

Penurunan Risiko Kerja Pemanen Kelapa Sawit Berbasis *Job Strain Index*

Reducing Work Risks for Palm Oil Harvesters Based on Job Strain Index

Rurry Patradhiani^{1)*}, Pandri²⁾, Nidya Wisudawati³⁾, Yasmin⁴⁾

^{1,2)}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang
email: ¹⁾ rurry_patradhiani@um-palembang.ac.aid

Informasi Artikel

Diterima:
Submitted
22/03/2024

Diperbaiki:
Revised
21/04/2024

Disetujui:
Accepted
23/04/2024

*) Rurry Patradhiani
rurry_patradhiani@um-
palembang.ac.aid

DOI:<https://doi.org/10.32502/js.v9i1.7942>

Abstrak

Aktivitas proses memanen kelapa sawit yang dilakukan secara manual, mulai dari memotong pelepah sawit, memotong tandan buah segar, memasukkan tandan buah segar ke kereta angkut, mendorong kereta angkut ke pengumpulan, mengangkat tandan buah segar ke truk angkut, semua aktivitas menggunakan tangan yang dikerjakan secara berdiri dalam jangka waktu yang lama, sehingga hal ini berisiko menimbulkan keluhan sakit pada bagian pergelangan tangan, punggung, bahu dan leher pada pekerja. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui tingkat risiko ergonomi pada proses panen kelapa sawit dan memberikan rekomendasi perbaikan perancangan metode kerja bagi pekerja panen kelapa sawit. Penilaian tingkat risiko ergonomi menggunakan metode *Nordic Body Map* (NBM) dan *Job Strain Index* (JSI). Dari hasil penilaian menunjukkan bawah tingkat risiko ergonomi berdasarkan metode NBM didapatkan keluhan dominan yang terjadi pada pekerja dirasakan pada bagian tubuh pinggang, siku kanan dan siku kiri. Sedangkan untuk metode JSI terdapat 1 aktivitas kerja dengan tingkat resiko rendah, 3 aktivitas kerja dengan tingkat risiko sedang, dan 1 aktivitas kerja dengan tingkat resiko tinggi. Untuk rekomendasi perbaikan metode kerja dengan memberikan alat bantu pada proses pemindahan tandan buah segar, seperti menggunakan mesin egrek, *belt conveyor*, *Scissor lift trailer* untuk mengurangi risiko cedera pada pekerja.

Kata kunci: Kelapa Sawit, Postur kerja, *Job Strain Index*

Abstract

Palm oil harvesting process activities are carried out manually. All activities using hands are carried out manually. standing for long periods of time, there is a risk of causing complaints of pain in the wrists, back, shoulders, and neck in workers. The aim of this research is to determine the level of ergonomic risk in the oil palm harvest process and provide recommendations for improving the design of work methods for oil palm harvest workers. Ergonomic risk level assessment uses the Nordic Body Map (NBM) and Job Strain Index (JSI) methods. From the assessment results, it shows that the level of ergonomic risk based on the NBM method shows that the dominant complaints that occur in workers are felt in the waist, right elbow, and left elbow. Meanwhile, for the JSI method, there is 1 work activity with a low risk level, 3 work activities with a medium risk level, and 1 work activity with a high risk level. Recommendations for improving work methods include providing tools for the process of moving fresh fruit bunches, such as egrek machines, belt conveyors, and scissor lift trailers, to reduce injuries to workers.

Keywords: Palm Oil, Work Posture, *Job Strain Index*

Pendahuluan

Tenaga kerja memiliki peranan penting pada keberlangsungan proses industri dalam mencapai produktivitas perusahaan, hal ini mencakup kegiatan yang dilakukan secara manual maupun yang menggunakan mesin. Aktivitas manual yang banyak dilakukan dengan tenaga manusia seperti *manual material handling* (MMH) [1]. Namun aktivitas manual yang dikerjakan dengan tidak memperhatikan aspek ergonomis dan tidak *safety* dapat menyebabkan terjadinya risiko kerja serta berujung pada munculnya penyakit akibat kerja [2] [3]. Hal itu mengakibatkan meningkatkan tingkat kecelakaan industri yang sering disebut *over exertion lifting and carrying* yaitu kerusakan jaringan tubuh akibat beban yang diangkat terlalu berlebihan [4].

Aktivitas manual dalam proses industri seperti mengangkat barang, membawa, menarik beban, serta mengulangi gerakan yang sama dalam jangka waktu tertentu jika tidak dilakukan dengan benar dapat menimbulkan keluhan otot yang dirasakan oleh pekerja [5].

PT XYZ sebagai salah satu Perusahaan yang bergerak di bidang agribisnis Perkebunan kelapa sawit yang berlokasi di Sumatera Selatan. Dalam aktivitas industri yang dilakukan oleh pekerja di lapangan diantaranya memanen buah kelapa sawit yaitu dengan memotong pelepah dan tandan buah segar (TBS), memasukkan TBS ke dalam kereta angkut, mendorong kereta angkut ke tempat pengumpulan hasil bongkar muat TBS ke dalam truk angkut yang semua aktivitas ini dilakukan secara manual. Aktivitas mengangkat beban menggunakan tangan yang dilakukan dengan posisi berdiri dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan kelelahan pada pekerja [6] serta munculnya risiko *musculoskeletal disorder* (MSDs) [7]. Gangguan kesehatan yang muncul akibat aktivitas ini seperti sakit pada pergelangan tangan, punggung, bahu, dan leher, sehingga perlu dilakukan penilaian postur kerja yang ergonomis dengan metode *job strain Index* (JSI) guna mengurangi Tingkat risiko MSDs pada pekerja dibagian proses pemanen kelapa sawit serta bagaimana rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan

berdasarkan hasil penilaian postur kerja yang ergonomis.

Job Strain Index (JSI) sebagai salah satu metode yang dikembangkan untuk mengevaluasi pekerjaan terhadap risiko MSDs pada bagian *distal upper extremity* meliputi tangan, pergelangan tangan, lengan atas dan siku [8]. Selain itu metode JSI juga mempertimbangkan durasi kegiatan dan tenaga yang digunakan selama aktivitas bekerja [9]. Menurut [10] Strain Index adalah metodologi analisis pekerjaan semikuantitatif yang menghasilkan skor numerik (skor SI) yang diyakini berkorelasi dengan risiko mengembangkan gangguan Distal Upper Extremity (DUE). Sehingga setelah dilakukan evaluasi postur tubuh dengan metode JSI dapat dilanjutkan dengan perbaikan postur tubuh guna mencegah terjadinya risiko MSDs pada pekerja [1]. Dalam penelitian ini terdapat enam variabel yang akan dinilai yaitu intensitas usaha, durasi usaha, usaha per menit, postur pergelangan tangan, kecepatan kerja, dan durasi kerja per hari [4].

Beberapa penelitian terkait penilaian postur kerja dengan metode JSI telah dilakukan diantaranya pengukur postur kerja pekerja di jalan rel dengan metode WERA dan JSI, dimana dengan metode JSI didapatkan nilai 15 untuk operator A dan 10 untuk operator B yang artinya pekerjaan tersebut masuk dalam kategori berbahaya sehingga diperlukan perbaikan pada pergelangan tangan pekerja agar dapat membentuk sudut kurang dari 50° [6]. Hasil penelitian yang dilakukan pada pengerajin batik jumputan didapatkan kesimpulan hasil penilaian risiko ergonomi dengan metode JSI bahwa terdapat 7 aktivitas kerja berada pada kategori risiko rendah atau pekerja berada pada posisi aman dengan nilai $JSI \leq 3$. Selanjutnya terdapat 2 aktivitas kerja yang berada pada kategori risiko sedang dengan nilai $JSI \leq 7$ yaitu aktivitas tersebut berpotensi menimbulkan risiko kerja. Aktivitas yang masuk kategori risiko sedang adalah proses pengecapan kain dan pencoletan kain [4]. Pada proses produksi di pabrik tahu didapatkan hasil penelitian berdasarkan metode JSI dapat disimpulkan bahwa terdapat 1 aktivitas kerja berada pada tingkat risiko sedang dengan nilai skor $JSI 3 - \leq 7$ dan terdapat 4 aktivitas kerja yang

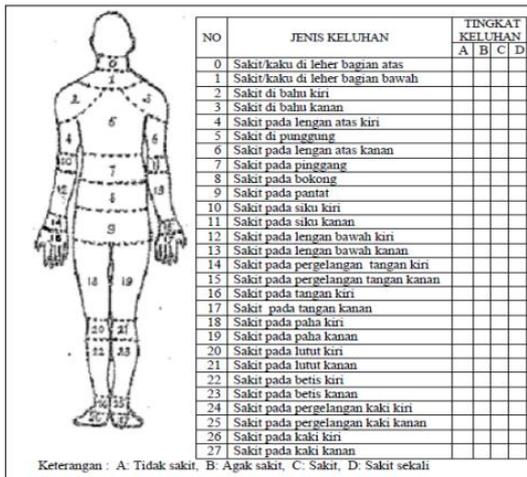
berada pada tingkat risiko tinggi dengan nilai skor JSI > 7[8].

Berdasarkan permasalahan diatas, maka perlu dilakukan penilaian postur kerja yang ergonomis dengan metode JSI pada pekerja pemanen kelapa sawit guna mengurangi risiko *musculoskeletal* serta bagaimana rekomendasi yang dapat diberikan agar dapat menciptakan postur kerja yang ergonomis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penilaian postur kerja berdasarkan metode JSI untuk mengurangi risiko *musculoskeletal* pada pekerja pemanen kelapa sawit.

Metode

Penelitian ini dilakukan pada area Perkebunan kelapa sawit yang berada di Sumatera Selatan dengan objek penelitian adalah pekerja pemanen kelapa sawit. Aktivitas pekerja dilakukan secara manual dengan beban yang diangkat yaitu TBS berkisar antara 20-30kg yang diangkat secara *repetitive*.

Metode pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi awal untuk melihat keluhan dari pekerja dengan kuisisioner *Nordic Body Map* (NBM) seperti tertera pada Gambar 1. dibawah ini



Sumber: [1]

Gambar 1. Kuisisioner Nordic Body Map

Kuisisioner ini diisi oleh responden yaitu pekerja pemanen kelapa sawit kemudian menganalisis kuisisioner NBM berdasarkan jawaban responden. Setelah itu penilaian postur kerja dengan metode JSI guna menganalisa tingkat risiko terjadinya kecelakaan atau sakit yang terdapat pada pergelangan tangan (*wrist*), tangan (*hand*),

dan siku (*elbow*) [11]. Terdapat enam aspek atau parameter yang digunakan untuk menghitung Tingkat risiko cedera pada pekerja, yaitu:

- a. Intensitas penggunaan tenaga (*Intensity of Exertion/IE*)

Tabel 1. Intensitas Penggunaan Tenaga

Kategori	Persentase Kekuatan Maksimal	Skala	Keterangan
Mendekati Maksimal	>80%	>7	Usaha yang diperlukan memerlukan tenaga dari punggung dan bahu
Sangat Berat	50%-79%	6-7	Tenaga yang dibutuhkan berlebihan
Berat	30%-49%	4-5	Tenaga lebih diperlukan
Cukup Berat	10%-29%	3	Usaha diperlukan cukup sedikit
Ringan	<10%	<2	Keadaan dengan usaha yang tidak berarti

Sumber : [11]

- b. Durasi Penggunaan Tenaga (*Duration of Exertion/DE*)

Nilai ini didapatkan dari perhitungan data-data yang diperoleh dengan rumus:

$$\%DE = \frac{100 \times \text{Total waktu penggunaan tenaga}}{\text{total waktu observasi}}$$

Setelah mendapatkan hasil penggunaan tenaga, selanjutnya akan dicocokkan dengan tingkat persentase yang ada dari tabel ini:

Tabel 2. Durasi Penggunaan Tenaga

Rating	Duration Withing Cycle	DE Multiplier
1	<10%	0,5
2	10%-29%	1
3	30%-49%	1,5
4	50%-78%	2
5	80%-100%	3

- c. Usaha per menit (*effort per Minute/EM*)

Dalam usaha ini dihitung berapa jumlah pergerakan tangan dalam satu menit. Nilai tersebut diperoleh dari rumus sebagai berikut:

$$EM = \frac{\text{jumlah penggunaan tenaga}}{\text{total waktu observasi}}$$

Setelah mendapatkan hasil usaha per menitnya, dengan rumus diatas, maka data akan dicocokkan dengan tabel dibawah ini:

Tabel 3. Usaha per Menit

Rating	Efforts Per Minute	EM Multiplier
1	<4	0,5
2	4-8	1
3	9-14	1,5
4	15-19	2
5	>20	3

d. Posisi tangan/ Pergelangan Tangan (*Hand/ Wrist Posture/HWP*)

Posisi tangan/ pergelangan tangan adalah estimasi posisi tangan dan pergelangan tangan relative terhadap posisi netral. Parameter ini dilakukan dengan pengamatan terhadap pergelangan tangan pada saat exertion dan menjelaskan dengan salah satu posisi yang dirasakan berdasarkan tabel 4 dibawah ini

Tabel 4. Postur Tangan

Kategori	Ekstensi pada Pergelangan tangan	Fleksi pada pergelangan tangan	Devi asi pada ulnar	Keterangan
Sangat baik (very good)	0°-10°	0°-5°	0°-1°	Posisi netral
Baik (good)	11°-25°	6°-15°	11°-15°	Posisi mendekati netral
Cukup baik (Fair)	26°-40°	16°-30°	16°-20°	Posisi tidak netral
Buruk (Bad)	41°-55°	31°-50°	21°-25°	Posisi sangat tidak netral
Sangat Buruk (Very bad)	>60°	>50°	>25°	Posisi mendekati ektrim

Sumber : [11]

e. Kecepatan kerja (*Speed of Work/SW*)

Kecepatan kerja dilakukan untuk mengetahui seberapa cepat pekerja melakukan pekerjaannya, kemudian hasilnya disesuaikan dengan tabel 5 dibawah ini

Tabel 5. Kecepatan kerja

Rating	Perbandingan dengan MTM-1	Keterangan
Sangat lambat	<80%	Kecepatan sangat lambat
Lambat (slow)	81%-90%	Kecepatan lambat
Cukup cepat	91%-100%	Kecepatan normal
Cepat (fast)	101%-115%	Kecepatan yang cepat namun dapat dijaga kecepatan
Sangat	>115%	Kecepatan yang

Rating	Perbandingan dengan MTM-1	Keterangan
cepat (very fast)		sangat cepat namun tidak dapat dijaga kecepataannya

Sumber: [11]

f. Durasi aktivitas kerja perhari (*Duration of Task per Day/DD*)

Durasi aktivitas kerja per hari didapatkan dari pekerja di area kerja. Nilai pada standar tersebut diperoleh dari hasil total waktu tugas yang dikerjakan dalam waktu 1 hari. Durasi kerja dapat diukur dari keadaan personal di lapangan dengan tabel 6 dibawah ini:

Tabel 6. Durasi kerja per Hari

Rating	Duration Task per Day	DD Multiplier
1	<1jam	0,25
2	1-2 jam	0,5
3	2-4 jam	0,75
4	4-8 jam	1
5	>8 jam	1,25

Setelah menghitung hasil dari semua tabel maka didapatkan nilai dari enam rating dalam JSI. Selanjutnya akan dihitung nilai multiplier berdasarkan hasil dari perhitungan dari pengamatan diatas.

Berikut ini adalah tabel multiplier berdasarkan dari nilai setiap rating yang ada dalam JSI sebagai berikut

Tabel 7. Multiplier JSI

Rating	Intensity of Exertion (IE)	Duration of Exertion (DE)	Efforts per minute (EM)	Hand/Wrist posture (HWP)	Speed of Work (SW)	Duration of Task per day (DD)
1	Ringan (Light)	<10%	<4	Sangat baik (Very Good)	Sangat lambat (Very Slow)	<1
	(1)	(0.5)	(0.5)	(1)	(1)	(0.5)
2	Cukup berat (Somewhat Hard)	10%-29%	4-8	Baik (Good)	Lambat (Slow)	1-2
	(3)	(1)	(1)	(1.5)	(1)	(0.5)
3	Berat (Hard)	30%-49%	9-14	Cukup baik (Fair)	Cukup cepat (Fair)	2-3
	(6)	(1.5)	(1.5)	(1.5)	(1)	(0.75)
4	Sangat berat (Very Hard)	50%-79%	15-19	Buruk (Bad)	Cepat (Fast)	4-8
	(9)	(2)	(2)	(2)	(1.5)	(1)
5	Mendekati maksimal (Near Maximal)	80%-100%	≥20	Sangat buruk (Very Bad)	Sangat cepat (Very Fast)	≥8
	(13)	(3)	(3)	(2)	(2)	(1.5)

Dari Tabel 7 diatas maka didapatkan rumusan untuk mencari nilai JSI sebagai berikut

$$JSI = IE \times DE \times EM \times HWP \times SW \times DD$$

Untuk mendapatkan nilai akhir dari JSI, maka kita akan membutuhkan tabel JSI yang merupakan gabungan dari kategori rating, dan multiplier yang didapatkan dari hasil menghitung keenam rating. Berikut ini adalah tabel yang harus diisi setelah menghitung keenam rating tersebut:

Tabel 8. Job Strain Index Worksheet

Rating	IE	DE	EM	HWP	SW	DD
Exposure data	Ringan (Light)	63%	8	Cukup baik	Cukup cepat	8 jam
Rating	1	4	8	3	3	4
Multipliers	1	2	1	1,5	1	2
Skor JSI	IE x DE x EM x HWP x SW x DD					3

Pada tahap akhir dari hasil yang didapatkan dari perhitungan JSI dapat dikategorikan ke dalam empat Tingkat risiko sebagai berikut:

Tabel 9 Tingkat Risiko JSI

Nilai	Keterangan
<3	Pekerjaan yang dilakukan termasuk ke dalam kategori yang aman
3-5	Pekerjaan yang dilakukan termasuk ke dalam kategori tidak dianjurkan
5-7	Pekerjaan yang dilakukan dapat berpotensi besar terjadinya cedera
>7	Pekerjaan yang dilakukan dalam kategori sangat berbahaya

Hasil dan Pembahasan

Pada proses industri di Perkebunan Kelapa Sawit ini terdapat beberapa aktivitas yang masih melibatkan tenaga manusia dalam pengerjaannya, diantaranya memotong pelepah sawit menggunakan egrek, memotong tandan buah segar guna mendapatkan kandungan dan kualitas minyak yang baik, memasukkan tandan buah segar ke dalam kereta angkut menggunakan gancau dengan posisi tubuh membungkuk, mendorong kereta angkut ke tempat pengumpulan hasil, bongkar muat tandan buah segar ke dalam truk angkut dimana pekerja akan menggunakan alat tojok untuk mengangkat tandan buah segar dari tanah ke dalam truk angkut.

Tahapan awal dalam penelitian ini melakukan identifikasi terhadap keluhan 15 orang pekerja menggunakan kuisioner NBM, hasilnya terdapat 1 jenis keluhan pada aktivitas memotong pelepah sawit dengan Tingkat keluhan risiko pada pinggang yang disebabkan karena sering melakukan Gerakan yang berulang saat memotong pelepah sawit menggunakan alat egrek. Terdapat 2 jenis keluhan pada aktivitas memotong tandan buah segar dengan Tingkat keluhan risiko sakit pada siku kiri dan siku kanan yang disebabkan karena proses memotong tandan buah segar menggunakan alat egrek dengan cara kerja ditarik dengan kedua tangan sehingga siku kiri dan siku kanan merakan beban yang

cukup berat. Setiap aktivitas kerja secara manual jika tidak dikerjakan dengan tepat dan aktivitas tersebut dilakukan berulang-ulang dapat menyebabkan terjadinya risiko terjadinya gangguan sistem otot dan rangka [12].

Tahap berikutnya yaitu pengolahan data dengan menggunakan metode JSI untuk menganalisa terjadinya Tingkat risiko pada bagian *distal upper extremity* [13], diantaranya pada pergelangan tangan (*wrist*), tangan (*hand*), dan siku (*elbow*) pada pekerja bagian proses memanen kelapa sawit. Dalam penggunaan metode JSI, terdapat enam rating yang digunakan untuk menghitung tingkat risiko terkena cedera, pengolahan data dilakukan pada setiap tahapan proses memanen kelapa sawit, berikut ini contoh pengolahan data pada proses memotong tandan buah segar.

a. Intensitas penggunaan tenaga (IE)

Intensitas usaha dapat diperoleh dari hasil observasi pekerjaan yang mempertimbangkan keterangan pekerja. Hasil observasi pada aktivitas pemotongan Tandan Buah Segar (TBS) dapat dikategorikan sebagai pekerjaan yang cukup berat, sehingga untuk nilai intensitas usaha mendapatkan nilai multiplier 3 yang didapatkan dari tabel 2.7 multiplier JSI.

**Gambar 2.** Memotong Tandang Buah Segar

b. Durasi Penggunaan Tenaga (DE)

Durasi usaha yang digunakan pada proses pemotongan Tandan Buah Segar (TBS) didapatkan dari mengalkulasikan data-data yang diperoleh dengan rumus. Total waktu penggunaan tenaga kerja pada proses memotong tandan buah segar yaitu 90 detik yang didapatkan dari total waktu observasi selama 120 detik dan penggunaan tenaga hanya 90 detik. Kemudian total waktu penggunaan 66 tenaga dikali dengan 100, lalu setelah itu dibagi dengan total

waktu observasi yang didapatkan dari pengamatan suatu pekerjaan oleh peneliti yaitu 2 menit atau 120 detik.

DE didapatkan sebesar :

$$DE = \frac{100 \times 90}{120} = 75 \text{ atau } 75\%$$

c. Usaha per menit (EM)

Usaha per menit didapatkan dengan membagi jumlah penggunaan tenaga dengan total waktu observasi. Jumlah penggunaan tenaga yang didapatkan sebesar 90 detik atau 1,5 menit dalam proses memotong tandan buah segar dan total pengamatan 2 menit.

EM yang didapatkan sebesar :

$$EM = \frac{90 \text{ detik}}{120 \text{ detik}} = 0,75 \text{ menit}$$

d. Posisi tangan (HWP)

Posisi tangan/pergelangan tangan pada saat melakukan aktivitas pemotongan tandan buah segar yaitu membentuk sudut 230 ekstensi pada pergelangan tangan dengan kategori baik sehingga untuk posisi tangan mendapatkan nilai multiplier 1,5 yang didapatkan dari tabel 7 multiplier JSI.

e. Kecepatan kerja (SW)

Berdasarkan pengamatan dari peneliti aktivitas pemotongan tandan buah segar dapat dikategorikan kecepatan kerjanya itu cukup cepat, sehingga untuk kecepatan kerja mendapatkan nilai multiplier 1 yang didapatkan dari tabel 7 multiplier JSI.

f. Durasi aktivitas kerja per hari (DD)

Pada proses pemotongan tandan buah segar dilakukan selama 8 jam kerja perhari yaitu dari jam 08.00 sampai dengan jam 16.00 WIB, sehingga untuk durasi kerja perhari mendapatkan nilai multiplier 1 yang didapatkan dari tabel 7 multiplier JSI.

Setelah mendapatkan hasil dari ke enam rating Job Strain Index Worksheet, kemudian akan diberikan nilai multiplier berdasarkan dari hasil pengamatan diatas. Berikut ini merupakan tabel *Job Strain Index Worksheet* dari hasil *multiplier* yang didapatkan pada proses pemotongan tandan buah segar

Tabel 10. Job Strain Index Worksheet

Rating	IE	DE	EM	HWP	SW	DD	
Exposure data	Cukup berat (somewhat Hard)	75%	0,75	Baik	Cukup cepat	8 jam	
Rating	2	4	1	2	3	4	
Multipliers	3	2	0,5	1,5	1	1	
Skor JSI	IE x DE x EM x HWP x SW x DD						4,5

Setelah didapatkan skor JSI, selanjutnya mengevaluasi skor JSI berdasarkan tabel 9, dimana dari hasil skorJSI 4,5 pada proses pemotongan tandan buah segar masuk dalam kategori pekerjaan yang dilakukan termasuk kedalam kategori tidak dianjurkan.

Berikut ini rekapitulasi hasil perhitungan skor JSIdari keseluruhan proses industri di area Perkebunan kelapa sawit

Tabel 11. Rekapitulasi Skor JSI

Aktivitas	IE	DE	EM	HPW	SW	DD	Skor JSI	Tingkat Risiko
Memotong Pelepah sawit	3	2	0,5	1,5	1	1	4,5	Sedang
Memotong Tandan buah segar	3	2	0,5	1,5	1	1	4,5	Sedang
Memasukkan tandan buah segar ke kereta angkut	1	1	0,5	2	1,5	0,75	1,12	Rendah
Mendorong kereta angkut ke pengumpulan	3	2	0,5	1,5	1	0,75	3,37	Sedang
Memasukkan tandan buah segar ke truk angkut	3	2	0,5	2	1	1	6	Tinggi

Berdasarkan tabel 11 hasil rekapitulasi perhitungan skor JSI maka diketahui terdapat 1 aktivitas berada pada kategori risiko rendah/aman, yaitu pada proses memasukkan tandan buah segar ke dalam keretaangkut dengan skor 1,12 dengan kategori pekerjaan yang rendah/aman. Dan terdapat 1 aktivitas yang berada pada tingkat risiko tinggi/berpotensi terjadinya cedera yaitu pada proses bongkar muat tandan buah segar ke dalam truk angkut yang memiliki skor 6 dengan keterangan pekerjaan yang dilakukan termasuk ke dalam kategori

tinggi/berpotensi terjadinya cedera. Sehingga untuk aktivitas ini diperlukan perancangan alat baru atau usulan perbaikan kerja untuk mempermudah pekerjaan yaitu pada proses bongkar muat tandan buah segar ke dalam truk angkut yang memiliki skor 6 dengan keterangan pekerjaan yang dilakukan termasuk ke dalam kategori tingkat risiko tinggi/berpotensi terjadinya cedera dapat dikategorikan sebagai pekerjaan yang cukup berat yang memerlukan usaha besar sehingga mendapatkan nilai multiplier 3 pada

intensitas usaha. Dengan adanya perancangan alat bantu dapat meminimalisir intensitas usaha/penggunaan tenaga pada pekerja saat sedang melakukan pekerjaannya. Sedangkan pada posisi tangan/pergelangan tangan pada pekerja saat melakukan pekerjaannya dapat dikategorikan buruk karena membentuk sudut 43° ekstensi yang mendapatkan nilai multiplier 2. Dengan adanya perancangan alat bantu dapat mengubah posisi tangan/pergelangan tangan yang baik pada pekerja saat melakukan pekerjaannya. Dan durasi kerja perhari dilakukan selama 6 jam kerja perhari mendapatkan nilai multiplier 1. Dengan adanya perancangan alat baru dapat mempercepat durasi kerja perhari guna mengurangi tingkat risiko tinggi/berpotensi terjadinya cedera pada pekerja. Seperti dikatakan pada penelitian [14] adanya alat bantu mampu mengurangi risiko cedera, apabila terjadi cedera pada pekerja tentunya akan menambah biaya operasional perusahaan. Berikut ini adalah rancangan usulan dalam bentuk gambar sebagai alat bantu pekerja guna mengurangi cedera yang terjadi pada pekerja:

1. Mesin dodos egrek sawit

Rancangan dengan menggunakan mesin dodos egrek sawit sebagai alat bantu untuk memotong pelepah sawit dan tandan buah segar. Keunggulan dari mesin dodos egrek sawit yaitu hemat bahan bakar, mesin dapat bekerja 8-10 jam dalam sehari, panjang jangkauan 5 meter dan relatif mudah digunakan. Cara kerja pada mesin dodos egrek sawit yaitu dengan gerak potong maju dan mundur. Berikut ini adalah gambar mesin dodos egrek sawit.

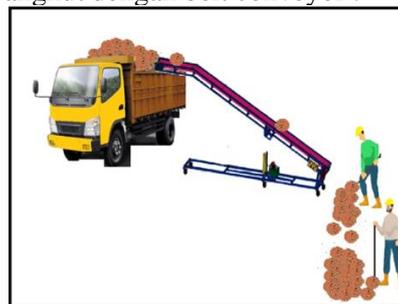


Gambar 3. Mesin dodos egrek sawit

2. Belt conveyor

Rancangan dengan menggunakan belt conveyor sebagai alat bantu untuk memindahkan tandan buah segar yang berada di tempat pengumpulan hasil ke dalam truk angkut. *Belt conveyor* ini

memiliki 4 roda yang memungkinkan untuk dipindahkan dari satu posisi ke posisi lain sesuai kebutuhan dilapangan. *Belt conveyor* terbuat dari plat stainless steel yang statis, material digerakkan oleh perputaran rantai di sepanjang belt. Rantai belt digerakkan dengan penggerak motor bensin 13 HP. Kapasitas pengangkutan tandan buah segar dengan beban maksimal 20-40 kg. Penggunaan alat ini juga dapat memaksimalkan kapasitas pada pengangkutan buah kelapa sawit dalam truk. Adanya perubahan metode kerja dengan menambahkan alat bantu dalam aktivitas industri mampu meminimalisir risiko cedera pada pekerja [15]. Berikut ini adalah gambar *belt conveyor* dan bongkar muat Tandan Buah Segar (TBS) kedalam truk angkut dengan belt conveyor :



Gambar 4. Belt Conveyor

3. Scissor lift trailer

Rancangan dengan menggunakan scissor lift trailer sebagai alat bantu untuk memindahkan tandan buah segar yang berada di tempat pengumpulan hasil ke dalam truk angkut. Sistem penggerak pada scissor lift trailer yaitu menggunakan sistem hidrolik yang di tenagai oleh mesin diesel dengan bahan bakar solar. Kapasitas pengangkutan tandan buah segar dengan beban maksimal 1 ton. Penggunaan alat ini juga dapat memaksimalkan kapasitas pada pengangkutan buah kelapa sawit ke dalam truk angkut. Berikut ini adalah gambar mesin scissor lift trailer dan bongkar muat Tandan Buah Segar (TBS) kedalam truk angkut dengan scissor lift trailer:



Gambar 5. Scissor lift trailer

Simpulan

Dari hasil analisa diatas, didapatkan kesimpulan hasil penilaian risiko ergonomi berdasarkan metode *Job Strain Index* (JSI) pada proses panen buah kelapa sawit terdapat 1 aktivitas kerja yang berada pada tingkat risiko rendah dengan nilai skor Job Strain Index (JSI) ≤ 3 , terdapat 3 aktivitas kerja yang berada pada tingkat risiko sedang dengan nilai skor Job Strain Index (JSI) 3-5, dan terdapat 1 aktivitas kerja yang berada pada tingkat risiko tinggi dengan nilai skor Job Strain Index (JSI) 5-7.

Memberikan rekomendasi alat bantu mesin rancangan menggunakan mesin dodos egrek sawit sebagai alat bantu untuk memotong pelepah sawit dan tandan buah segar. Sedangkan mesin belt conveyor atau scissor lift trailer pada aktivitas bongkar muat tandan buah segar ke dalam truk angkut. Dengan adanya alat bantu mesin rancangan ini, dapat meringankan pekerjaan, mempercepat pekerjaan, dan meminimalisir kemungkinan terjadinya cedera pada pergelangan tangan pekerja.

Daftar Pustaka

- [1] I. F. Hidayatullah, N. A. Mahbubah, and H. Hidayat, "Evaluasi Postur Kerja Operator Penggilingan Kelapa Berbasis Metode Workplace Ergonomic Risk Assesment Dan Job Strain Index," *RADIAL J. Perad. Sains, Rekayasa dan Teknol.*, vol. 9, no. 2, pp. 135–151, 2021, doi: 10.37971/radial.v9i2.230.
- [2] M. Rifqi, R. A. Simanjuntak, and R. Khasanah, "Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid EntyreBody Assessment (Reba) Ovako Working Analysis System(Owas) Dan Job Strain Index (Jsi) Pada Pekerja PabrikKerupuk Restu Di Purworejo," *Rekavasi*, vol. 7, no. 1, pp. 43–50, 2019.
- [3] T. J. et al James W, Elston D, "濟無No Title No Title No Title," *Andrew's Dis. Ski. Clin. Dermatology.*, 20AD.
- [4] R. Patradhiani, B. Nopriansyah, and M. Hastarina, "Identifikasi Postur Kerja Pengrajin Batik Jumputan Dengan Metode Job Strain Index (Jsi)," *Ina. J. Ind. Qual. Eng.*, vol. 9, no. 2, pp. 157–166, 2021, doi: 10.34010/iqe.v9i2.5278.
- [5] N. Setiadi, E. Achiraeniwati, and Y. S. Rejeki, "Pengukuran Resiko Kerja pada Bagian Pengemasan Manual Menggunakan Metode Job Strain Index (JSI)," *Pros. Tek. Ind.*, pp. 247–252, 2019.
- [6] A. D. Eka, N. A. Mahbubah, and D. Andesta, "Analisis Postur Kerja Pada Pekerja Di Jalan Rel Dengan Pendekatan Metode Wera Dan Jsi," *JUSTI (Jurnal Sist. dan Tek. Ind.)*, vol. 1, no. 3, p. 434, 2021, doi: 10.30587/justicb.v1i3.2623.
- [7] M. T. Ihsan, N. A. Mahbubah, and E. Ismiyah, "Analisis Pengukuran Risiko Kelelahan Dan Beban Postur Tubuh Pada Operator Premolding Dengan Pendekatan Metode Jsi Dan Qec Di Pt. Mk Prima Indonesia," *JUSTI (Jurnal Sist. dan Tek. Ind.)*, vol. 1, no. 3, p. 420, 2021, doi: 10.30587/justicb.v1i3.2622.
- [8] 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.
- [9] F. E. Suheri, "Rancang Ulang Alat Bantu Pengupas Kelapa Muda Berdasarkan Metode Job Strain Index," *Univ. Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*, no. DECEMBER, pp. 1–112, 2020, [Online]. Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/300877803.pdf>.
- [10] M. H. Al Addin, "ANALISIS POSTUR KERJA PADA PEKERJA PRODUKSI BARECORE MENGGUNAKAN METODE JOB STRAIN INDEX (JSI) DAN ASSESSMENT OF REPETITIVE TASK (ART) TOOL," Skripsi Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2019.
- [11] " J. S. a. G. A. Moore, "The Strain Index: A Proposal Method to Analayze Jobs for Risk od Distal

- Upper Extremity Disorders," American Industrial Hygiene Association Journal, 1995 .”
- [12] R. D. Yunita, “Analisis Postur Kerja Pengrajin Batik Menggunakan Metode Job Strain Index (JSI) dan Loading On The Upper Body Assessment (LUBA),” 2020.
- [13] I. Pratiwi and T. Adhitama, “Ergonomic Risk Evaluation to Minimize Musculoskeletal Disorders in SMEs Leather Shoes at Indonesia,” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 21, no. 2, pp. 205–214, 2022, doi: 10.23917/jiti.v21i2.19502.
- [14] I. Mindhayani and H. Purnomo, “Perbaikan Sistem Kerja Untuk Meningkatkan Produktivitas Karyawan,” *J. PASTI*, vol. 10, no. 1, pp. 98–107, 2016.
- [15] D. P. Restuputri, “Penilaian Risiko Gangguan Musculoskeletal Disorder Pekerja Batik Dengan Menggunakan Metode Strain index,” *J. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 1, pp. 97–106, 2018, doi: 10.22219/jtiumm.vol19.no1.97-106.