saing Industri Konstruksi Nasional dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN Pasca 2015*. Kementrian Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan, dan Produktivitas Kerja*. PT RajaGrafindo Persada, Jakarta.
- Setyawati, L. 2010 *Buku Pedoman Pengukuran Waktu Reaksi Dengan Alat Pemeriksa Waktu Reaksi/Reaction timer L77 Lakassidaya*. Amara Books, Yogyakarta.
- Suma'mur, 2009. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. PT. SagungSeto, Jakarta.
- Tarwaka, 2010. *Ergonomi Industri : Dasar pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Percetakan Harapan, Surakarta.