

## ***Analysis of Physical and Mental Workload Using the Job Strain Index and NASA-TLX Methods on CV. SBRC***

### **Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Menggunakan Metode Job Strain Index dan NASA-TLX pada CV. SBRC**

Mayasari Tinambunan<sup>1\*</sup>, Kusnadi Kusnadi<sup>1</sup>, Apid Hapid Maksum<sup>1</sup>

#### **Abstract**

*Excessive physical and mental activity will lead to consequences in the form of workload. The workload caused by the demands of the job if it is lower than the ability of the worker is likely to cause boredom, on the contrary if the demands of the job are higher than the ability of the worker it will cause fatigue at work. CV. SBRC is a company engaged in the manufacturing industry, namely the production of gloves. Production activities at CV. SBRC is still done manually or by manpower. This study aims to analyze the physical and mental workload of workers on CV. SBRC. The methods used are Job Strain Index and NASA-TLX. Based on the results of this study, the results of the physical workload analysis showed that 9 out of 10 production processes were included in the hazardous category. While the results of the analysis of the mental workload of workers are in the medium category. To overcome activities that fall into the dangerous category, a proposed improvement plan is made for these work activities.*

#### **Keywords**

*Job Strain Index, NASA-TLX, Workload, Cognitive Ergonomics*

#### **Abstrak**

Aktivitas fisik dan mental yang dilakukan manusia secara berlebihan akan menimbulkan konsekuensi berupa beban kerja. Beban kerja yang disebabkan oleh tuntutan pekerjaan jika lebih rendah dari kemampuan pekerja kemungkinan akan menimbulkan kebosanan, sebaliknya jika tuntutan pekerjaan lebih tinggi dari kemampuan pekerja maka akan menimbulkan kelelahan dalam bekerja. CV. SBRC adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur, yakni produksi sarung tangan. Aktivitas produksi pada CV. SBRC masih dilakukan dengan cara manual atau tenaga manusia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis beban kerja fisik dan mental pekerja pada CV. SBRC. Metode yang digunakan adalah *Job Strain Index* dan NASA-TLX. Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan hasil analisis beban kerja fisik bahwa 9 dari 10 proses produksi termasuk dalam kategori berbahaya. Sedangkan hasil analisis beban kerja mental pekerja berada dalam kategori sedang. Untuk mengatasi aktivitas yang masuk dalam kategori berbahaya maka dilakukan perancangan usulan perbaikan terhadap aktivitas kerja tersebut.

#### **Kata Kunci**

*Job Strain Index, NASA-TLX, Beban Kerja, Ergonomi Kognitif*

<sup>1</sup> *Program Studi Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang  
Jalan H.S. Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat*

\*1810631140116@student.unsika.ac.id

*Submitted : Agustus 05, 2022. Accepted : September 27, 2022. Published : September 29, 2022.*

## PENDAHULUAN

Sumber daya manusia dalam suatu perusahaan adalah sumber daya utama dibandingkan dengan kebutuhan sumber daya lainnya. Hal ini dikarenakan sumber daya manusia merupakan elemen utama yang akan mengarahkan atau memobilisasi berbagai sumber daya lainnya. Oleh sebab itu, dalam mengurus sumber daya tersebut sumber daya manusia harus memiliki kualitas yang mumpuni [1]. Dengan kata lain sumber daya manusia menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan atau kesuksesan perusahaan dalam mencapai tujuannya. Sumber daya manusia yang baik dapat dilihat dari beberapa tingkatan elemen diantaranya, kepuasan karyawan, tingkat *turnover*, serta tingkat produktivitas [2]. Produktivitas dalam penelitian [2] merupakan kemampuan seorang karyawan atau pekerja dalam mengatur dan memanfaatkan sumber daya yang ada untuk mendapatkan keluaran yang ideal atau hasil yang optimal dalam penyelesaian tanggung jawab yang telah diberikan kepadanya serta pencapaian hasil kerja optimal yang telah ditetapkan. Pencapaian produktivitas itu sendiri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni beban kerja, ketidaknyamanan kerja, *stress* kerja, kelelahan objektif dan subjektif, penyakit akibat kerja, serta cedera dan kecelakaan kerja [3]. Pada umumnya, kegiatan manusia itu sendiri terbagi menjadi dua golongan, yakni kerja fisik dan kerja mental. Kegiatan fisik dan kegiatan mental yang dilakukan secara berlebih melampaui kemampuan manusia itu sendiri akan menyebabkan konsekuensi berupa timbulnya beban kerja [4].

Beban kerja merupakan besaran pekerjaan yang harus diemban oleh seorang pekerja dalam suatu organisasi/perusahaan yang dihasilkan dari nilai kali dari volume kerja dan normal waktu. Jika tuntutan pekerjaan lebih rendah dari kemampuan pekerja maka kemungkinan akan timbul kebosanan dalam bekerja, dan sebaliknya jika tuntutan pekerjaan lebih tinggi dari kemampuan pekerja, maka akan timbul kelelahan lebih dalam bekerja [5]. Tingkat kelelahan yang diakibatkan oleh aktivitas pekerjaan yang dialami oleh karyawan atau pekerja dapat menimbulkan ketidaknyamanan, gangguan dan menurunnya konsentrasi, serta menyebabkan penurunan produktivitas yang ditunjukkan dengan kecepatan *performance* yang menurun, mutu produk yang rendah, frekuensi kesalahan bertambah, serta menurunnya perhatian yang berdampak pada peningkatan risiko kecelakaan kerja [4].

Penelitian yang dilakukan oleh Permana [4] pada pabrik Tahu di Desa Sitimulyo didapatkan bahwa pekerja pabrik tahu sering mengeluh kelelahan pada saat melakukan aktivitas kerja. Untuk mengatasi hal ini kemudian dilakukan penelitian untuk menganalisis faktor-faktor apa saja yang berhubungan dengan kelelahan bekerja. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Job Strain Index* (JSI) dan NASA-TLX untuk menganalisis beban kerja fisik dan mental pekerja. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dian Palupi [6] bertujuan untuk menganalisis keluhan pekerja pada UKM Batik Tulis Sumpersari. Penelitian ini menggunakan metode *Job Strain Index* (JSI). Dalam lingkup penelitian yang serupa dilakukan oleh Pratiwi dan Yunita [7] bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko ergonomi pada pengrajin batik di UKM Supiarso serta memberikan perbaikan kerja. Dalam hal ini digunakan metode JSI untuk mengevaluasi bagian DUE (*Distal Upper Extremity*) dan metode LUBA. Untuk mengukur beban kerja mental Perawat ICU pada RS. X yang dilakukan oleh Achmad dan Fariyah [8] digunakan metode NASA-TLX. Penelitian yang dilakukan oleh Hakiim Azafilmu [9], bertujuan untuk menganalisa seberapa besar beban kerja fisik dan mental pekerja pada PT. X. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengukuran CVL dan NASA-TLX.

CV. SBRC merupakan suatu perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur, yakni penyamakan kulit/*tanning*, dimana kulit diproses dari *raw salt leather* hingga menjadi barang jadi berupa ikat pinggang dan sarung tangan. Proses produksi pada CV. SBRC ini kemudian dibagi menjadi 2 proses besar yang dilakukan secara terpisah. Proses yang pertama

adalah proses penyamakan kulit sapi yang masih mentah menjadi kulit sapi setengah jadi atau disebut dengan *split*. Proses yang kedua adalah proses pengubahan *split* menjadi barang jadi berupa sarung tangan dan ikat pinggang. Penelitian ini akan berfokus pada proses yang kedua, yaitu proses produksi *split* menjadi bahan jadi berupa sarung tangan. Hal ini menjadi fokus penelitian karena produksi sarung tangan merupakan produk utama dan menjadi produk dengan *demand* paling banyak.

Aktivitas produksi yang dilakukan pada CV. SBRC sebagian besar saat ini masih dilakukan dengan cara manual atau dengan menggunakan tenaga manusia. Hasil observasi di lapangan penelitian pada CV. SBRC juga menunjukkan masih minimnya penerapan K3 di lingkungan perusahaan, contohnya masih banyak pekerja yang tidak mengenakan alat pelindung diri (APD). Keselamatan dan kesehatan kerja adalah hal yang tidak dapat diprediksi atau diduga dan tidak dapat dipastikan bahwa kecelakaan kerja tidak akan pernah terjadi. Kecelakaan kerja ini dapat mengakibatkan kerugian harta benda, korban jiwa, luka, cacat maupun pencemaran. Pekerja yang belum mengetahui pentingnya K3 cenderung mengalami berbagai keluhan pada tubuh saat bekerja yang dapat menimbulkan risiko *musculoskeletal* dan menimbulkan kelelahan dalam bekerja. Untuk mengatasi ini kemudian kepada para pekerja di stasiun produksi dilakukan penelitian untuk mengetahui titik-titik tubuh yang mengalami kelelahan saat melakukan pekerjaan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan instrumen kuisisioner SNQ (*Standard Nordic Questionnaire*). Hasil dari kuisisioner SNQ dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kuisisioner SNQ Pekerja

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sakit Sekali
0	Sakit/kaku di leher bagian atas	40%	60%	0%	0 %
1	Sakit/ kaku di leher bagian bawah	70%	30%	0%	0 %
2	Sakit di bahu kiri	30%	70%	0%	0 %
3	Sakit di bahu kanan	30%	70%	0%	0 %
4	Sakit pada lengan atas kiri	10%	70%	20%	0 %
5	Sakit di punggung	10%	70%	20%	0 %
6	Sakit pada lengan atas kanan	10%	70%	20%	0 %
7	Sakit pada pinggang	10%	60%	30%	0 %
8	Sakit pada bokong	80%	10%	10%	0 %
9	Sakit pada pantat	80%	10%	10%	0 %
10	Sakit pada siku kiri	0%	90%	10%	0 %
11	Sakit pada siku kanan	0%	90%	10%	0 %
12	Sakit pada lengan bawah kiri	0%	40%	60%	0 %
13	Sakit pada lengan bawah kanan	0%	40%	60%	0 %
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	0%	10%	90%	0 %
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	0%	10%	90%	0 %
16	Sakit pada tangan kiri	0%	10%	90%	0 %
17	Sakit pada tangan kanan	0%	10%	90%	0 %
18	Sakit pada paha kiri	70%	30%	0%	0 %
19	Sakit pada paha kanan	70%	30%	0%	0 %
20	Sakit pada lutut kiri	30%	60%	10%	0 %
21	Sakit pada lutut kanan	30%	60%	10%	0 %

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sakit Sekali
22	Sakit pada betis kiri	20%	70%	10%	0 %
23	Sakit pada betis kanan	20%	70%	10%	0 %
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	50%	50%	0%	0 %
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	50%	50%	0%	0 %
26	Sakit pada kaki kiri	20%	80%	0%	0 %
27	Sakit pada kaki kanan	20%	80%	0%	0 %

Berdasarkan hasil kuisioner SNQ, didapat persentase sakit dan agak sakit terbanyak dialami oleh bagian tubuh atas pekerja. Rasa sakit yang timbul saat melakukan aktivitas pekerjaan mampu menyebabkan konsekuensi berupa timbulnya beban kerja yang mampu menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Oleh karena itu dilakukan analisis beban kerja untuk menghindari konsekuensi yang mungkin terjadi. Analisis beban kerja fisik dilakukan dengan menggunakan metode *Job Strain Index*. Berdasarkan penelitian, metode ini digunakan karena berkorelasi dengan risiko gangguan berkembangnya DUE. Indeks yang didasarkan pada interaksi multiplikasi diantara variabel konsisten dengan prinsip-prinsip fisiologis, biomekanik, dan epidemiologis [10]. Metode JSI adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi aktivitas risiko gangguan muskuloskeletal pada ekstremitas atas distal (DUE) yang mencakup siku, lengan bawah, pergelangan tangan, dan tangan. Sedangkan untuk menganalisis beban kerja mental digunakan metode *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX). Metode ini digunakan karena lebih sensitif terhadap berbagai kondisi pekerjaan, proses penentuan keputusan lebih cepat dan sederhana, lebih praktis diterapkan dalam lingkungan operasional, dan analisis data lebih mudah diselesaikan [11]. Metode NASA-TLX itu sendiri muncul dan dikembangkan karena adanya kebutuhan akan subjektivitas, yakni kesusahan dalam pekerjaan atau tugas, tekanan akan tuntutan waktu, jenis kegiatan atau pekerjaan, usaha secara jasmani, upaya secara mental, *performance*, tingkat frustrasi, *stress* dan penat dalam pekerjaan. Sembilan faktor tersebut selanjutnya dimodifikasi menjadi 6 faktor [4].

## Ergonomi

Menurut sejarah ergonomi berasal dari kata Yunani "*ergon*" yang berarti kerja, dan "*nomos*" yang artinya cara atau aturan. Dalam hal ini ergonomi artinya aturan yang berkaitan dengan kerja. Ergonomi dapat diartikan sebagai ilmu pendekatan multidisipliner yang dikembangkan untuk mengoptimalkan cara atau sistem manusia-pekerjaannya, sehingga mampu menghasilkan sarana, kondisi pekerjaan yang sehat, aman, nyaman, dan efisien. Ergonomi juga dapat diartikan sebagai ilmu, seni, dan penerapan teknologi untuk menyelaraskan segala sarana prasarana yang akan digunakan dengan baik saat beraktivitas ataupun beristirahat dengan keterbatasan akan kemampuan manusia baik secara fisik atau mental yang akan menghasilkan kualitas hidup yang lebih baik secara keseluruhan [12]. Dalam garis besar ergonomi dibagi menjadi empat sudut pandang objek kajian, yaitu ergonomi fisik, ergonomi kognitif, ergonomi organisasi, dan ergonomi lingkungan [13]. Tujuan dilakukannya studi ergonomi itu sendiri, yakni:

1. Menjaga kesehatan fisik dan mental dengan melakukan upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, dan menciptakan kepuasan kerja melalui promosi fasilitas kerja yang ideal.

2. Menjaga kesejahteraan sosial dengan meningkatkan kualitas kontak sosial, mengakomodir kegiatan kerja secara tepat, dan meningkatkan jaminan sosial baik saat usia produktif maupun nonproduktif.
3. Menyeimbangkan rasionalitas berbagai aspek, yakni aspek teknis, ekonomis, antropologi dan budaya dari setiap praktik atau skema pekerjaan yang dilaksanakan untuk menciptakan mutu kerja dan hidup yang baik.

Sedangkan manfaat studi ergonomi menurut Tarwaka [14], adalah sebagai berikut:

1. Dengan adanya studi ergonomi dapat menciptakan lingkungan kerja yang ENASE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, Efisien).
2. Mengurangi tingkat kelelahan serta keluhan pekerja akan pekerjaan yang dilakukan.
3. Lingkungan kerja yang ergonomis dapat meningkatkan produktivitas dalam bekerja.

### **Musculoskeletal Disorders (MSDs)**

*Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan keluhan pada bagian otot rangka dimulai dari tingkatan rasa sakit yang ringan sampai tingkatan sangat sakit. Beban pekerjaan secara stagnan yang dilakukan oleh pekerja atau karyawan yang berlangsung secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama mampu menimbulkan keluhan pada *ligament*, sendi dan tendon [15]. Faktor-faktor yang mempengaruhi MSDs adalah faktor pekerja (jenis kelamin, usia, kebiasaan buruk, keadaan jasmani), faktor lingkungan (getaran, penerangan, suhu), dan faktor pekerjaan (postur kerja, beban kerja, durasi pekerjaan, frekuensi pekerjaan) [16].

### **Metode Job Strain Index (JSI)**

Metode JSI muncul dalam penelitian yang dilakukan oleh J. Steven Moore dan Arun Garg pada tahun 1995 yang dimuat dalam jurnal *American Industrial Hygiene Association* dengan judul "*The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders*". *Strain Index* adalah metode atau cara yang kemudian digunakan untuk mengatasi atau mengurangi risiko gangguan MSDs pada bagian *Distal Upper Extremity* (DUE) yang meliputi siku, lengan bawah, pergelangan tangan, dan tangan [10]. Langkah-langkah dalam penerapan metode JSI, yakni:

1. Mengumpulkan data 6 variabel yang terdiri dari *Intensity of exertion* (estimasi usaha yang digunakan untuk melakukan suatu pekerjaan), *duration of exertion* (menunjukkan berapa lama waktu yang dibutuhkan pekerja untuk melakukan aktivitas kerjanya), *effort per minute* (jumlah pengerahan tenaga per menit atau frekuensi pekerjaan per menit), *hand wrist posture*, *speed of work*, dan *duration of day* (total waktu pekerjaan yang dilakukan per hari).
2. Menentukan nilai *rating* untuk setiap variabel sebagaimana terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Peringkat Setiap Variabel Kerja [10]

Rating	Intensitas tenaga	Durasi pengerahan tenaga (% Siklus)	Usaha /menit	Postur tangan/ pergelangan	Kecepatan kerja	Durasi/ hari (Jam)
1	Ringan	< 10%	< 4	Sangat Bagus	Sangat Lambat	< 1
2	Agak Berat	10 - 29%	4 - 8	Bagus	lambat	1 - 2
3	Berat	30 - 49%	9 - 14	Cukup Bagus	Cukup Cepat	2 - 4
4	Sangat Berat	50 - 79%	15 - 19	Buruk	Cepat	4 - 8

Rating	Intensitas tenaga	Durasi pengerahan tenaga (% Siklus)	Usaha /menit	Postur tangan/ pergelangan	Kecepatan kerja	Durasi/ hari (Jam)
5	Mendekati Maksimal	> 80%	> 20	Sangat Buruk	Sangat Cepat	>8

3. Menentukan nilai *multiplier* sebagaimana pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai *multiplier* untuk Setiap variable [10]

Rating	Intensitas tenaga	Durasi pengerahan tenaga	Usaha/ menit	Postur tangan/ pergelangan	Kecepatan kerja	Durasi per hari
1	1	0,5	0,5	1	1	0,25
2	3	1	1	1	1	0,5
3	6	1,5	1,5	1,5	1	0,75
4	9	2	2	2	1,5	1
5	13	3 (100%)	3	3	2	1,5

4. Menentukan nilai *Strain Index* (SI)

Nilai *Strain Index* didapatkan dari hasil perkalian nilai *multiplier* dari setiap variabel tugas. IE merupakan intensitas usaha (*intensity of exertion*), DE adalah durasi usaha (*Duration of Exertion*), EM adalah usaha per menit (*Effort per Minute*), HWP adalah posisi tangan/pergelangan tangan (*Hand Wrist Posture*), SW adalah kecepatan kerja (*Speed of Work*), dan DD adalah durasi waktu per hari (*Duration of Day*).

5. Menafsirkan hasil nilai ke dalam kategori risiko

Tingkatan risiko dalam JSI terdiri dari 3 macam, yakni nilai SI  $\leq 3$  termasuk dalam kategori tingkat risiko yang rendah atau pekerjaan tersebut terbilang aman, SI 3 -  $\leq 7$  masuk ke dalam tingkat risiko sedang, dan SI  $> 7$  termasuk dalam kategori tingkat risiko tinggi.

Data variabel yang diperlukan memiliki kategori penilaian yang dapat dijabarkan sebagaimana berikut:

1. Intensitas Usaha yang diperlukan untuk melakukan tugas satu kali. Pedoman untuk menetapkan kriteria peringkat disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Intensitas Usaha [10]

Kriteria Penilaian	%CVL	Borg Scale	Usaha Yang Dirasakan
Ringan	<10%	< 2	Usaha yang hampir tidak terlihat atau santai
Agak Berat	10% - 29%	3	Usaha yang nyata atau pasti
Berat	30% - 49%	4-5	Usaha pasti; ekspresi wajah yang tidak mengalami perubahan
Sangat Berat	50% - 79%	6-7	Usaha yang sesungguhnya; mengubah ekspresi wajah
Mendekati Maksimal	> 80	>7	Menggunakan bahu atau batang tubuh untuk menghasilkan kekuatan

2. Durasi usaha dihitung dengan mengukur durasi semua aktivitas selama periode observasi, kemudian membagi durasi aktivitas yang diukur dengan total waktu pengamatan dan mengalikannya dengan 100.
3. Usaha per menit diukur dengan menghitung jumlah aktivitas yang terjadi selama periode pengamatan, kemudian membagi jumlah aktivitas dengan durasi periode pengamatan, diukur dalam menit.
4. Postur Tangan/Pergelangan merupakan perkiraan posisi tangan dominan terhadap posisi tangan normal saat melakukan aktivitas kerja. Pedoman untuk menetapkan kriteria peringkat disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Postur Tangan/Pergelangan Tangan [10]

Kriteria Penilaian	Ekstensi Pergelangan Tangan	Fleksi Pergelangan Tangan	Deviasi Ulnaris	Postur Yang Dirasakan
Sangat Bagus	0-10	0-5	0-10	Sangat Netral
Bagus	11-25	6-15	11-15	Netral
Cukup Bagus	26-40	16-30	16-20	Tidak Netral
Buruk	41-55	31-50	21-25	Penyimpangan yang Ditandai
Sangat Buruk	>60	>50	>25	Hampir Ekstrim

5. Kecepatan Kerja adalah perkiraan seberapa cepat pekerja bekerja. Pedoman untuk menetapkan kriteria peringkat disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Kecepatan Kerja [10]

Kriteria Penilaian	Rating Performansi	Kecepatan yang Dirasakan
Sangat Lambat	< 80%	Kecepatan yang sangat santai
Lambat	81-90 %	Membutuhkan/mengambil waktu sendiri
Cukup Cepat	91 - 100 %	Kecepatan gerak normal
Cepat	101 - 115 %	Terburu-buru, tetapi mampu mengejar
Sangat Cepat	>115%	Terburu-buru, dan nyaris atau tidak mampu mengikuti

6. Durasi kerja per hari diukur atau diperoleh dari personel instalasi.

### Metode NASA-TLX

Metode NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index*) adalah metode atau cara yang digunakan untuk membuat analisis terhadap beban mental karyawan yang melakukan berbagai aktivitas pekerjaan. Metode NASA-TLX dikembangkan oleh Sandra G. dan Lowell E. Staveland pada tahun 1981. Metode ini dikembangkan karena adanya kebutuhan secara subjektif dari sisi pekerja atau karyawan (tingkat kesukaran pekerjaan, tuntutan waktu, jenis kegiatan, daya kerja fisik, daya kerja mental, *performance* kerja, tingkat frustrasi dalam melakukan kegiatan, *stress* dan kepenatan dalam bekerja) [4]. Faktor-faktor ini kemudian diubah menjadi lebih simpel, yakni kebutuhan mental (MD), kebutuhan fisik jasmani (PD), kebutuhan akan waktu (TD), tingkat performansi (P), tingkat frustrasi (FR), *Effort* (EF). Langkah-langkah pengukuran beban kerja mental dengan menggunakan NASA-TLX adalah sebagai berikut:

1. Pembobotan hasil kuisioner.

2. Pemberian peringkat kuisioner.
3. Perhitungan nilai *weighted workload*/WWL.
4. Penentuan tingkatan atau kategori beban kerja mental.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan melakukan studi lapangan dan studi literatur, dilanjutkan dengan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di perusahaan. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data dengan observasi langsung ke lapangan, menyebarkan kuisioner kepada pekerja serta mewawancarai pekerja di CV. SBRC. Data yang diambil berupa data primer dan data sekunder. Objek dalam penelitian ini berupa beban kerja fisik dan beban kerja mental pekerja di lapangan produksi sarung tangan. Teknik pengambilan sampel pada penelitian adalah *total sampling*. Hal ini dikarenakan jumlah populasi pada penelitian ini kurang dari 100 sehingga seluruh populasi dalam penelitian ini yang berjumlah 10 dijadikan sampel penelitian. Setiap bagian proses produksi akan diwakili oleh satu orang pekerja dalam hal ini responden sebagai *sampling*. Hal ini dikarenakan karena pada beberapa aktivitas proses kerja hanya dilakukan oleh satu orang. Responden berjenis kelamin laki-laki dan berada pada kondisi normal. Data yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan pengolahan data, yaitu menganalisis beban kerja fisik menggunakan metode JSI, dan menganalisis beban kerja mental dengan metode NASA-TLX. Analisis pemecahan masalah kemudian akan dihasilkan dari hasil pengolahan data dan penarikan kesimpulan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### *Job Strain Index*

Berdasarkan hasil observasi dan pengumpulan data langsung di lapangan area produksi sarung tangan pada CV. SBRC, terdapat 10 bagian proses produksi dalam memproduksi sarung tangan. Data intensitas didapatkan dari hasil pengukuran denyut nadi pekerja dengan menggunakan *pulse oximeter*. Pengukuran dilakukan dengan mengabaikan kondisi lingkungan kerja, seperti suhu, tingkat pencahayaan, serta kebisingan. Pengambilan data dilakukan saat responden sedang bekerja dan istirahat pada siang hari, serta responden dalam kondisi normal. Hasil dari pengukuran denyut nadi dapat ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Denyut Nadi Pekerja

Proses	DNI/ Menit	DNK/ Menit	DNM/ Menit	% CVL	KATEGORI	NILAI
<i>Shaving</i> 1 (Memasukkan Bahan)	70	100	202	22,73%	Agak Berat	3
<i>Shaving</i> 2 (Mengeluarkan Bahan)	68	94	199	19,85%	Agak Berat	3
Pengantaran <i>Split</i>	72	92	195	16,26%	Agak Berat	3
Penggerusan <i>Split</i>	65	90	196	19,08%	Agak Berat	3
Pengangkatan <i>Split</i>	70	109	199	30,23%	Berat	4
<i>Milling</i>	74	98	170	25,00%	Agak Berat	3
<i>Pon</i>	69	90	195	16,67%	Agak Berat	3
Penjahitan	61	80	193	14,39%	Agak Berat	3
Stik Balik	75	90	197	12,30%	Agak Berat	3
<i>Packing</i>	74	90	201	12,60%	Agak Berat	3



Durasi usaha (*Duration of Exertion/DE*) kemudian dapat ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Durasi usaha

Proses	Waktu Observasi (Detik)	Durasi Usaha (Detik)	Durasi Usaha (%)	Nilai
Shaving 1 (Memasukkan Bahan)	62	28	45,16%	1,5
Shaving 2 (Mengeluarkan Bahan)	45	18	40,00%	1,5
Pengantaran Split	270	150	55,56%	2
Penggerusan Split	85	40	47,06%	1,5
Pengangkatan Split	450	260	57,78%	2
Milling	40	17	42,50%	1,5
Pon	123	61	49,59%	1,5
Penjahitan	360	270	75,00%	2
Stik Balik	180	118	65,56%	2
Packing	245	182	74,29%	2

Tabel 9 menunjukkan data usaha per menit pekerja. Serta data posisi tangan/pergelangan tangan pada Tabel 10. Selanjutnya data kecepatan kerja dapat dilihat pada tabel 11. Durasi waktu per hari didapatkan dari jumlah jam kerja pada CV. SBRC, yaitu 8 jam/hari.

Tabel 9. Usaha per Menit

Proses	Waktu Pengerahan Usaha (Menit)	Jumlah Pergerakan Usaha (Kali)	Jumlah Pergerakan/Waktu pengerahan usaha	Nilai
Shaving 1 (Memasukkan Bahan)	1,03	6	5,81	1
Shaving 2 (Mengeluarkan Bahan)	0,75	7	9,33	1,5
Pengantaran Split	4,50	112	24,89	3
Penggerusan Split	1,42	28	19,76	2
Pengangkatan Split	7,50	154	20,53	3
Milling	0,67	5	7,50	1
Pon	2,05	22	10,73	1,5
Penjahitan	6,00	85	14,17	1,5
Stik Balik	3,00	45	15,00	2
Packing	4,08	74	18,12	2

Tabel 10. Posisi Tangan/Pergelangan Tangan

Proses	Postur Tangan	Sudut	Kategori Tangan	Nilai
Shaving 1 (Memasukkan Bahan)	<i>Extension</i>	19 <sup>0</sup>	Bagus	1
Shaving 2 (Mengeluarkan Bahan)	<i>Flexion</i>	30 <sup>0</sup>	Cukup Bagus	1,5
Pengantaran Split	<i>Extension</i>	15 <sup>0</sup>	Bagus	1
Penggerusan Split	<i>Extension</i>	29 <sup>0</sup>	Cukup Bagus	1,5

Proses	Postur Tangan	Sudut	Kategori Tangan	Nilai
Pengangkatan <i>Split</i>	<i>Extension</i>	20 <sup>0</sup>	Bagus	1
<i>Milling</i>	<i>Extension</i>	32 <sup>0</sup>	Cukup Bagus	1,5
<i>Pon</i>	<i>Extension</i>	11 <sup>0</sup>	Bagus	1
Penjahitan	<i>Flexion, Extension</i>	16 <sup>0</sup>	Bagus	1
Stik Balik	<i>Extension</i>	24 <sup>0</sup>	Bagus	1
<i>Packing</i>	<i>Extension</i>	32 <sup>0</sup>	Cukup Bagus	1,5

Tabel 11. Kecepatan Kerja

Proses	Performance Rating (%)	Kecepatan Kerja	Nilai
<i>Shaving 1</i> (Memasukkan Bahan)	113	Cepat	1,5
<i>Shaving 2</i> (Mengeluarkan Bahan)	108	Cepat	1,5
Pengantaran <i>Split</i>	111	Cepat	1,5
Penggerusan <i>Split</i>	111	Cepat	1,5
Pengangkatan <i>Split</i>	108	Cepat	1,5
<i>Milling</i>	102	Cepat	1,5
<i>Pon</i>	111	Cepat	1,5
Penjahitan	110	Cepat	1,5
Stik Balik	112	Cepat	1,5
<i>Packing</i>	111	Cepat	1,5

Pada data variabel yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan perhitungan nilai sesuai dengan prosedur penggunaan metode, dan penentuan nilai variabel serta nilai *multiplier*. Nilai *multiplier* dapat dilihat pada Tabel 12. Pada setiap nilai variabel selanjutnya dihitung skor JSI-nya dengan mengalikan semua variabel yang ada. Hasil dari nilai JSI kemudian dapat dilihat dalam Tabel 13.

Tabel 12. Nilai Multiplier

Rating	Intensitas tenaga	Durasi pengerahan tenaga	Usaha/menit	Postur tangan/pergerakan	Kecepatan kerja	Durasi per hari
1	1	0,5	0,5	1	1	0,25
2	3	1	1	1	1	0,5
3	6	1,5	1,5	1,5	1	0,75
4	9	2	2	2	1,5	1
5	13	3 (100%)	3	3	2	1,5

Tabel 13. Nilai Skor JSI

Proses	IE	DE	EM	HWP	SW	DD	Skor JSI	Kategori
<i>Shaving 1</i> (Memasukkan Bahan)	3	1,5	1	1	1,5	1	6,75	Sedang
<i>Shaving 2</i> (Mengeluarkan Bahan)	3	1,5	1,5	1,5	1,5	1	15,19	Berbahaya

Proses	IE	DE	EM	HWP	SW	DD	Skor JSI	Kategori
Pengantaran <i>Split</i>	3	2	3	1	1,5	1	27,00	Berbahaya
Penggerusan <i>Split</i>	3	1,5	2	1,5	1,5	1	20,25	Berbahaya
Pengangkatan <i>Split</i>	4	2	3	1	1,5	1	36,00	Berbahaya
<i>Milling</i>	3	1,5	1	1,5	1,5	1	10,13	Berbahaya
<i>Pon</i>	3	1,5	1,5	1	1,5	1	10,13	Berbahaya
Penjahitan	3	2	1,5	1	1,5	1	13,50	Berbahaya
Stik Balik	3	2	2	1	1,5	1	18,00	Berbahaya
<i>Packing</i>	3	2	2	1,5	1,5	1	27,00	Berbahaya

Berdasarkan hasil pengolahan data pada tabel 12, dapat dilihat bahwa 9 proses produksi sarung tangan yang dilakukan pada CV. SBRC termasuk dalam kategori "Berbahaya". Proses *Shaving 1* (Memasukkan bahan) mendapat skor JSI 6,75 dan masuk dalam kategori "Sedang". Sedangkan proses *Shaving 2* (Mengeluarkan Bahan) mendapat skor 15,19 berada dalam kategori "Berbahaya", begitu juga proses Pengantaran *Split*, Penggerusan *Split*, Pengangkatan *Split*, *Milling*, *Pon*, Penjahitan, Stik Balik, dan *Packing*.

Berdasarkan hasil analisis beban kerja fisik yang telah didapatkan, dapat disimpulkan bahwa proses produksi yang masuk dalam kategori "Berbahaya" dapat menimbulkan kelelahan dalam bekerja sehingga memperbesar kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja akibat dari kelelahan dalam bekerja. Oleh karena itu harus segera diatasi. Usulan perbaikan yang dirancang selaras dengan prinsip ergonomi menurut Tarwaka [14]. Untuk mengurangi potensi bahaya yang disebabkan oleh beban kerja yang berlebihan atau masuk dalam kategori "Berbahaya" kemudian dapat dilakukan dengan mengatur cara kerja atau penyesuaian posisi kerja untuk mengurangi usaha yang harus dikeluarkan saat bekerja. Letak/posisi bahan kemudian dapat dirancang dengan posisi yang lebih dekat ke area mesin. selanjutnya untuk proses pemindahan/pengangkatan bahan dapat dilakukan dengan menambahkan alat bantu kerja tambahan. Usulan perbaikan yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Menambah alat kerja berupa alat pengangkut pada proses memasukkan bahan, mengeluarkan bahan, pengantaran *split* dan pengangkatan *split*. Hal ini bertujuan untuk mengurangi frekuensi gerakan yang berulang.
2. Menambah alat kerja berupa meja penyaring pada aktivitas mengeluarkan bahan. Hal ini bertujuan untuk menampung *split* yang telah selesai diproses. Dalam hal ini mampu mengurangi frekuensi gerakan berulang, yakni mengumpulkan *split* yang keluar dari dalam mesin.
3. Mengganti alat kerja (kursi) pada stasiun penjahitan menjadi kursi yang lebih ergonomis.
4. Menambah alat kerja bantu berupa meja pada aktivitas *packing* dan stik balik. Hal ini dikarenakan pada aktivitas ini dilakukan di atas lantai yang mengakibatkan pekerja menjadi sering merasakan kelelahan pada bagian titik tubuh.
5. Mengatur ulang posisi pekerja pada stasiun *Pon* untuk mengurangi gerakan yang tidak perlu, serta menggunakan APD yang lengkap pada aktivitas yang menggunakan alat tajam seperti aktivitas penggerusan *split*.

### NASA-TLX

Untuk melakukan analisis terhadap beban mental pekerja, maka dilakukan penyebaran kuisisioner kepada pekerja. Selanjutnya dilakukan pembobotan kuisisioner yang dapat dilihat pada Tabel 14 dan dilakukan pemberian *rating* pada setiap jawaban responden. Tabel 15 akan menunjukkan hasil rekapan data dari hasil *rating* pada setiap satu pekerja setiap bagian proses produksi.

Tabel 14. Hasil Pembobotan Kuisisioner

PROSES	INDIKATOR						Total
	KM	KF	KW	PK	U	TF	
<i>Shaving 1</i> (Memasukkan Bahan)	1	5	0	2	3	4	15
<i>Shaving 2</i> (Mengeluarkan Bahan)	1	5	2	4	3	0	15
Pengantaran <i>Split</i>	0	5	4	2	3	1	15
Penggerusan <i>Split</i>	0	2	5	4	3	1	15
Pengangkatan <i>Split</i>	1	5	4	1	3	1	15
<i>Milling</i>	2	5	4	2	2	0	15
<i>Pon</i>	1	5	4	3	2	0	15
Penjahitan	1	4	2	5	3	0	15
Stik Balik	0	4	2	3	5	1	15
<i>Packing</i>	0	5	2	4	3	1	15

Tabel 15. Pemberian Rating Kuisisioner

PROSES	INDIKATOR					
	KM	KF	KW	PK	U	TF
<i>Shaving 1</i> (Memasukkan Bahan)	60	90	60	70	80	70
<i>Shaving 2</i> (Mengeluarkan Bahan)	30	80	50	70	60	50
Pengantaran <i>Split</i>	40	90	70	80	70	40
Penggerusan <i>Split</i>	70	60	80	70	70	70
Pengangkatan <i>Split</i>	50	90	80	70	70	60
<i>Milling</i>	40	70	60	80	60	70
<i>Pon</i>	60	80	50	80	70	60
Penjahitan	30	70	30	80	80	30
Stik Balik	30	80	50	80	60	40
<i>Packing</i>	20	80	50	80	60	30

Perhitungan nilai WWL selanjutnya untuk menghasilkan nilai atau skor beban kerja dari segi mental dari masing-masing indikator. Cara menentukan nilai WWL, yakni dengan mengalikan indikator peringkat yang selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Perhitungan Nilai WWL

PROSES	INDIKATOR						Total
	KM	KF	KW	PK	U	TF	
<i>Shaving 1</i> (Memasukkan Bahan)	4,0	30,0	0,0	9,3	16,0	18,7	78,0
<i>Shaving 2</i> (Mengeluarkan Bahan)	2,0	26,7	6,7	18,7	12,0	0,0	66,0
Pengantaran <i>Split</i>	0,0	30,0	18,7	10,7	14,0	2,7	76,0
Penggerusan <i>Split</i>	0,0	8,0	26,7	18,7	14,0	4,7	72,0
Pengangkatan <i>Split</i>	3,3	30,0	21,3	4,7	14,0	4,0	77,3
<i>Milling</i>	5,3	23,3	16,0	10,7	8,0	0,0	63,3
<i>Pon</i>	4,0	26,7	13,3	16,0	9,3	0,0	69,3
Penjahitan	2,0	18,7	4,0	26,7	16,0	0,0	67,3
Stik Balik	0,0	21,3	6,7	16,0	20,0	2,7	66,7
<i>Packing</i>	0,0	26,7	6,7	21,3	12,0	2,0	68,7

Hasil analisis beban kerja mental kemudian ditetapkan berdasarkan total nilai skor. Proses produksi yang mendapatkan total nilai <50 masuk dalam kategori beban mental “ringan”, proses produksi yang mendapatkan total nilai diantara 50-80 berada dalam kategori “Sedang”, dan proses yang mendapatkan nilai >80 masuk dalam kategori “Berbahaya”. Berdasarkan hasil analisis beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA-TLX di CV. SBRC pada tabel 15, kemudian dapat dilihat semua pekerja yang mewakili setiap proses produksi berada dalam kategori “Sedang”. Untuk menghindari konsekuensi yang terjadi yang diakibatkan oleh beban kerja mental pekerja, dapat dilakukan dengan memberikan APD yang lengkap kepada pekerja serta menerapkan prinsip K3 pada lingkungan perusahaan. Hal ini dilakukan untuk memberikan rasa aman dan nyaman kepada para pekerja.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasar pada hasil dan pembahasan yang telah ditentukan pada penelitian ini, maka selanjutnya dibuat kesimpulan, yakni pada analisis beban kerja fisik yang dilakukan dengan menggunakan metode *Job Strain Index* didapatkan beban fisik yang termasuk dalam kategori “berbahaya” terdapat pada proses *Shaving 2* (Mengeluarkan Bahan), Pengantaran *Split*, Penggerusan *Split*, Pengangkatan *Split, Milling, Pon*, Penjahitan, Stik Balik, dan *Packing*. Sedangkan stasiun *Shaving 1* (Memasukkan Bahan) masuk dalam kategori beban fisik “sedang”. Pada analisis beban kerja mental yang dilakukan dengan menggunakan metode NASA-TLX didapatkan bahwa beban kerja mental pada semua stasiun masuk dalam kategori “sedang”. Untuk mengatasi beban kerja berlebih atau proses kerja yang berada dalam kategori berbahaya maka diberikan beberapa usulan berupa perbaikan cara kerja, perbaikan posisi kerja, dan menggunakan alat kerja tambahan serta penggunaan APD.

### Saran

Pada penelitian ini sebaiknya dicantumkan beberapa saran berdasarkan hasil penelitian, yaitu diharapkan perusahaan/organisasi dapat lebih meningkatkan perhatian kepada beban kerja fisik dan mental pada setiap pekerja. Perusahaan juga perlu menyediakan alat pelindung diri dan memperhatikan serta mengimplementasikan K3 (keselamatan dan kesehatan kerja) di lingkungan perusahaan, agar hal ini mampu memberikan rasa aman dan nyaman bagi pekerja. Untuk penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan meneliti dan membahas lebih dalam mengenai upaya penanggulangan risiko berupa usulan rancangan alat kerja tambahan dan perbaikan cara kerja/posisi kerja.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] L. P. Sinambela, *Manajemen Sumber Daya Manusia Membangun Tim Kerja yang Solid untuk Meningkatkan Kinerja*, 1st ed. Jakarta: Bumi Aksara, 2016.
- [2] R. Irawati, “Pengaruh Produktivitas Karyawan, Kepuasan Karyawan Dan Turn Over Terhadap Keunggulan Bersaing Perusahaan Melalui Kinerja Karyawan,” *Adbis J. Adm. dan Bisnis*, vol. 12, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.33795/j-adbis.v12i1.35.
- [3] Tarwaka, *Ergonomi Industri, Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press, 2011.
- [4] A. M. Permana, R. Adelina Simanjuntak, and M. Yusuf, “Analisis Ergonomi Fisik dengan Metode Job Strain Index dan Ergonomi Kognitif Guna Mengurangi Risiko Kecelakaan Kerja,” *J. Rekavasi*, vol. 6, no. 2, pp. 75–81, 2018.
- [5] R. Matindas, L. F. Suoth, and J. E. Nelwan, “Hubungan Antara Beban Kerja Fisik Dan Stres Kerja Dengan Produktivitas Pekerja Di Pt. Adhi Karya (Persero) Tbk,” *J. KESMAS*, vol. 7,

- no. 5, pp. 1–7, 2018, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/21959>.
- [6] D. P. Restuputri, "Penilaian Risiko Gangguan Musculoskeletal Disorder Pekerja Batik Dengan Menggunakan Metode Strain index," *J. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 1, p. 97, 2018, doi: 10.22219/jtiumm.vol19.no1.97-106.
- [7] I. Pratiwi and D. R. Yunita, "ANALISIS POSTUR KERJA PENGRAJIN BATIK MENGGUNAKAN METODE JOB STRAIN INDEX DAN LOADING ON THE UPPER BODY ASSESSMENT," *Semin. Nas. IENACO*, pp. 77–83, 2018.
- [8] F. Achmad and T. Fariyah, "Analisa Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA Task Load Index (NASA TLX)," *Integr. Lab J.*, vol. 06, pp. 29–36, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suka.ac.id/pusat/integratedlab/article/view/1563/1283>.
- [9] Hakiim Azafilm, S. Wahidin, and D. A. Sari, "Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Menggunakan CVL dan NASA-TLX Pada Divisi Produksi PT X," *J. Unsika*, vol. 3, no. 2, pp. 1–5, 2018.
- [10] J. S. Moore and A. Garg, "The strain index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders," *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, vol. 56, no. 5, pp. 443–458, 1995, doi: 10.1080/15428119591016863.
- [11] J. Hutabarat, *Kognitif Ergonomi Aplikasi Pada Perancangan Batik Tulis dan Sopir Angkutan Kota*. Malang: Mitra Gajayana, 2018.
- [12] J. Hutabarat, *Dasar-dasar Pengantar Ergonomi*. 2017.
- [13] Sugiono, W. W. Putro, and S. I. Kartika Sari, *Ergonomi Untuk Pemula Prinsip Dasar dan Pemakaiannya*, 1st ed. Malang: UB Press, 2018.
- [14] S. H. Tarwaka and L. B. Sudiajeng, *Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas*. Surakarta: Uniba Press, 2004.
- [15] B. Putra Nino, B. Widjasena, and Ekawati, "HUBUNGAN TINGKAT RISIKO ERGONOMI DAN BEBAN ANGKUT TERHADAP KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) PADA PABRIK PEMOTONGAN KAYU X MRANGGEN, DEMAK," *J. Kesehat. Masy. Vol. 6, Nomor 5*, vol. 6, no. oktober, pp. 15–38, 2018.
- [16] A. Rahman, "Analisis Postur Kerja dan Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Beton Sektor Informal di Kelurahan Samata Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa Tahun 2017," Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2017.