

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KELELAHAN PEKERJA STAGING INDUSTRI DENGAN METODE *SUBJECTIVE SELF RATING TEST* PADA PT MEDAN SUGAR INDUSTRY

Immanuel William R. H. S., Manik Mahacandra

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

PT Medan Sugar Industry dituntut untuk mencapai tujuan atau target perusahaan yang telah ditentukan tiap harinya agar mampu memenuhi persediaan dan hal ini menuntut pekerja untuk melakukan pekerjaannya semaksimal mungkin. Dengan adanya target yang besar, maka banyak pekerja yang merasa terbebani khususnya para pekerja staging dalam gudang finished good. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kelelahan pekerja staging, menganalisis faktor eksternal dan internalnya, serta memberikan usulan perbaikannya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Subjective Self Rating Test. Penelitian ini dilakukan pada PT Medan Sugar Industry, salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industry gula rafinasi. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data penyebaran kuesioner Subjective Self Rating Test (SSRT). Data yang digunakan diperoleh dari observasi secara langsung, wawancara dan dokumentasi. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat 8 orang pekerja yang mengalami kelelahan ringan dengan persentase 72,73%, dan 3 orang pekerja yang mengalami kelelahan sedang dengan persentase 27,27%. Diketahui pada Uji Korelasi Spearman memiliki hasil Sig. > 0,05 yang artinya tidak terdapat hubungan antara faktor internal (usia, masa kerja, dan status gizi) terhadap kelelahan kerja pekerja bagian staging. Faktor eksternal pada penelitian ini dianggap dapat memicu kelelahan kerja pada pekerja bagian staging, karena terdapat faktor fisik berupa tingkatan suhu serta intensitas cahaya dan faktor ergonomi berupa postur kerja yang dianggap akan mempengaruhi kelelahan kerja pada pekerja.

Kata kunci: Kelelahan Pekerja, Subjective Self Rating Test, Uji Korelasi Spearman

Abstract

PT Medan Sugar Industry is required to achieve company goals or targets that have been determined every day in order to be able to meet supplies and this requires workers to do their work as much as possible. With a large target, many workers feel burdened, especially staging workers in finished good warehouses. This study aims to measure the fatigue level of staging workers, analyze external and internal factors, and provide suggestions for improvement. The method used in this research is the Subjective Self Rating Test. This research was conducted at PT Medan Sugar Industry, one of the companies engaged in the refined sugar industry. The data used in this study is data on the distribution of the Subjective Self Rating Test (SSRT) questionnaire. The data used were obtained from direct observation, interviews and documentation. The results of this study are 8 workers who experience mild fatigue with a percentage of 72.73%, and 3 workers who experience moderate fatigue with a percentage of 27.27%. It is known that the Spearman Correlation Test has Sig. > 0.05 which means that there is no relationship between internal factors (age, years of service, and nutritional status) on work fatigue of staging workers. External factors in this study are considered to trigger work fatigue in staging workers, because there are physical factors in the form of temperature levels and light intensity and ergonomic factors in the form of work postures which are considered to affect work fatigue in workers.

Keywords: Worker Faatigue, Subjective Self Rating Test, Spearman Correlation Test

1. Pendahuluan

PT Medan Sugar Industry merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri gula rafinasi. Perusahaan ini merupakan salah satu produsen gula rafinasi terbesar di Indonesia yang

memiliki banyak karyawan aktif dalam proses produksinya. Proses produksi pada perusahaan ini diawali dengan persiapan bahan baku berupa *raw sugar*, lalu melakukan proses pengolahan, proses *packaging*, lalu disimpan dalam gudang *finished*

good, dan akhirnya menjadi gula rafinasi yang siap untuk didistribusikan kepada konsumen. PT Medan Sugar Industry dituntut untuk mencapai tujuan atau target perusahaan yang telah ditentukan tiap harinya agar mampu memenuhi persediaan dan hal ini menuntut pekerja untuk melakukan pekerjaannya semaksimal mungkin. Dengan adanya target yang besar, maka banyak pekerja yang merasa terbebani khususnya para pekerja staging dalam gudang *finished good*.

Proses staging yang terjadi pada PT Medan Sugar Industry merupakan sebuah pengangkatan karung gula yang berasal dari ruang pengemasan yang diantarkan melalui konveyor, lalu akan diangkat oleh pekerja dan nantinya akan diletakkan pada pallet finished good. Proses pengangkatan ini nantinya dilakukan tanpa menggunakan alat bantu, meskipun berat beban yang diangkat ialah sebesar 50 Kg. Jumlah operator pada area ini juga tidak cukup banyak, yaitu 4 orang dalam 1 shift, dengan total 12 pekerja pada 3 shift, yang dimana seluruh pekerja akan bekerja selama 8 jam dengan waktu istirahat selama 45 menit. Seluruh pekerja pada bidang ini dituntut harus bekerja dengan cepat agar sesuai dengan kualitas yang diinginkan serta mengejar target yang telah diberikan. Seorang pekerja staging akan bekerja dibawah pengawasan seorang supervisor yang juga membantu para pekerja staging dalam menyelesaikan pekerjaannya. Namun, seorang supervisor juga akan menegur pekerja staging ketika melakukan sebuah kesalahan, ini memberikan tekanan secara psikologis pada operator.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pekerja staging, ditemukan beberapa keluhan dari pekerja staging terkait kelelahan kerja yang terjadi akibat beban kerja, waktu istirahat dan target kerja yang ada. Adanya kelelahan kerja pada pekerja staging ini menyebabkan tidak tercapainya output produksi perusahaan karena performa kerja yang melambat. Grafik data kapasitas produksi PT Medan Sugar Industry dalam 3 tahun terakhir dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Kapasitas Produksi Periode 2018 - 2020

Oleh karena itu akan dilakukan analisis untuk melihat faktor penyebab dari kelelahan yang dialami oleh pekerja. Analisis ini dilakukan pada bagian terkait dengan melakukan pengukuran terhadap tingkat kelelahan pada pekerja staging. Metode yang digunakan ialah metode pengukuran kelelahan yang dikeluarkan oleh *International Fatigue Research Committee* (IFRC) Jepang yaitu *Metode Subjective Self Rating Test* (SSRT).

Metode ini dilakukan dengan memberikan 30 daftar pertanyaan atau perasaan yang berhubungan dengan kelelahan (Suma'mur, 1996), yaitu 10 pertanyaan tentang pelemahan kegiatan, 10 pertanyaan tentang pelemahan motivasi dan 10 pertanyaan tentang gambaran kelelahan fisik. Jika metode ini digunakan hanya untuk beberapa orang pekerja di suatu populasi kerja yang besar, maka hasilnya tidak akan valid (Tarwaka, 2004).

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja merupakan suatu kondisi yang timbul karena aktivitas individu hingga individu tersebut tidak mampu lagi mengerjakannya. Dengan kata lain, kelelahan kerja dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kinerja yang berakibat pada peningkatan kesalahan kerja dan berujung pada kecelakaan kerja (Nurmianto E. , 2004).

Kelelahan didefinisikan sebagai suatu pola yang timbul pada suatu keadaan yang secara umum terjadi pada setiap individu yang telah tidak sanggup lagi untuk melakukan aktivitasnya. Kelelahan adalah perasaan subyektif, tetapi berbeda dengan kelemahan dan memiliki sifat bertahap. Tidak seperti kelemahan, kelelahan dapat diatasi dengan periode istirahat (Aisyah, 2018).

Menurut (Suma'mur, 2009), kelelahan kerja merupakan suatu keadaan yang dialami tenaga kerja yang dapat mengakibatkan penurunan vitalitas dan produktivitas kerja. Kelelahan kerja yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kelelahan umum yang dialami tenaga kerja, ditandai dengan perlambatan waktu reaksi dan perasaan lelah.

2.1.1 Jenis-Jenis Kelelahan Kerja

Menurut (Suma'mur, 2009) dan (Tarwaka, 2004), kelelahan dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu:

1. Kelelahan menurut proses

a. Kelelahan Otot

Kelelahan otot kelelahan yang ditandai dengan kondisi tremor atau perasaan nyeri pada otot. Kelelahan ini terjadi karena penurunan kapasitas otot dalam bekerja akibat dari kontraksi yang berulang, baik karena gerakan yang statis maupun dinamis. Sehingga seseorang tampak kehilangan kekuatannya untuk melakukan pekerjaan.

b. Kelelahan Umum

Kelelahan umum merupakan kelelahan yang ditandai dengan berkurangnya kemauan untuk bekerja karena pekerjaan yang monoton, intensitas, lama kerja, kondisi lingkungan, sesuatu yang mempengaruhi mental, status gizi, dan status kesehatan. Sebuah penelitian membuktikan bahwa sebesar 60% pekerja buruh angkut dengan sikap kerja yang tidak baik akan mengalami kelelahan fisik secara umum.

2. Kelelahan menurut waktu

a. Kelelahan Akut

Kelelahan akut merupakan kelelahan yang ditandai dengan kehabisan tenaga fisik dalam melakukan aktivitas, serta akibat beban mental yang diterima saat bekerja. Kelelahan ini muncul secara tiba-tiba karena organ tubuh bekerja secara berlebihan.

b. Kelelahan Kronis

Kelelahan kronis atau sering disebut dengan kelelahan klinis merupakan sebuah kelelahan yang diterima secara terus-menerus karena faktor atau kegiatan yang dilakukan berlangsung lama dan sering. Kelelahan ini sering terjadi sepanjang hari dalam jangka waktu yang lama, serta kadang muncul sebelum melakukan 9 pekerjaan dan menimbulkan keluhan seperti sakit kepala, sulit tidur, hingga masalah pencernaan.

2.1.2 Faktor – Faktor Penyebab Kelelahan Kerja

Timbulnya rasa lelah dalam diri manusia merupakan proses yang terakumulasi dari berbagai faktor penyebab dan mendatangkan ketegangan (stress) yang dialami oleh tubuh manusia (Wignjosoebroto, 1995). Faktor – faktor yang mempengaruhi kelelahan terbagi menjadi 2 faktor, yaitu:

a. Faktor Internal

1. Umur

Umur merupakan proses menjadi tua disertai kurangnya kemampuan kerja oleh karena perubahan-perubahan pada alat-alat tubuh, sistem kardiovaskular dan hormonal (Suma'mur, 2009). Semakin usia bertambah maka akan semakin mudah tenaga kerja mengalami kelelahan kerja. Faktor individu seperti umur dapat berpengaruh terhadap waktu reaksi dan perasaan lelah tenaga kerja. Pada umur yang lebih tua terjadi penurunan kekuatan otot, tetapi keadaan ini diimbangi dengan stabilitas emosi yang lebih baik.

2. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan suatu identitas seseorang laki-laki atau wanita. Pada tenaga kerja wanita akan terjadi siklus biologis setiap bulan di dalam mekanisme tubuhnya, sehingga akan mempengaruhi turunnya kondisi fisik maupun psikisnya. Menurut (Hungu, 2007) jenis kelamin (seks) adalah perbedaan antara perempuan dan laki-laki secara biologis sejak seseorang lahir, hal ini akan menyebabkan tingkat kelelahan wanita lebih besar daripada laki – laki.

3. Kesehatan

Kesehatan merupakan kondisi yang menyatakan sehat sejahtera baik secara fisik, mental maupun sosial yang ditandai dengan tidak adanya gangguan-gangguan ataupun penyakit (Marfu'ah, 2007). Tidak mungkin seseorang dapat menyelesaikan tugas-tugasnya dengan baik jika sering sakit. Status kesehatan dapat mempengaruhi kelelahan kerja yang dapat dilihat dari riwayat penyakit yang diderita.

b. Faktor Eksternal

1. Beban Kerja

Beban kerja merupakan volume pekerjaan yang dibedakan kepada tenaga kerja baik fisik, mental dan tanggung jawab. Faktor utama yang menentukan beban kerja adalah tuntutan tugas, usaha atau tenaga dan performasi.

2. Jenis Pekerjaan

Jenis pekerjaan menuntut ketrampilan kerja yang meliputi pengetahuan tentang tata cara kerja dan prakteknya, serta pengenalan aspek-aspek pekerjaan secara terperinci sampai hal-hal kecil termasuk keselamatannya (Tarwaka, 2004).

3. Masa Kerja

Masa kerja merupakan kurun waktu atau lamanya tenaga kerja bekerja di suatu tempat. Semakin lama masa kerja seseorang maka semakin tinggi juga tingkat kelelahan, karena semakin lama bekerja menimbulkan perasaan jenuh akibat kerja monoton akan berpengaruh terhadap tingkat kelelahan yang dialami.

4. Lingkungan Kerja

Lingkungan kerja merupakan sebuah kehidupan sosial, psikologi, dan fisik dalam perusahaan yang berpengaruh terhadap pekerja dalam melaksanakan tugasnya (Haryanto, 2014). Seorang pekerja akan selalu berusaha untuk

beradaptasi dengan berbagai keadaan lingkungan sekitarnya.

2.2 Metode Pengukuran Kelelahan Kerja

Pada dasarnya, sebuah pengukuran kelelahan kerja dilakukan berdasarkan sebuah aktivitas fisik yang dikerjakan secara berulang dan monoton sehingga dapat menyebabkan sebuah kelelahan kerja, tetapi hingga saat ini belum ada cara untuk mengukur tingkat kelelahan secara langsung. Pengukuran kelelahan kerja yang dilakukan oleh para peneliti selama ini hanya berupa indikator yang menunjukkan terjadinya kelelahan akibat kerja (Tarwaka, 2004).

Berikut ini merupakan beberapa metode pengukuran kelelahan dalam berbagai kelompok menurut (Suma'mur, 2009):

1. Kualitas dan Kuantitas Kerja yang dilakukan

Pada metode ini kualitas output digambarkan sebagai jumlah proses kerja (waktu) yang digunakan setiap proses operasi yang dilakukan setiap unit waktu. Kualitas output atau frekuensi kecelakaan dapat menggambarkan terjadinya kelelahan, tetapi faktor tersebut bukanlah merupakan kausal faktor.

2. Perasaan Kelelahan Secara Subjektif

Pengukuran kelelahan secara subjektif dapat dilakukan dengan menggabungkan beberapa indikator untuk menginterpretasikan hasil yang dapat dipercaya dan mengutamakan perasaan subjektif terhadap kelelahan perlu diperhatikan secara khusus. Metode ini dapat dilakukan dengan menggunakan Subjective Self Rating Test (SSRT) dari Industrial Fatigue Research Committee (IFRC) Jepang. SSRT merupakan salah satu kuesioner yang dibuat pada tahun 1967, dan berisi 30 pertanyaan yang dapat untuk mengukur tingkat kelelahan subjektif.. 10 pertanyaan sebagai indikator tentang pelemahan kegiatan, 10 pertanyaan sebagai indikator tentang pelemahan motivasi, dan 10 pertanyaan sebagai indikator tentang gambaran kelelahan fisik.

Semakin tinggi frekuensi gejala kelelahan yang muncul, hal tersebut dapat diartikan semakin besar pula tingkat kelelahan Jawaban untuk kuesioner IFRC tersebut terbagi menjadi 4 kategori jawaban dimana masing-masing jawaban tersebut diberi skor atau nilai sebagai berikut (Tarwaka, 2004) :

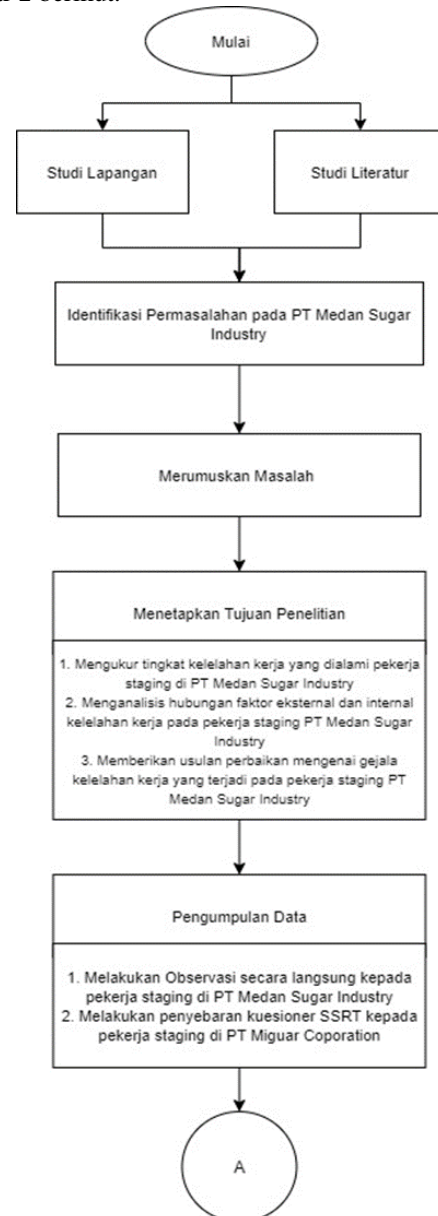
- Skor 4 : Sangat Sering (SS) merasakan kelelahan
- Skor 3 : Sering (S) merasakan kelelahan
- Skor 2 : Kadang – kadang (K) merasakan kelelahan
- Skor 1 : Tidak pernah (TP) merasakan kelelahan

Setelah selesai melakukan wawancara dan pengisian kuesioner, maka langkah berikutnya adalah menghitung jumlah skor pada masing-masing kolom skoring yang nantinya akan dijumlahkan. total nilai yang didapat akan menggambarkan kategori kelelahan dari tiap responden. Kategori tersebut antara lain (Tarwaka, 2004):

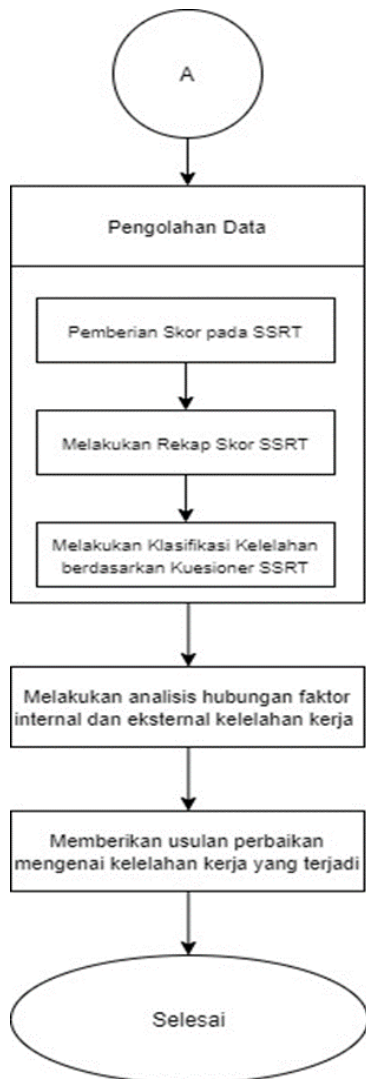
- Nilai 30 – 52 : Kelelahan rendah
- Nilai 53 – 75 : Kelelahan sedang
- Nilai 76 – 98 : Kelelahan tinggi
- Nilai 99 – 120 : Kelelahan sangat tinggi.

3. Metode Penelitian

Alur penelitian berisi mengenai tahapan penelitian yang dilakukan, untuk memberikan gambaran secara singkat mengenai penelitian yang dilakukan. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Flowchart Metode Penelitian



Gambar 2. Flowchart Metode Penelitian (Lanjutan)

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Pengumpulan Data

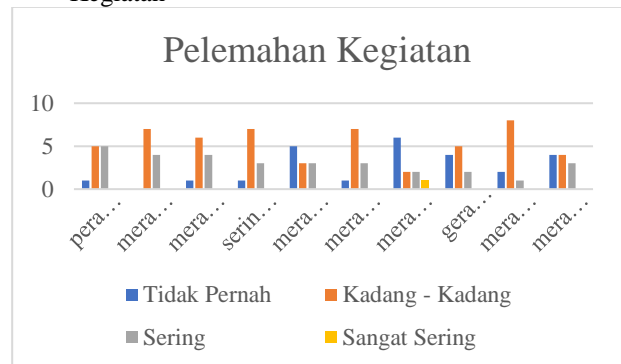
Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner *Subjective Self Rating Test* (SSRT) kepada para 12 pekerja pada pekerja staging di gudang finished good PT Medan Sugar Industry. Kuisisioner ini sendiri, berisi mengenai beberapa keterangan data diri serta 30 pertanyaan mengenai pengukuran kelelahan kerja. Kuisisioner data diri terdiri dari nama, usia, jenis kelamin, bagian/unit kerja, masa kerja, berat badan, dan tinggi badan. Kuisisioner pengukuran kelelahan kerja terbagi menjadi 30 butir pertanyaan, yang dibagi menjadi 3 bagian utama, yaitu 10 pertanyaan untuk gejala yang menunjukkan kelemahan kegiatan, 10 pertanyaan untuk gejala yang menunjukkan kelemahan motivasi, dan 10 pertanyaan untuk gejala yang menunjukkan kelelahan fisik. Pada kuisisioner ini juga disediakan kolom frekuensi terhadap kondisi yang dirasakan oleh para pekerja, dengan pilihan Sangat Sering,

Sering, Kadang-Kadang, dan Tidak Pernah untuk setiap butir pertanyaan.

Dalam penentuan jumlah sampel pada penelitian ini, diambil 11 responden dari pekerja staging sebagai objek penelitian. Jawaban dari setiap responden pada setiap kuisisioner nantinya akan direkap menggunakan bantuan software Microsoft Excel dan diolah dengan melakukan Uji Reliabilitas dan Uji Spearman dengan menggunakan bantuan software SPSS. Berdasarkan hasil pengolahan tersebut, maka akan didapatkan tingkat kelelahan dari pekerja staging serta hubungan faktor internal dan eksternal yang dapat memicu tingkat kelelahan pada pekerja bagian staging.

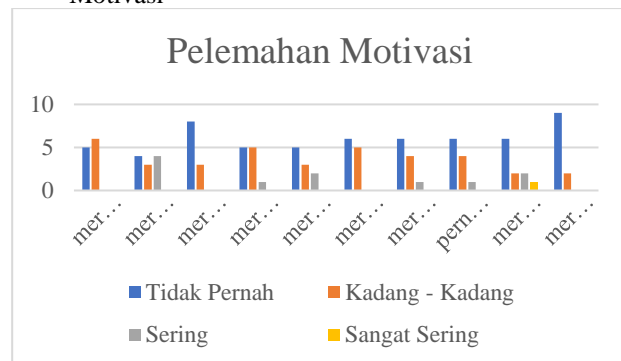
Berikut ini merupakan grafik untuk setiap hasil pengumpulan data berdasarkan 3 bagian gejala kelelahan kerja:

1. Gejala yang menunjukkan Pelemahan Kegiatan



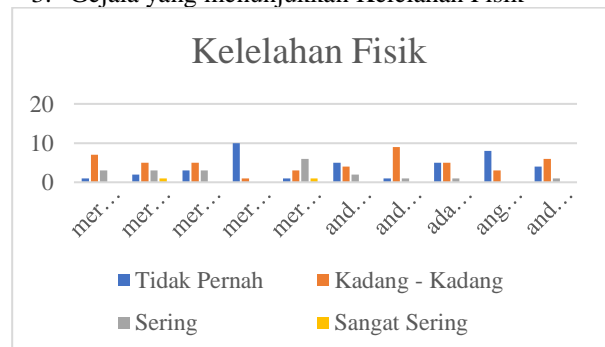
Gambar 3. Pelemahan Kegiatan

2. Gejala yang menunjukkan Pelemahan Motivasi



Gambar 4. Pelemahan Motivasi

3. Gejala yang menunjukkan Kelelahan Fisik



Gambar 5. Pelemahan Kegiatan

Berikut merupakan tabel distribusi untuk tingkat kelelahan pada pekerja bagian staging PT Medan Sugar Industry berdasarkan kuisioner *Subjective Self Rating Test* yang dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Distribusi Tingkat Kelelahan Pekerja *Welding*

Kategori	Skor	Jml	Persentase	Indeks
Tidak Lelah	30	0	0%	1
Kelelahan Ringan	31-60	8	72,727%	2
Kelelahan Sedang	61-90	3	27,273%	3
Kelelahan Berat	91-120	0	0%	4

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Faktor Internal Kelelahan Kerja

1. Usia

Usia merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi kemampuan kerja seseorang, karena dengan usia, seseorang dapat mengubah kapasitas atau kemampuan seseorang dalam bekerja. Dengan bertambahnya usia seseorang, maka risiko kelelahan akan semakin besar (Astuti, 2014). Pada dasarnya, usia seorang pekerja akan berbanding langsung dengan kapasitas fisik sampai batas tertentu dan mencapai puncaknya pada usia 25 tahun.

Pada usia 50-60 tahun kekuatan otot menurun sebesar 25%, kemampuan sensoris-motoris menurun sebanyak 60%. Selanjutnya kemampuan kerja fisik seseorang yang ber usia >60tahun hanya tinggal mencapai 50% dari usia orang yang berusia 25 tahun (Tarwaka, 2004). Tenaga kerja yang berusia 40-50 tahun akan lebih cepat menderita kelelahan dibandingkan dengan tenaga kerja yang relative lebih muda (Oentoro, 2004).

2. Masa Kerja

Masa kerja merupakan panjangnya waktu bekerja terhitung mulai pertama kali masuk kerja hingga dilakukannya penelitian dimana masa kerja ialah suatu akumulasi waktu seseorang dalam menekuni pekerjaannya. Semakin lama seseorang bekerja, maka semakin banyak pula informasi serta keterampilan yang diperoleh orang tersebut seputar dunia kerja yang ia tekuni dan dia akan semakin akrab dengan pekerjaan dan lingkungan kerjanya (Yolanda, 2012).

Masa kerja seseorang akan mempengaruhi terjadinya kelelahan karena dengan masa kerja yang lebih lama akan membuat seseorang mengalami kebosanan dalam pekerjaan tersebut dan akan akan menimbulkan kelelahan kerja (Patt, 2017).

3. Status Gizi

Status gizi merupakan salah satu alah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kelelahan pekerja karena berkaitan dengan kesehatan dan daya kerja (Tasmi, 2008). Seorang pekerja dengan status gizi yang baik akan memiliki ketahanan tubuh dan kapasitas kerja yang lebih baik, sedangkan seorang pekerja dengan status gizi yang tidak baik akan memiliki ketahanan tubuh dan kapasitas kerja yang tidak baik juga (Budiono, 2003).

Apabila dalam melakukan pekerjaan tubuh kekurangan energi baik secara kualitatif maupun kuantitatif, kapasitas kerja akan terganggu sehingga pekerja tidak produktif, mudah terjangkit penyakit dan mempercepat timbulnya kelelahan (Tarwaka, 2004).

Penentuan status gizi biasanya diukur dengan penghitungan Indeks Masa Tubuh (IMT) dengan membandingkan berat badan dan tinggi badan. Indeks Masa Tubuh(IMT) atau *Body Mass Index* (BMI) merupakan alat atau cara yang sederhana untuk memantau status gizi, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Berikut ini merupakan cara perhitungan Indeks Masa Tubuh:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{[\text{Tinggi Badan (m)}]^2}$$

Keterangan:

IMT = Index Massa Tubuh

BB = Berat Badan (kg)

TB = Tinggi Badan (m)

Indeks Masa Tubuh yang normal adalah 18,5 – 25,0. Seseorang akan dikatakan *overweight* (kelebihan berat badan) jika memiliki indeks masa tubuh >25 (lebih besar dari 25) dan dikatakan kurus jika memiliki indeks masa tubuh <18,5 (lebih kecil dari 18,5).

Berikut ini merupakan tabel 2, yang merupakan tabel rekap pada faktor internal yang terjadi pada pekerja staging PT Medan Sugar Industry.

Tabel 2. Tabel Rekap Faktor Internal pada Pekerja *Staging*

	Faktor Internal	Jumlah	Persentase
Usia	≤ 30 tahun	1	9,09%
	> 30 tahun	10	90,91%
Masa Kerja	≤ 5 tahun	7	63,64%
	> 5 tahun	4	36,36%
Status Gizi	Normal (18,5- 25,0)	8	72,73%
	Tidak Normal (< 18,5 atau > 25,0)	3	27,27%

4.2.2 Faktor Eksternal Kelelahan Kerja

1. Faktor Ergonomi

Pada penelitian ini terdapat faktor ergonomi yang dapat menjadi pemicu untuk menimbulkan kelelahan kerja pada pekerja staging di PT Medan Sugar Industry. Faktor ergonomi ini meliputi beberapa hal seperti, posisi kerja, postur kerja, proses kerja, tata letak tempat kerja, maupun proses mengangkat beban. Postur kerja merupakan suatu tindakan ataupun sikap yang diambil seorang pekerja ketika melakukan pekerjaannya.

Tata letak tempat kerja didefinisikan sebagai suatu prosedur yang digunakan untuk meletakkan peralatan semudah mungkin, agar dapat dijangkau dan mudah terlihat. Berdasarkan keterangan diatas, dapat disimpulkan bahwa seorang pekerja harusnya dapat melakukan suatu pekerjaan dengan postur dan posisi kerja yang baik, serta memperhatikan tata letak tempat kerja. Berikut ini merupakan salah satu postur kerja pada seorang pekerja staging di PT Medan Sugar Company:



Gambar 6. Postur Pekerja *Staging*

2. Faktor Fisik

Faktor fisik merupakan faktor – faktor yang berhubungan kondisi dari lingkungan kerja pada saat pekerja melakukan pekerjaan. Faktor fisik yang terdapat di lingkungan kerja dari pekerja staging PT Medan Sugar Industry ialah faktor kebisingan, temperatur, kelembapan udara, dan cahaya. Berikut ini merupakan Gambar 7 menunjukkan nilai dari suhu pada area kerja staging PT Medan Sugar Industry :



Gambar 7. Hasil Pengukuran Suhu di area *Staging*

Berdasarkan hasil pengukuran tersebut, diketahui bahwa lingkungan kerja area staging memiliki nilai suhu diatas ambang batas, yaitu sebesar 32°C, yang dimana untuk daerah lini produksi yang bekerja 8 jam sehari memiliki suhu ideal 24°C - 26°C.

Berikut ini merupakan Gambar 8 yang menunjukkan nilai dari kebisingan suara pada area kerja staging PT Medan Sugar Industry :



Gambar 8. Hasil Pengukuran Kebisingan suara di area *Staging*

Berdasarkan hasil pengukuran tersebut, diketahui bahwa lingkungan kerja area staging memiliki nilai kebisingan yang masih didalam nilai ambang batas sebesar 70,9 dBA, yang dimana untuk daerah lini produksi yang bekerja 8 jam sehari memiliki batas waktu pemaparan kebisingan ideal sebesar 85dBA.

Berikut ini merupakan Gambar 9 yang menunjukkan tingkat pencahayaan pada area kerja staging PT Medan Sugar Industry:



Gambar 9. Hasil Pengukuran Kebisingan suara di area *Staging*

Berdasarkan hasil pengukuran tersebut, diketahui bahwa lingkungan kerja area staging memiliki tingkat pencahayaan dibawah ambang batas, yaitu sebesar 48,3 Lux, yang

dimana untuk sebuah area kerja dapat dikatakan memiliki pencahayaan yang baik apabila memiliki tingkatan pencahayaan sebesar 300 Lux yang merata pada setiap bidang.

4.2.3 Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas merupakan serangkaian pengukuran atau serangkaian alat ukur yang memiliki konsistensi bila pengukuran yang dilakukan dengan alat ukur itu dilakukan secara berulang (Sugiono, 2005). Semakin tinggi reliabilitas suatu alat pengukur, semakin stabil pula alat pengukur tersebut. Suatu atribut dikatakan *reliable* jika memiliki nilai *Cronbach Alpha* > 0,6. Berikut ini merupakan tabel Uji Reliabilitas untuk 3 gejala utama pada kelelahan kerja:

1. Gejala yang menunjukkan Pelemahan Kegiatan

Uji reliabilitas gejala yang menunjukkan pelemahan kegiatan dapat dilihat pada table 3 berikut.

Tabel 3. Uji Reliabilitas Gejala yang menunjukkan Pelemahan Kegiatan

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
0.854	10

2. Gejala yang menunjukkan Pelemahan Motivasi

Uji reliabilitas gejala yang menunjukkan pelemahan motivasi dapat dilihat pada table 4 berikut.

Tabel 4. Uji Reliabilitas Gejala yang menunjukkan Pelemahan Motivasi

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
0.906	10

3. Gejala yang menunjukkan Kelelahan Fisik

Uji reliabilitas gejala yang menunjukkan kelelahan fisik dapat dilihat pada table 5 berikut.

Tabel 5. Uji Reliabilitas Gejala yang menunjukkan Pelemahan Motivasi

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
0.832	10

Berdasarkan hasil di atas menunjukkan bahwa semua hasil Uji Reliabilitas untuk 3 gejala kelelahan kerja, mempunyai *Cronbach Alpha* yang cukup besar yaitu di atas 0,6, yaitu 0,854 untuk gejala pelemahan kegiatan, 0,906 untuk gejala pelemahan motivasi, dan 0,832 untuk gejala kelelahan fisik. Berdasarkan ketiga nilai alpha yang lebih besar dibandingkan dengan *Cronbach Alpha*, maka data

tersebut dianggap layak digunakan sebagai alat ukur dalam penelitian ini.

4.2.4 Uji Korelasi Spearman

Uji Korelasi Spearman merupakan sebuah alat uji statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis asosiatif dua variabel bila datanya berskala ordinal (ranking). Skala ordinal merupakan sebuah skala yang digunakan untuk membedakan antara kategori-kategori dalam dua variabel dengan asumsi bahwa ada urutan atau tingkatan skala. Angka-angka ordinal lebih menunjukkan urutan peringkat. (Rangkuti, 1997).

Pada penelitian ini, perubahan menjadi berbentuk ordinal dilakukan pada beberapa variabel seperti: usia, masa kerja, status gizi, dan kelelahan kerja. Berikut ini merupakan skala ordinal yang akan diberikan pada setiap variabel:

- Untuk variabel dengan usia ≤ 30 tahun diberikan kode 1
- Untuk variabel dengan usia > 30 tahun diberikan kode 2
- Untuk variabel dengan masa kerja ≤ 15 tahun diberikan kode 1
- Untuk variabel dengan masa kerja > 15 tahun diberikan kode 2
- Untuk variabel dengan status gizi normal (18,5 – 25,0) diberikan kode 1
- Untuk variabel dengan status gizi normal ($< 18,5$ atau $> 25,0$) diberikan kode 2
- Untuk variabel pada kategori tidak lelah, diberikan kode 1
- Untuk variabel pada kategori kelelahan ringan, diberikan kode 2
- Untuk variabel pada kategori kelelahan sedang, diberikan kode 3
- Untuk variabel pada kategori kelelahan berat, diberikan kode 4

Berikut ini merupakan korelasi antar usia, status gizi, dan masa kerja terhadap kelelahan kerja:

H0: Terdapat Korelasi

H1: Tidak Terdapat Korelasi

Selanjutnya, dilakukan Uji Korelasi Spearman untuk mengetahui korelasi antara usia, status gizi, dan masa kerja terhadap kelelahan kerja, dan pengujian ini dilakukan dengan bantuan *software* SPSS dengan hasil terlihat pada tabel 6.

Tabel 6. Korelasi antara Usia, Status Gizi, dan Masa Kerja terhadap Kelelahan Kerja

		Correlations				
		Usia	Masa Kerja	Status Gizi	Kelelahan Kerja	
Spearman's rho	Usia	Correlation Coefficient	1.000	.617*	.073	.538
		Sig. (2-tailed)	.	.043	.831	.088
		N	11	11	11	11

Tabel 6. Korelasi antara Usia, Status Gizi, dan Masa Kerja terhadap Kelelahan Kerja

		Correlations				
		Usia	Masa Kerja	Status Gizi	Kelelahan Kerja	
Spearman's rho	Masa Kerja	Correlation Coefficient	.617*	1.000	.190	.565
		Sig. (2-tailed)	.000	.	.576	.070
		N	11	11	11	11
	Status Gizi	Correlation Coefficient	.073	.190	1.000	-.256
		Sig. (2-tailed)	.831	.576	.	.448
		N	11	11	11	11
	Kelelahan Kerja	Correlation Coefficient	.538	.565	.256	1.000
		Sig. (2-tailed)	.088	.070	.448	.
		N	11	11	11	11

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Berdasarkan pengolahan dengan *software* SPSS didapatkan nilai sig. untuk ketiga variabel > 0,05, yaitu 0,088 untuk usia, 0,070 untuk masa kerja, 0,448 untuk status gizi, maka tolak H₀. Sehingga kesimpulannya tidak terdapat korelasi antara usia, status gizi, dan masa kerja dengan kelelahan kerja.

4.2.5 Analisis Faktor – Faktor Terhadap Kelelahan Kerja

1. Faktor Internal

Berdasarkan hasil Uji Korelasi Spearman yang dilakukan, diketahui bahwa tidak adanya korelasi yang terjadi antara usia, status gizi, dan masa kerja terhadap kelelahan kerja yang terjadi pada pekerja staging. Hasil pengujian ini juga membuktikan bahwa kelelahan kerja yang terjadi pada pekerja staging tidak dipengaruhi oleh faktor usia, status gizi, serta masa kerja seorang pekerja.

Dengan adanya pengolahan data yang dilakukan, dapat diketahui tingkatan kelelahan kerja yang dialami oleh para pekerja staging pada PT Medan Sugar Industry. Berdasarkan hasil pengolahan data yang ada, diketahui dari 11 responden pekerja staging, terdapat 8 orang pekerja yang mengalami kelelahan ringan dan 3 orang pekerja mengalami kelelahan sedang dengan persentase 72,73% dan 27,27%. Berikut ini merupakan tabel 7 yang menyatakan tingkat kelelahan pada pekerja staging.

Tabel 7. Tingkat Kelelahan yang dialami para Pekerja Staging

Kategori	Skor	Jml	Persentase	Indeks
Tidak Lelah	30	0	0%	1
Kelelahan Ringan	31-60	8	72,727%	2
Kelelahan Sedang	61-90	3	27,273%	3
Kelelahan Berat	91-120	0	0%	4

Dari tabel tersebut, diketahui bahwa tidak adanya pekerja staging yang mengalami kelelahan berat, tetapi sebuah analisis faktor penyebab kelelahan kerja tetap harus dilakukan pada penelitian ini, sebagai proses pencegahan dan pengendalian kelelahan kerja. Tingkat kelelahan ini didapatkan melalui hasil pengolahan data pada kuesioner *Subjective Self Rating Test* (SSRT). Adanya sebuah kelelahan kerja yang tidak segera ditangani, akan dapat menyebabkan penurunan performansi dan produktivitas, bahkan dapat memicu kecelakaan kerja pada perusahaan.

Pada penelitian ini diketahui bahwa kelelahan kerja dengan kategori kelelahan sedang dialami oleh 3 orang responden yang memiliki umur diatas 30 tahun, dan 2 dari 3 responden ini mengalami status gizi yang tidak normal karena memiliki nilai IMT diatas 25. Pekerja yang mengalami kelelahan sedang ini juga memiliki masa kerja yang sudah lebih dari 5 tahun, dan bekerja pada bagian staging ini.

Selain kelelahan sedang, diketahui juga terdapat 8 orang pekerja yang mengalami kelelahan ringan pada pekerja staging ini. Hanya terdapat 1 orang pekerja saja yang memiliki umur dibawah 30 tahun, dan 7 pekerja lainnya memiliki umur diatas 30 tahun. Pada pekerja yang mengalami kelelahan ringan ini juga ditemukan adanya 1 pekerja yang mengalami status gizi tidak normal. 8 pekerja yang mengalami kelelahan ringan ini juga memiliki masa kerja yang beragam, terdapat 4 orang yang memiliki masa kerja dibawah 5 tahun, dan 4 orang lainnya telah bekerja lebih dari 5 tahun.

Kedua analisis mengenai tingkat kelelahan pekerja ini akan membuktikan bahwa tidak adanya hubungan antara usia, masa kerja, serta status gizi dengan kelelahan kerja yang terjadi. Kelelahan kerja mungkin dapat terjadi karena dipicu oleh hal lainnya, seperti masalah pribadi pekerja, jam tidur pekerja, ataupun adanya kegiatan lain yang dilakukan pekerja diluar pekerjaannya sebagai seorang pekerja staging.

2. Faktor Eksternal

a. Faktor Ergonomi

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada area staging, diketahui bahwa para pekerja staging mengalami kelelahan mengenai kelelahan kerja dikarenakan adanya postur kerja yang kurang sesuai ketika bekerja. Postur kerja merupakan salah satu faktor ergonomi yang sangat berpengaruh pada proses kerja. Ketika postur kerja yang digunakan oleh seorang pekerja dianggap salah atau tidak ergonomis, pekerja tersebut akan cepat merasa lelah sehingga konsentrasi dan tingkat ketelitiannya menurun. Pekerjaan

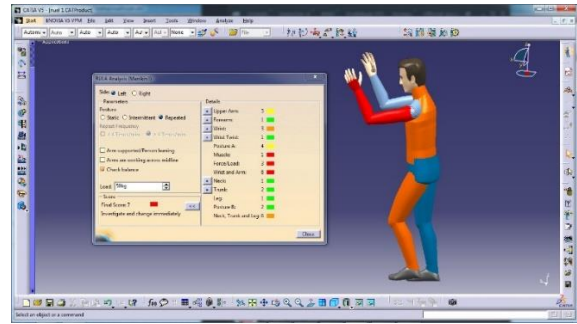
yang dilakukan pekerja tersebut akan menjadi lambat dan mengakibatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi menurun yang pada akhirnya menyebabkan turunnya produktivitas. Postur awal pekerja yang melakukan proses staging dapat dilihat pada gambar 10 berikut.



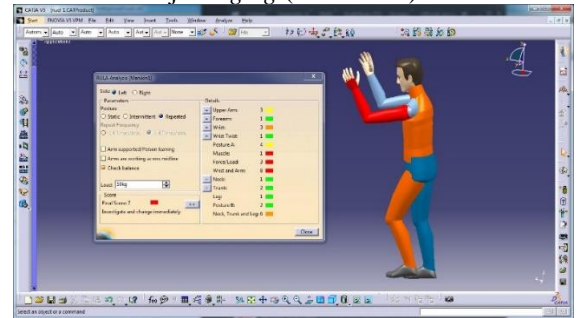
Gambar 10. Postur Pekerja Staging

Pada gambar 10 ini dapat dilihat bahwa seorang pekerja staging melakukan proses staging dengan postur yang kurang baik, dikarenakan adanya posisi badan yang cenderung bungkuk dan posisi kaki yang ditebuk ketika melakukan proses pengangkatan. Pada proses staging ini, seorang pekerja harus melakukan pengangkatan karung beras seberat 50 kg yang berasal dari conveyor dan akan diangkat menuju pallet. Ketika postur kerja yang salah ini dilakukan secara terus menerus, hal ini akan mengakibatkan terjadinya *musculoskeletal*, yang merupakan gangguan otot yang disebabkan oleh kesalahan postur kerja, perengangan otot yang berlebihan, ataupun gangguan akibat adanya aktivitas kerja yang berulang.

Untuk mengetahui pengaruh keluhan *musculoskeletal* yang mungkin terjadi pada pekerja, dilakukan sebuah penilaian menggunakan *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*. *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* merupakan sebuah metode pengukuran tubuh yang digunakan untuk mengestimasi resiko kerja yang berkaitan dengan gangguan yang dialami anggota tubuh bagian atas. Nilai RULA untuk postur pekerja staging dengan bantuan software Catia dapat dilihat pada gambar 11 dan 12 berikut.



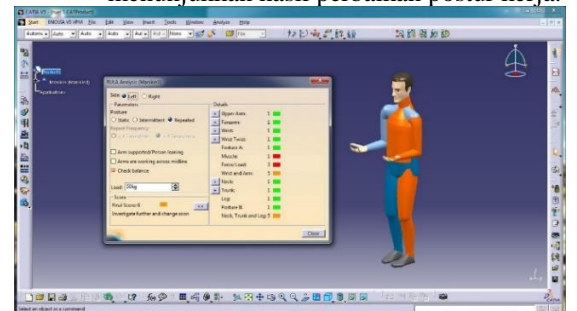
Gambar 11. Nilai RULA Pada Postur Pekerja Staging (Sisi Kanan)



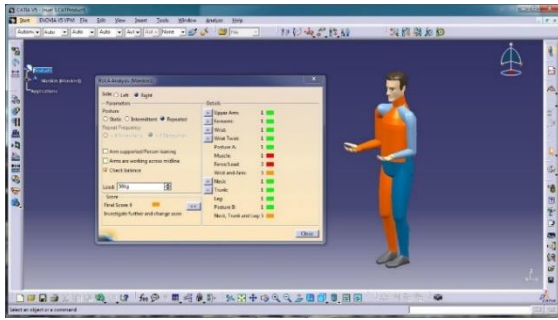
Gambar 12. Nilai RULA pada Postur Pekerja Staging (Sisi Kiri)

Berdasarkan kedua gambar diatas, diketahui kedua postur tersebut memiliki nilai akhir/final score RULA sebesar 7, yang berarti pada postur ini harus segera dilakukan perbaikan postur. Terdapat beberapa hal yang dapat menyebabkan kondisi postur kerja tersebut, seperti: postur badan yang cenderung membungkuk, posisi tangan dan siku yang tidak relevan untuk proses pengangkatan, dan posisi pergelangan yang tidak sesuai. Seluruh kondisi yang terjadi pada pekerja staging tersebut dapat menyebabkan pekerja staging merasa lelah pada saat bekerja.

Setelah mengetahui skor RULA pada postur tersebut, maka dilakukan upaya perbaikan postur kerja agar dapat meminimalisir resiko kelelahan kerja yang ada, dengan menggunakan bantuan software Catia. Berikut ini merupakan gambar 13 dan gambar 14 yang menunjukkan hasil perbaikan postur kerja.



Gambar 13. Nilai RULA Perbaikan pada Postur Pekerja Staging (Sisi Kiri)



Gambar 14. Nilai RULA Perbaikan pada Postur Pekerja *Staging* (Sisi Kanan)

Pada gambar 11 dan 12 ini dilakukan perbaikan postur kerja dengan mengurangi Skor RULA dari 7 menjadi 6 dengan cara mengubah postur badan yang lebih ditegakkan, mengubah posisi lengan dengan membentuk sudut 90° , serta memperbaiki posisi pergelangan tangan yang diluruskan. Penggunaan aplikasi catiaa pada perbaikan postur ini hanya akan berperan sebagai alat bantu dalam menentukan postur kerja yang dianggap relevan.

b. Faktor Fisik

Pada area gudang finished good, khususnya area staging, dilakukan observasi faktor fisik pada lingkungan kerja. Observasi ini dilakukan dengan melakukan pengukuran suhu pada area staging, mengukur tingkat kebisingan, dan juga mengukur tingkat pencahayaan yang ada di sekitar area staging.

Berdasarkan hasil pengukuran suhu yang dilakukan, diketahui bahwa lingkungan kerja area staging memiliki nilai suhu diatas ambang batas, yaitu sebesar 32°C , yang dimana untuk daerah lini produksi yang bekerja 8 jam sehari memiliki suhu ideal $24^\circ\text{C} - 26^\circ\text{C}$. Suhu udara yang melewati nilai ambang batas ini dapat disebabkan oleh beberapa hal, seperti kurangnya ventilasi udara yang ada pada area staging, ataupun tidak adanya cooler fan pada area staging.

Untuk tingkat pencahayaan, diketahui bahwa lingkungan kerja area staging memiliki tingkat pencahayaan dibawah ambang batas, yaitu sebesar 48,3 Lux, yang dimana untuk sebuah area kerja dapat dikatakan memiliki pencahayaan yang baik apabila memiliki tingkatan pencahayaan sebesar 300 Lux yang merata pada setiap bidang. Tingkat pencahayaan yang cenderung rendah pada area staging ini dapat disebabkan oleh beberapa hal, seperti kurangnya penerangan disekitar area staging.

Untuk tingkat kebisingan, diketahui bahwa lingkungan kerja area staging

memiliki nilai kebisingan yang masih didalam nilai ambang batas wajar, yaitu sebesar 70,9 dBA, yang dimana untuk daerah lini produksi yang bekerja 8 jam sehari memiliki batas waktu pemaparan kebisingan ideal sebesar 85dBA.

4.2.6 Usulan Perbaikan

1. Faktor Internal

Pada permasalahan postur kerja yang terjadi pada pekerja staging, telah dilakukan sebuah perbaikan postur kerja dengan menggunakan bantuan software Catia. Pada perbaikan sebelumnya telah terjadi perubahan final score dari 7 menjadi 6 pada postur kerja, tetapi final score 6 juga masih dikategorikan sebagai final score RULA yang membutuhkan investigasi dan perbaikan sesegera mungkin.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan upaya perbaikan tambahan pada penelitian ini dengan melakukan usulan perbaikan menggunakan alat bantu *material handling* pada proses staging gula pasir ini. Penggunaan alat bantu pada usulan perbaikan ini digunakan karena adanya indikasi beban yang diangkat sangat berat, yaitu seberat 50 kg, sehingga postur kerja sebaik apa pun tetap akan menghasilkan skor risiko postur kerja yang tinggi, dan menyebabkan final score pada RULA yang semakin besar. Berikut ini merupakan beberapa jenis alat bantu material handling yang dapat digunakan untuk menghindari postur kerja yang salah dalam proses staging.

a. *Small Electric Lift Table*



Gambar 15. *Hand Pallet Scissor*

Small Electric Lift Table merupakan sebuah alat bantu material handling otomatis yang dapat berguna untuk membantu pekerja mengambil karung gula dari *conveyor*. Pekerja staging nantinya akan mengatur tinggi *lift table* ini agar sejajar dengan tinggi *conveyor*, dan pekerja dapat langsung mengarahkan alat ini ke *pallet* tempat karung diletakkan nantinya. Alat ini mempunyai tinggi maksimal setinggi 1,3 meter, dan dapat menahan beban hingga 350 kg.

b. *Hand Pallet*



Gambar 16. *Hand Pallet*

Proses material handling pada proses staging, dapat dilakukan dengan menggunakan alat bantu berupa hand pallet, yang dapat mengurangi aktivitas penoperan karung gula ke pallet secara berulang. Alat ini dapat digunakan untuk menampung kurang lebih 6 karung gula untuk satu kali aktivitas mengoper karung gula, dikarenakan alat ini dapat menampung beban hingga 2 ton.

c. *Conveyor Portable*



Gambar 17. *Conveyor Pallet*

Menyediakan alat bantu berupa *conveyor portable* ini bertujuan untuk menghindari aktivitas pengangkatan karung gula yang dilakukan pekerja staging. *Conveyor Portable* nantinya akan ditempatkan didepan *conveyor* utama, dan diatur kemiringannya agar dapat langsung mengantarkan karung gula ke pallet yang dituju. *Conveyor Portable* ini dilengkapi 4 buah roda agar dapat dipindahkan, dan dapat diatur kemiringannya.

2. Faktor Eksternal

Pada permasalahan faktor eksternal, diketahui terdapat 2 faktor lingkungan kerja yang tidak berada pada Nilai Ambang Batas, yaitu suhu udara dan tingkat pencahayaan yang ada di sekitar area staging. Suhu udara yang terdapat di sekitar area staging memiliki nilai yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB), yaitu sebesar 32°C, yang dimana untuk daerah lini produksi yang bekerja 8 jam sehari memiliki suhu ideal 24°C - 26°C. Saran perbaikan yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan ini ialah dengan

memasang ventilator udara di sekitar area staging untuk menjaga sirkulasi udara agar tetap segar dan menurunkan kelembaban udara. Usulan perbaikan lain yang dapat dilakukan ialah memasang *cooler fan* disekitar area *staging* agar dapat menurunkan suhu udara disekitar area kerja sehingga pekerja dapat bekerja dengan lebih nyaman.

Selain suhu udara, tingkat pencahayaan yang ada pada area staging juga memiliki nilai tingkat pencahayaan dibawah Nilai Ambang Batas (NAB), yaitu sebesar 48,3 Lux, yang dimana untuk sebuah area kerja dapat dikatakan memiliki pencahayaan yang baik apabila memiliki tingkatan pencahayaan sebesar 300 Lux yang merata pada setiap bagian area kerja. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan ini ialah dengan melakukan penambahan fasilitas penerangan seperti lampu, di beberapa titik area staging. Penambahan ventilasi dan penggunaan atap transparan juga dapat dilakukan, agar cahaya matahari pagi dapat menerangi area kerja staging.

5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada pekerja staging pada gudang finished good PT Medan Sugar Industry, maka dapat diberikan beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Tingkat kelelahan yang dialami oleh 11 pekerja bagian staging pada gudang finished good PT Medan Sugar Industry terbagi menjadi 2 golongan kriteria, yaitu kelelahan sedang dan kelelahan ringan. Terdapat 8 orang pekerja yang mengalami kelelahan ringan dengan persentase 72,73%, dan 3 orang pekerja yang mengalami kelelahan sedang dengan persentase 27,27%.
2. Tidak terdapat hubungan antara faktor internal (usia, masa kerja, dan status gizi) terhadap kelelahan kerja pekerja bagian staging. Hal ini didasarkan pada Uji Korelasi Spearman dengan hasil pengujian yang memiliki hasil Sig. > 0,05. Faktor eksternal pada penelitian ini dianggap dapat memicu kelelahan kerja pada pekerja bagian staging, karena terdapat faktor fisik berupa tingkatan suhu serta intensitas cahaya dan faktor ergonomi berupa postur kerja yang dianggap akan mempengaruhi kelelahan kerja pada pekerja staging PT Medan Sugar Industry.
3. Usulan perbaikan yang diberikan untuk mengurangi gejala kelelahan kerja yang terjadi adalah dengan merekomendasikan penggunaan alat bantu *material handling* untuk proses kerja staging, serta merekomendasikan perbaikan pada faktor fisik di sekitar area kerja staging.

Daftar Pustaka

- Aisyah, E. N. (2018). Hubungan Status Gizi dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja di SPBE Indramayu. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 3, 8.
- Astuti. (2014). *Hubungan Faktor Internal dan Faktor Eksternal terhadap Kelelahan Pengemudi Bus Transjakarta*. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Budiono. (2003). *Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Haryanto. (2014). *Pengaruh Stress Kerja dan Motivasi terhadap Kepuasan Kerja*. Semarang: Cipta Karya.
- Hungu. (2007). *Demografi Kesehatan Indonesia*. Jakarta: Grasindo.
- Marfu'ah. (2007). *Ergonomi Cegah Terjadinya Penyakit Akibat Kerja*. Jakarta: Majalah Katiga.
- Nurmianto. (1996). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Jakarta: Guna Widya.
- Nurmianto, E. (2004). *Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya Jilid 2*. Jakarta: Guna Widya.
- Oentoro. (2004). *Kampanye atasi Kelelahan Mental dan Fisik*. Jakarta : UI Press.
- Patt. (2017). *Faktor - faktor yang berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Pengemudi Angkutan Kota di Kota Manado*. Manado: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Suma'mur. (1996). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: CV. Hajimsagung.
- Suma'mur. (2009). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja Jilid 2*. Jakarta: Sagung Seto.
- Tarwaka. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan Kesehatan Kerja dan Produktivitas Kerja. Cetakan Pertama*. Surakarta: Uniba Press.
- Tasmi. (2008). *Hubungan Faktor Internal dan Eksternal Pekerja terhadap kelelahan (Fatigue)*. Depok: Adi Guna.
- Wignjosoebroto, S. (1995). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu : Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Jakarta: Guna Widya.
- Yolanda, O. (2012). *Hubungan Faktor Internal dan Eksternal Pekerja dengan Tingkat Kelelahan*. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.