

Analisis Risiko Kerja dengan Metode Fisiologi pada Pekerja Bongkar Muat Tandan Buah Segar Kelapa Sawit

Dika Ardhya Perdana Hutabarat¹, Dewiyana¹, Meri Andriani^{1*}

Program Studi Teknik Industri, Universitas Samudra
Kota Langsa, Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh, 24416

*E-mail: meri_tind@unsam.ac.id

ABSTRAK

PT Perkebunan Nusantara I merupakan perusahaan pengolahan kelapa sawit di Kabupaten Aceh Tamiang. Kendala pada kegiatan ini adalah postur kerja membungkuk dengan menarik beban berat sehingga menimbulkan kelelahan dan resiko kecelakaan kerja. Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko pekerjaan pekerja bongkar muat ditinjau dari aspek fisiologis dan memberikan saran perbaikan sistem kerja berdasarkan 4 bagian yaitu manusia, metode, peralatan, dan lingkungan. Metode yang digunakan adalah Cardiovascular Load, Energy Consumption, dan Fishbone Diagram. Hasil dan pembahasan, persentase rata-rata %CVL pada pagi dan sore hari adalah 59% (Improvement Required) dan 64,9% (Work in Short Time), serta rata-rata energi yang dikeluarkan pada pagi (sebelum kerja), pagi (sesudah kerja) , siang (sebelum kerja) dan sore (sebelum kerja) adalah 3,703634 Kkal/menit (Ringan), 8,17547 Kkal/menit (Berat), 3,442116 Kkal/menit (Ringan) dan 8,70456 Kkal/menit (Berat) dan diagram tulang ikan menggambarkan penyebab manusia, metode, peralatan dan aspek lingkungan. Kesimpulannya, tingkat kelelahan pekerja berdasarkan rata-rata keseluruhan %CVL dan konsumsi energi sebesar 61,95% (Pekerjaan dalam Waktu Singkat) dan 8,44046 (Berat) Kkal/menit dan usulan perbaikan sistem kerja berupa penyediaan alur waktu kerja, pemberian himbauan, petunjuk, dan pedoman Standar Operasional Prosedur dan Alat Pelindung Diri yang wajib digunakan, pemberian atap di tempat kerja dan penggunaan alat pindahan buah sawit yang disesuaikan dengan postur tubuh pekerja.

Kata kunci: *Cardiovascular Load*, Ergonomi, Diagram *fishbone*, Fisiologi, Konsumsi Energi.

ABSTRACT

PT Perkebunan Nusantara I is a palm oil processing company in Aceh Tamiang Regency. The problem with this activity is the work posture of bending over by pulling heavy loads, causing fatigue and risking work accidents. The study aimed to determine the level of occupational risk of loading and unloading workers in terms of physiological aspects and to provide suggestions for improving the work system based on 4 parts, namely humans, methods, equipment, and environment. The methods used are Cardiovascular Load, Energy Consumption, and fishbone diagram. Results and discussion, the average percentage of %CVL in the morning and afternoon was 59% (Improvement Required) and 64.9% (Work in Short Time), and the average energy expended in the morning (before work), morning (after work), afternoon (before work) and evening (before work) was 3.703634 Kcal/minute (Light), 8.17547 Kcal/min (Heavy), 3.442116 Kcal/min (Light) and 8.70456 Kcal/min (Heavy) and a fishbone diagram illustrating the causes of human, method, equipment and environmental aspects. In conclusion, the level of worker fatigue is based on the overall average %CVL and energy consumption of 61.95% (Work in a Short Time) and 8.44046 (Heavy) Kcal/min and proposed improvements to the work system in the form of providing a flow of working time, giving appeals, instructions, and guidelines for Standard Operating Procedure and Personal Protective Equipment that must be used, providing a roof in the workplace and the use of palm fruit moving equipment that is adjusted to the posture of workers.

Keywords: *Cardiovascular Load*, Ergonomics, Energy Consumption, Fishbone diagram, Physiology.

1. PENDAHULUAN

Penerapan ergonomi sangat perlu diperhatikan karena kurangnya perhatian terhadap penerapan ergonomi di tempat kerja bisa menyebabkan kelelahan (Agustina et al., 2023) dan risiko kerja.

Risiko kerja pada aspek ergonomis adalah suatu kondisi atau situasi yang dibuat secara sengaja atau tidak sengaja yang berkontribusi munculnya kondisi yang tidak sesuai dengan prinsip-prinsip ergonomi, sehingga berpotensi bahaya pada kesehatan (Nasution et al., 2022) dan kenyamanan pada saat bekerja maupun setelah bekerja (Purbasari, 2019).

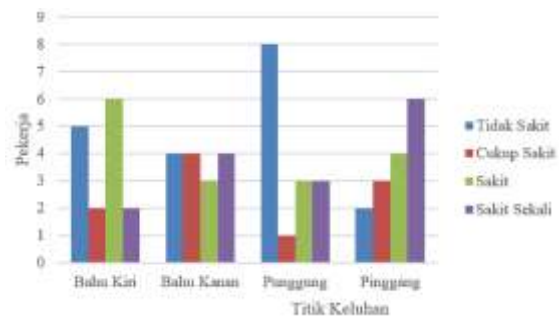
Aktivitas pekerjaan selalu menyebabkan tekanan fisik otot yang berat, aktivitas pengangkatan berulang, aktivitas kerja yang berulang-ulang, postur statis dan postur tubuh janggal, dapat berpotensi munculnya cedera atau nyeri pinggang, kelainan dan gangguan pada sistem otot-rangka (MSDs) (Andriani et al., 2018).

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Tanjung Seumantoh merupakan badan usaha milik negara yang tergabung pada PT. Perkebunan Nusantara I (Persero) yang berorientasi dibidang pengolahan kelapa sawit. Pabrik ini didirikan pada tahun 1978 yang terletak di Kecamatan Karang Baru Kabupaten Aceh Tamiang. Pabrik ini mulai beroperasi pada tahun 1980 dengan kapasitas 30 ton/jam. Berdasarkan data yang diperoleh dari perusahaan, pada tahun 1984 PKS ini menambah beberapa instalasi guna menaikkan kapasitas produksi menjadi 45 ton/jam dikarenakan produksi yang terus meningkat setiap tahunnya.

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Tanjung Seumantoh terdapat bagian penerimaan buah sortasi yang berisi aktivitas bongkar muat tandan buah segar (TBS) dari kendaraan pengangkut seperti truk ke lantai stasiun penerimaan buah untuk dilakukan penyortiran ulang. Pekerja bongkar muat ini bekerja dengan posisi berdiri dan membungkuk dengan menarik beban yang berat, jenis pekerjaan ini apabila dibiarkan akan menimbulkan kelelahan ditambah lagi postur kerja pekerja yang berbeda, sehingga konsentrasi pekerja akan menurun dan kinerja juga memungkinkan ikut menurun. Pada kegiatan bongkar muat TBS yang dilakukan secara manual di PKS Tanjung Seumantoh oleh pekerja yang ada menyebabkan beberapa keluhan otot rangka

yang dapat menimbulkan rasa nyeri dan akhirnya lambat laun akan menurunkan produktivitas kerja pekerja di PKS ini.

Data keluhan *musculoskeletal disorders* yang dialami para pekerja bongkar muat berdasarkan hasil kuisioner *nordic body map* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Rekapitulasi *Nordic Body Map*

Gambar 1 menguraikan hasil observasi awal dengan kuisioner *Nordic Body Map* pada 15 pekerja bongkar muat, adapun tingkat keluhan nyeri yang dialami oleh 15 pekerja bongkar muat TBS terdapat 4 keluhan tertinggi yang dialami oleh pekerja yaitu 13 pekerja mengalami nyeri bagian pinggang, 10 pekerja mengalami nyeri pada bagian bahu kiri, 11 pekerja mengalami nyeri pada bahu kanan dan 7 orang mengalami nyeri pada bagian leher atas. Berdasarkan data tersebut, dapat dilihat bahwa pekerja mendapat beban kerja yang berlebih ketika melakukan pekerjaan bongkar muat tandan buah segar (TBS) kelapa sawit sehingga menimbulkan gejala gangguan *musculoskeletal disorder* (MSDs).

Postur pekerja yang dilakukan oleh pekerja bongkar muat TBS adalah dengan postur membungkuk, terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Aktivitas Bongkar Muat TBS

Gambar 2 merupakan postur kerja yang membungkuk dengan jarak antara posisi tegak dari tulang punggung sebesar 74°.

Gambar 2 menunjukkan bahwa postur kerja yang membungkuk memiliki keluhan dan risiko yang tinggi sehingga dapat menimbulkan penyakit (Andriani & Anwar, 2018) dan keluhan akibat kerja (Ahmad Afandy & Asep Endih Nurhidayat, 2022). Dibutuhkan penelitian dengan metode fisiologi kerja berdasarkan data denyut nadi pekerja dan data keluhan pekerja berdasarkan 4 aspek yang dinamakan dengan sistem kerja, yaitu manusia, metode, peralatan dan lingkungan (Andrian & Hasan, 2019).

Tujuan dari penelitian untuk menentukan tingkat risiko pekerja bongkar muat TBS dari aspek fisiologis dan menentukan usulan perbaikan sistem kerja para pekerja dengan 4 faktor yang mempengaruhinya yaitu manusia, metode, lingkungan dan peralatan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Ergonomi berasal dari kata Yunani yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (aturan), sehingga ergonomi adalah ilmu, teknologi dan seni untuk menyetarakan alat, cara kerja dan lingkungan pada kemampuan, kebolehan dan batasan manusia sehingga diperoleh kondisi kerja dan lingkungan yang sehat, aman dan nyaman dan efisien sehingga tercapai produktivitas yang setinggi – tingginya (Andriani et al., 2017). Ergonomi merupakan dari istilah bahasa latin *Ergon* yang berarti “Kerja” lalu kata *Nomos* yang berarti “hukum alam” yang ditarik kesimpulan yaitu tubuh yang berada dalam suatu tempat atau lingkungannya, aspek-aspek ini dalam bentuk tubuh, fisik manusia, kejiwaan serta teknik, *engineering* atau perancangan (Nurmianto et al., 2015).

Kelelahan adalah suatu mekanisme perlindungan tubuh agar terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat. Kelelahan secara luas digambarkan sebagai “perasaan lelah, lelah, atau kekurangan energi” (Kuku et al., 2022). Kelelahan menurut (Ningsih, 2018) terbagi atas :

- a. Kelelahan otot merupakan keadaan tremor atau nyeri pada otot.
- b. Kelelahan umum dapat ditandai dengan berbagai macam gejala, seperti menurunnya tingkat kemauan dalam bekerja yang dapat disebabkan karena karena monoton, intensitas kerja fisik, keadaan lingkungan sekitar yang tidak

kondusif, penyebab mental, status kesehatan serta keadaan gizi pekerja.

Fisiologi adalah ilmu yang mempelajari fungsi organ tubuh manusia yang dipengaruhi oleh tekanan pada otot (Mail, 2020),

Fisiologi kerja merupakan salah satu cabang ilmu ergonomi yang fokus terhadap pengukuran energi yang dikeluarkan atau energi yang dikonsumsi oleh manusia. Energi yang dikonsumsi dikeluarkan terjadi karena adanya proses metabolisme yang terjadi di dalam otot yang ditunjang oleh sistem *cardiovascular* dan sistem pernafasan yang terdapat di dalam tubuh (Rahayu, 2020).

Cardiovascular Load (CVL), yaitu suatu pengukuran untuk mengetahui klarifikasi beban kerja berdasarkan kenaikan denyut nadi kerja dan membandingkan dengan denyut nadi maksimum. (Annisa & Fariyah, 2017). Ada pula metode yang digunakan yaitu pengukuran konsumsi energi. Dalam penentuan konsumsi energi biasanya digunakan suatu bentuk hubungan energi dengan kecepatan denyut jantung (Ruslani & Nurfajriah, 2017)

Klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja menggunakan *cardiovascular load* (%CVL) (Dessy Nurvitarini, Arif Rahman, 2016) yaitu :

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

Dimana menurut (Ervil & Fadli, 2022), rumus denyut maksimum adalah :

- a. Laki- laki -> Denyut Nadi Maksimum = 220 – umur
- b. Perempuan -> Denyut Nadi Maksimum = 200 – umur

Dari hasil perhitungan %CVL tersebut kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut :

- a. <30% = Tidak terjadi kelelahan
- b. 30 - <60% = Diperlukan perbaikan
- c. 60 - <80% = Kerja dalam waktu singkat
- d. 80 - <100% = Diperlukan tindakan segera
- e. >100% = Tidak boleh ber-aktivitas

Konsumsi energi merupakan parameter utama dalam penentuan tingkat beban kerja fisik. Konsumsi energi pada waktu kerja dapat ditentukan dengan cara tidak langsung (pengukuran tekanan darah, aliran darah,

komposisi kimia dalam darah, temperatur tubuh, tingkat penguapan dan jumlah udara yang dikeluarkan paru-paru), dan dapat diukur dengan cara pengukuran denyut nadi (Dessy Nurvitarini, Arif Rahman, 2016) yaitu :

$$Y = 1,80411 - 0,0229038X + 4,71733 \times 10^{-4}(X^2)$$

..... (2)

Menurut Suhardi, (2015), sistem kerja adalah suatu sistem dimana komponen-komponen dalam pekerjaan seperti manusia, metode, mesin, peralatan dan lingkungan kerja (kebisingan, pencahayaan, temperature, getaran dan bau-bauan akan berinteraksi.

3. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan pada penelitian adalah data denyut jantung pekerja bongkar muat TBS di PKS Tj. Seumantoh sebanyak 14 orang menggunakan alat *Automatic Blood Pressure Blood* dan wawancara terhadap pekerja mengenai keluhan yang dinilai dari 4 aspek yaitu manusia, metode, peralatan dan lingkungan.

Data diolah menggunakan metode *cardiovascular load* dan konsumsi energi untuk mengetahui tingkat kelelahan pekerja tersebut dan memberikan usulan perbaikan sistem kerja berdasarkan keluhan 4 aspek manusia, metode, peralatan dan lingkungan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil dari penelitian ini adalah data denyut jantung pekerja bongkar muat TBS

sebanyak 14 orang dan data keluhan pekerja.

Data keluhan pekerja pada penelitian ini diambil melalui wawancara berdasarkan 4 aspek manusia, metode, peralatan dan lingkungan disimpulkan pada uraian berikut:

- a. Manusia
 Pekerja merasa jenuh menunggu
 Masalah: Pekerja merasa jenuh menunggu
- b. Metode
 Tenaga kerja dianggap kurang berhati-hati saat melakukan pekerjaan dan tidak adanya SOP (*Standart Operating Procedure*) dan penggunaan alat pelindung diri (APD) yang mumpuni.
 Masalah : Tidak adanya prosedur yang sesuai mengenai pekerjaan tersebut serta SOP dan APD yang digunakan sehingga dapat menyebabkan kecelakaan kerja.
- c. Lingkungan
 Masalah : Tempat kerja panas
- d. Peralatan
 Masalah : Alat pemindah buah sawit yang tidak sesuai dengan postur tubuh (terlalu pendek atau terlalu panjang).

B. Pembahasan

Pengolahan data pertama yaitu menggunakan persamaan *cardio vascular load* terhadap pekerja dengan rekapitulasi yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi %CVL Pagi

No	Nama	Usia	%CVL Pagi	Klasifikasi Tindakan
1	Sumawardi	46	58,2	Diperlukan Perbaikan
2	Marno	38	50	Diperlukan Perbaikan
3	Kardi	47	69,1	Kerja Dalam Waktu Singkat
4	Bambang	47	78,6	Kerja Dalam Waktu Singkat
5	Imam	31	38,9	Diperlukan Perbaikan
6	Supardi	39	43,9	Diperlukan Perbaikan
7	Jamil	42	54,9	Diperlukan Perbaikan
8	Fahmi	22	53,7	Diperlukan Perbaikan
9	Aulia Dharma	31	40,6	Diperlukan Perbaikan
10	Supri	34	72,3	Kerja Dalam Waktu Singkat
11	M. Syahrial	45	77,3	Kerja Dalam Waktu Singkat
12	Sardi	48	52,5	Diperlukan Perbaikan
13	Ali	47	63,6	Kerja Dalam Waktu Singkat
14	Sasi	49	71,6	Kerja Dalam Waktu Singkat

Rata – Rata	59 %	Diperlukan Perbaikan
--------------------	------	----------------------

Tabel 1 menunjukkan bahwasan persentase *cardiovascular load* didapatkan hasil rata-rata pekerja yang melakukan aktivitas bongkar muat tandan buah segar kelapa sawit pada pagi hari sebesar 59% dengan klasifikasi “diperlukan perbaikan” serta persentase tertinggi didapat pada responden bernama

Bambang dengan persentase 78,6% dengan klasifikasi “diperlukan tindakan segera” dan persentase terendah didapat pada responden yang bernama Imam pada pekerjaan di pagi hari dengan persentase 38,9% dengan klasifikasi “diperlukan perbaikan”.

Tabel 2. Hasil Rekapitulasi %CVL Sore

No	Nama	Usia	%CVL Sore	Klasifikasi Tindakan
1	Sumawardi	46	62,7	Kerja Dalam Waktu Singkat
2	Marno	38	38,2	Diperlukan Perbaikan
3	Kardi	47	52,6	Diperlukan Perbaikan
4	Bambang	47	85,6	Diperlukan Tindakan Segera
5	Imam	31	51	Diperlukan Perbaikan
6	Supardi	39	48,6	Diperlukan Perbaikan
7	Jamil	42	69,4	Kerja Dalam Waktu Singkat
8	Fahmi	22	61,5	Kerja Dalam Waktu Singkat
9	Aulia Dharma	31	41,2	Diperlukan Perbaikan
10	Supri	34	77,9	Kerja Dalam Waktu Singkat
11	M. Syahril	45	87,2	Diperlukan Tindakan Segera
12	Sardi	48	71,1	Kerja Dalam Waktu Singkat
13	Ali	47	76,5	Kerja Dalam Waktu Singkat
14	Sasi	49	84,6	Diperlukan Tindakan Segera
Rata – Rata			64,9%	Kerja Dalam Waktu Singkat

Tabel 2 menunjukkan bahwa persentase *cardiovascular load* didapatkan hasil rata-rata pekerja yang melakukan aktivitas bongkar muat tandan buah segar kelapa sawit pada sore hari sebesar 64,9% dengan klasifikasi “kerja dalam waktu singkat” serta persentase tertinggi didapat pada responden bernama Sasi dengan persentase 84,6% dengan

klasifikasi “diperlukan tindakan segera” dan persentase terendah didapat pada responden yang bernama Marno dengan persentase 38,2 % dengan klasifikasi “diperlukan perbaikan”.

Pada tahap selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan persamaan konsumsi energi yang dapat dilihat pada Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 3. Hasil Rekapitulasi Energi yang Dikeluarkan (Y)

No	Nama	Usia	Y Pagi I (Kkal/menit)	Tindakan
1	Sumawardi	46	3,885639	Ringan
2	Marno	38	3,689709	Ringan
3	Kardi	47	2,788151	Ringan
4	Bambang	47	2,512336	Ringan
5	Imam	31	3,952837	Ringan
6	Supardi	39	2,692439	Ringan
7	Jamil	42	2,788151	Ringan
8	Fahmi	22	4,449634	Ringan
9	Aulia Dharma	31	3,441676	Ringan

No	Nama	Usia	Y Pagi I (Kkal/menit)	Tindakan
10	Supri	34	5,939393	Sedang
11	M. Syahrial	45	3,952837	Ringan
12	Sardi	48	3,502269	Ringan
13	Ali	47	3,952837	Ringan
14	Sasi	49	4,302975	Ringan
Rata - Rata			3,703634	Ringan

Tabel 3. menunjukkan bahwa jumlah energi yang dikeluarkan didapatkan hasil rata-rata pekerja yang melakukan aktivitas bongkar muat tandan buah segar kelapa sawit pada pagi hari I (sebelum bekerja) sebesar 3,703634 Kkal/menit dengan level tindakan “ringan” dengan energi yang dikeluarkan terbanyak didapat pada

responden bernama Fahmi dengan jumlah 4,449634 Kkal/menit dengan level tindakan “ringan” dan energi yang dikeluarkan terendah didapat pada responden yang bernama Bambang dengan jumlah 2,512336 Kkal/menit dengan level tindakan “ringan”.

Tabel 4. Hasil Rekapitulasi Energi yang Dikeluarkan (Y)

No	Nama	Usia	Y Pagi II (Kkal/menit)	Tindakan
1	Sumawardi	46	7,953198	Berat
2	Marno	38	7,520246	Berat
3	Kardi	47	8,175335	Berat
4	Bambang	47	9,10162	Berat
5	Imam	31	7,10239	Sedang
6	Supardi	39	5,939393	Sedang
7	Jamil	42	7,000284	Sedang
8	Fahmi	22	9,464545	Berat
9	Aulia Dharma	31	6,699629	Sedang
10	Supri	34	11,27046	Sangat Berat
11	M. Syahrial	45	9,464545	Berat
12	Sardi	48	6,899122	Sedang
13	Ali	47	8,401245	Berat
14	Sasi	49	9,464545	Berat
Rata - Rata			8,17547	Berat

Tabel 4. menunjukkan bahwa jumlah energi yang dikeluarkan didapatkan hasil rata-rata pekerja yang melakukan aktivitas bongkar muat tandan buah segar kelapa sawit pada pagi hari II (sesudah bekerja) sebesar 8,17547 Kkal/menit dengan level tindakan “berat”, dengan energi yang dikeluarkan terbanyak didapat pada

responden bernama Supri dengan jumlah 11,27046 Kkal/menit dengan level tindakan “sangat berat” dan energi yang dikeluarkan terendah didapat pada responden yang bernama Supardi dengan jumlah 5,939393 Kkal/menit dengan level tindakan “sedang”.

Tabel 5. Hasil Rekapitulasi Energi yang Dikeluarkan (Y)

No	Nama	Usia	Y Sore I (Kkal/menit)	Tindakan
1	Sumawardi	46	3,626285	Ringan
2	Marno	38	3,754075	Ringan

No	Nama	Usia	Y Sore I (Kkal/menit)	Tindakan
3	Kardi	47	2,887637	Ringan
4	Bambang	47	2,788151	Ringan
5	Imam	31	3,502269	Ringan
6	Supardi	39	2,788151	Ringan
7	Jamil	42	2,990897	Ringan
8	Fahmi	22	3,819386	Ringan
9	Aulia Dharma	31	3,689709	Ringan
10	Supri	34	4,912256	Ringan
11	M. Syahrial	45	3,754075	Ringan
12	Sardi	48	3,754075	Ringan
13	Ali	47	3,441676	Ringan
14	Sasi	49	4,020977	Ringan
Rata - Rata			3,552116	Ringan

Tabel 5. menunjukkan bahwa jumlah energi yang dikeluarkan didapatkan hasil rata-rata pekerja yang melakukan aktivitas bongkar muat tandan buah segar kelapa sawit pada sore hari I (sebelum bekerja) sebesar 3,552116 Kkal/menit dengan level tindakan “ringan”, dengan energi yang dikeluarkan terbanyak didapat pada

responden bernama Supri dengan jumlah 4,912256 Kkal/menit dengan level tindakan “ringan” dan energi yang dikeluarkan terendah didapat pada responden yang bernama Bambang dan Supardi dengan jumlah 2,788151 Kkal/menit dengan level tindakan “ringan”.

Tabel 6. Hasil Rekapitulasi Energi yang Dikeluarkan (Y)

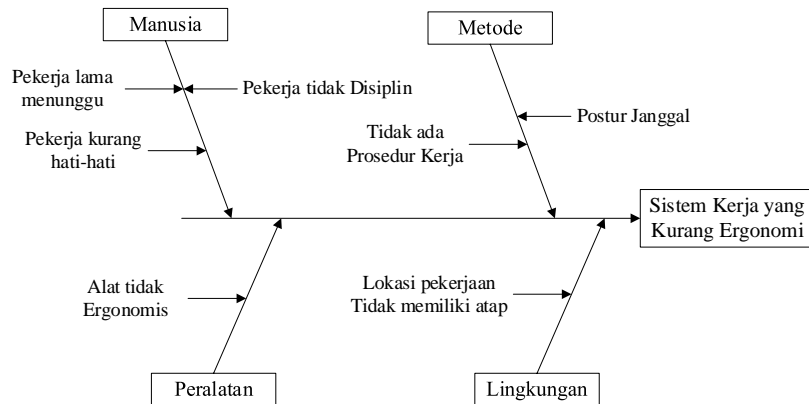
No	Nama	Usia	Y Sore II (Kkal/menit)	Tindakan
1	Sumawardi	46	8,175335	Berat
2	Marno	38	6,503909	Sedang
3	Kardi	47	6,601297	Sedang
4	Bambang	47	10,08829	Sangat Berat
5	Imam	31	7,953198	Berat
6	Supardi	39	6,503909	Sedang
7	Jamil	42	8,747187	Berat
8	Fahmi	22	9,961652	Berat
9	Aulia Dharma	31	7,000284	Sedang
10	Supri	34	11,40653	Sangat Berat
11	M. Syahrial	45	10,34439	Sangat Berat
12	Sardi	48	8,63093	Berat
13	Ali	47	9,342626	Berat
14	Sasi	49	10,60426	Sangat Berat
Rata - Rata			8,70456	Berat

Tabel 6. menunjukkan bahwa jumlah energi yang dikeluarkan didapatkan hasil rata-rata pekerja yang melakukan aktivitas bongkar muat tandan buah segar kelapa sawit pada sore hari II (sesudah bekerja) sebesar 8,70546 Kkal/menit dengan level tindakan “berat”, dengan energi yang dikeluarkan terbanyak didapat pada

responden bernama Supri dengan jumlah 11,40653 Kkal/menit dengan level tindakan “sangat berat” dan energi yang dikeluarkan terendah didapat pada responden yang bernama Supardi dan Marno dengan jumlah 6,503909 Kkal/menit dengan level tindakan “sedang”.

Pengolahan data selanjutnya adalah menganalisis keluhan pekerja dengan

diagram fishbone yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram *Fishbone* Sebab Akibat

Setelah dilakukan identifikasi faktor-faktor yang menyebabkan beban kerja pada pekerja yang melakukan aktivitas bongkar muat TBS melalui *fishbone chart*. Tahap berikutnya yaitu memberikan usulan perbaikan sistem kerja dari factor-faktor tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi pekerja berupa, manusia, metode, lingkungan, dan peralatan. Perbaikan yang dilakukan pada tahap ini yaitu, faktor :

a. Manusia

Pekerja merasa jenuh menunggu

Masalah : Gliran kerja yang tidak beraturan

Solusi : Memperbaiki alur waktu bekerja yang dilihat dari jalur masuknya truk pengangkut TBS

b. Metode

Tenaga kerja dianggap kurang berhati-hati saat melakukan pekerjaan dan tidak adanya *Standard Operation Procedure* (SOP) dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai

Masalah : Tidak adanya prosedur yang sesuai mengenai pekerjaan tersebut serta

SOP dan APD yang digunakan sehingga dapat menyebabkan kecelakaan kerja

Solusi : Pemberian himbauan dan instruksi secara lisan dan tertulis serta panduan melakukan pekerjaan tersebut dan penggunaan APD sesuai dengan aspek K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) dan melakukan pengawasan terhadap pekerja selama pekerjaan berlangsung.

c. Lingkungan

Masalah : Tempat kerja panas

Solusi : Pemberian penutup/atap diarea stasiun penerimaan buah.

d. Peralatan

Masalah : Alat pemindah buah sawit yang digunakan tidak sesuai dengan postur tubuh.

Solusi : Alat pemindah sawit yang digunakan disesuaikan panjangnya dengan postur tubuh pekerja.

Pengolahan data selanjutnya, yaitu memberikan usulan *Standard Operation Procedure* (SOP) stasiun penerimaan buah yang dapat dilihat pada Gambar 4.

**STANDARD OPERATION PROCEDURE (SOP)
STASIUN PENERIMAAN BUAH**

Urutan	Pelaksanaan			Mutu Baku			Keterangan
	Operator Timbangan	Operator Sortasi	Operator Bongkar Muat	Syarat	Waktu	Output	
Pendaftaran Truk	1			Kartu Identitas	10 Menit		Registrasi Truk TBS
Penimbangan Truk TBS	2			Formulir	15 Menit		Ditimbang pada Jembatan Timbang
Bongkar Muat Truk			3		1 Jam		Pekerja menggunakan APD
Sortir TBS		4			1 Jam		Di sortir sesuai dengan standar perusahaan
TBS di tempatkan ke Loading Sortasi		5			15 Menit		Menggunakan Wheel Loader
Penimbangan Truk Kosong	6			Formulir	15 Menit		Ditimbang pada Jembatan Timbang
Pembayaran TBS	7			Formulir	5 Menit		Sesuai dengan Hasil Timbangan dan Harga Perusahaan

Gambar 4. Usulan *Standard Operation Procedure* (SOP) Stasiun Penerimaan Buah

5. KESIMPULAN

Tingkat risiko kerja pada pekerja bongkar muat TBS di PKS Tanjung Seumantoh dilihat dari rata-rata persentase *cardiovascular load* dan jumlah energi yang dikeluarkan pekerja, pada persentase *cardiovascular load* pada pagi hari terdapat 8 orang yang berada pada level “diperlukan perbaikan” dan 6 orang berada pada level “kerja dalam waktu singkat” sedangkan pada sore hari terdapat 5 orang berada pada level “diperlukan perbaikan”, 6 orang berada pada level “kerja dalam waktu singkat” dan 3 orang berada pada level “diperlukan tindakan segera”. Energi yang dikeluarkan pekerja disaat selesai bekerja di pagi hari terdapat 5 orang pada level “sedang”, 8 orang pada level “berat” dan 1 orang pada level “sangat berat”, sedangkan pada sore hari terdapat 4 orang dengan level “sedang”, 6 orang pada level “sangat berat” dan 4 orang dengan level “sangat berat”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, risiko kerja setelah melakukan pekerjaan bongkar muat TBS berada di level Berat sehingga memerlukan Tindakan Perbaikan.

Usulan perbaikan sistem kerja para pekerja bongkar muat tandan buah segar (TBS) berdasarkan 4 aspek yaitu manusia, metode, lingkungan serta peralatan berupa memberikan alur waktu bekerja, pemberian himbauan dan instruksi serta panduan SOP dan APD yang harus digunakan, memberikan penutup atau atap di tempat pekerjaan berlangsung dan penggunaan alat pemindah buah sawit yang disesuaikan dengan postur tubuh pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, P. W., Andriani, M., & Dewiyana. (2023). *Penentuan Waktu Istirahat Untuk Meminimalisir Kelelahan Petani Menggunakan Metode Fisiologi. 1*(3).

Ahmad Afandy, & Asep Endih Nurhidayat. (2022). Pengukuran risiko musculoskeletal disorders pada kegiatan manual material handling menggunakan metode SOFI dan OWAS di PT. XYZ. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 3(2), 90–102. <https://doi.org/10.37373/jenius.v3i2.306>

Andrian, M., & Hasan, M. T. (2019). *Perbaikan Sistem Kerja Melalui Analisis Ergonomi*. 2(3), 0–6. <https://doi.org/10.32734/ee.v2i3.743>

Andriani, M., & Anwar. (2018). Perbaikan Sikap Kerja Untuk Mengatasi Beban Kerja. *Seminar Nasional IENACO 2018*, 27–31.

Andriani, M., Dewiyana, & Erfani, E. (2017). *Perancangan Ulang Egrek Yang Ergonomis Untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja Pada Saat Memanen Sawit. 4*(2), 119–128.

Andriani, M., Hasan, M. T., Nazaruddin, N., & Ninafahriana, N. (2018). Application of Anthropometry to Overcome Musculoskeletal Problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1114(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1114/1/012008>

Annisa, R. N., & Fariyah, T. (2017). Analisa

- Beban Kerja Fisik sebagai Dasar Penentuan Waktu Istirahat yang Optimal (Studi Kasus di PT. X). *Integrated Lab Journal*, Vol 5(1), 1–12.
- Dessy Nurvitarini, Arif Rahman, R. Y. (2016). Penentuan Jumlah Operator Berdasarkan Analisa Beban Kerja Fisik Dengan Pertimbangan Cardiovascular Load (Studi Kasus : Pabrik Gondorukem dan Terpentin Garahan Jember). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 3(3), 536–545.
- Ervil, R., & Fadli, A. (2022). Pengukuran Beban Kerja Fisik Dan Mental Menggunakan Metode Cvl (Cardiovascular Load) Dan Nasa-Tlx (National Aeronautics and Space Administration-Task Load Index). *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 22(1), 177.
<https://doi.org/10.36275/stsp.v22i1.485>
- Kuku, A. F., Prasetya, E., Surya, S., Nurdin, I., Kebidanan, J., Kesehatan, F. I., & Gorontalo, U. M. (2022). *Perbedaan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Bagian Billman Dan Pekerja Bagian Teknisi Di Wilayah Kerja PT. PLN (Persero) ULP Limboto*.
<https://doi.org/10.37311/jje.v1i1.15313>
- Mail, A. (2020). Studi Ergonomi Berdasarkan Aspek Biomekanika Dan Fisiologi Pada Rancang Bangun Kendaraan Becak Motor (Bentor) Di Kota Makassar. *Journal of Industrial Engineering Management*, 5(1), 25–35.
<https://doi.org/10.33536/jiem.v5i1.549>
- Nasution, N., Andriani, M., & Irawan, H. (2022). Usulan Redesign Fasilitas Kerja untuk Meminimalisasi Musculoskeletal Disorders (MSDs) dengan Pendekatan Ergonomi. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 9(1), 83.
<https://doi.org/10.24853/jisi.9.1.83-90>
- Ningsih, S. N. P. (2018). Factors Relating To Work Fatigue in Locomotive Dipo Workers Pt. Kereta Api Indonesia (Persero). *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 3(1), 69.
<https://doi.org/10.21111/jihoh.v3i1.2439>
- Nurmianto, E., Ciptomulyono, U., Suparno, & Kromodihardjo, S. (2015). Manual Handling Problem Identification in Mining Industry: An Ergonomic Perspective. *Procedia Manufacturing*, 4(Iess), 89–97.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.11.018>
- Purbasari, A. (2019). Analisis Postur Kerja Secara Ergonomi Pada Operator Pencetakan Pilar Yang Menimbulkan Risiko Musculoskeletal. *Sigma Teknika*, 2(2), 143.
<https://doi.org/10.33373/sigma.v2i2.2064>
- Rahayu, M. (2020). Analisis Beban Kerja Fisiologis Mahasiswa Saat Praktikum Analisa Perancangan Kerja Dengan Menggunakan Metode 10 Denyut. *Unistek*, 7(1), 16–20.
<https://doi.org/10.33592/unistek.v7i1.463>
- Ruslani, L., & Nurfajriah, N. (2017). Analisis Beban Kerja Fisiologi Dan Psikologi Karyawan Pembuatan Baju Di Pt Jaba Garmino Majalengka. *Bina Teknika*, 11(2), 114.
<https://doi.org/10.54378/bt.v11i2.103>
- Suhardi, B. (2015). *Perancangan Sistem Kerja* (1st ed.). UNS Press.