

Implementasi tojok ergonomis bagi pekerja pada perkebunan kelapa sawit Ladeppung, Muara Badak

Theresia Amelia Pawitra*, Farida Djumiati Sitania, Yudi Sukmono, Dharma Widada,
Marhani, Muhammad Farhanuddin Wijaya

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Indonesia

Article Info

Article history:

Received February 2, 2025

Accepted February 27, 2025

Published November 1, 2025

Kata Kunci:

ERF

Gotrak

Perkebunan Kelapa Sawit

Postur Kerja

Tojok Ergonomis

ABSTRAK

Pada proses pemanenan buah kelapa sawit, pekerja menggunakan tojok konvensional yang dinilai kurang ergonomis, terutama pada bentuk dan ukuran pegangannya. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk merancang tojok ergonomis dengan tujuan meningkatkan kenyamanan pekerja saat menaikkan buah sawit ke truk. Metode yang digunakan meliputi observasi, wawancara, dan analisis data kuantitatif. Hasil perancangan menghasilkan tojok berbahan *stainless steel* dengan panjang 120 cm, berat 0,9 kg, lebar pegangan 16 cm, diameter pegangan 2,7 cm, dan panjang mata tojok 21 cm. Pegangan berbentuk T diubah menjadi lebih ergonomis. Evaluasi penggunaan tojok ergonomis dilihat dari perbandingan nilai keluhan Gotrak dan *Ergonomics Risk Assesment* (ERF) menunjukkan penurunan risiko ergonomis, seperti berkurangnya segmen tubuh berisiko tinggi dari 4 menjadi 1 dan peningkatan segmen tubuh berisiko rendah dari 7 menjadi 8. Skor ERF turun dari 9 menjadi 8, dan potensi bahaya pada leher, bahu, tubuh, dan pergelangan kaki berkurang signifikan, sehingga meningkatkan kenyamanan pekerja.



Corresponding Author:

Theresia Amelia Pawitra,
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Mulawarman,
Jalan Simbaliung No. 9, Kampus Gunung Kelua, Samarinda
Email: *triciapawitra@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian masyarakat di pulau Kalimantan [1], khususnya di Kecamatan Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara. Pekerjaan di bidang ini sering kali melibatkan berbagai aktivitas fisik yang masih terus dilakukan, terutama dalam proses operasi pemanenan, yang mencakup pemetikan, pengangkutan, serta pemindahan hasil panen secara manual. Para pekerja sering kali bekerja dalam posisi yang kurang ergonomis, seperti membungkuk, berjongkok, atau berdiri dalam waktu yang lama. Para pekerja kerap mempertahankan postur statis dalam jangka waktu yang panjang, yang dapat menyebabkan kelelahan otot dan meningkatkan risiko cedera. Selain itu, pemanen juga sering mengangkat dan membawa muatan berat dengan teknik yang tidak benar [2]. Kegiatan tersebut dapat menyebabkan kelelahan pada beberapa bagian tubuh, terutama kaki dan punggung, akibat tekanan dan beban kerja yang berulang. Hal ini berpotensi menimbulkan gangguan muskuloskeletal disorders (MSDs), seperti nyeri otot, ketegangan, hingga cedera pada sendi dan jaringan lunak, yang dapat memengaruhi kenyamanan serta produktivitas pekerja [3].

Salah satu proses kerja yang dilakukan pekerja adalah proses pengangkatan tandan buah segar (TBS) ke dalam bak truk untuk dibawa menuju pabrik kelapa sawit (PKS). Proses ini masih dilakukan secara manual dengan menggunakan tojok, yaitu batang logam panjang dengan ujung runcing sebagai media pengungkit sederhana [4]. Selama proses pengangkatan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit, pekerja sering melakukan postur kerja yang tidak ergonomis, seperti mengangkat beban berat, memutar punggung, dan membungkuk

secara berulang. Kondisi ini diperparah oleh berat TBS kelapa sawit yang berkisar antara 10 hingga 50 kg per tandan [5]-[6]. Penelitian terdahulu yang dilakukan di Perkebunan Ladeppung menunjukkan bahwa semua pekerja pengangkutan sawit ke truk mengalami resiko tinggi MSD [6]. Pada aktivitas menaikkan TBS ke truk, pekerja akan bekerja dengan rentan waktu ± 2 jam, buah kemudian akan langsung dibawa ke pabrik untuk dijual. Pengangkutan dilakukan lebih dari 15 kali dengan beban berat rata-rata 25- 30 kg dalam 1 shift kerja. Penelitian terdahulu ini menggunakan survei Gotrak dari SNI 9011:2021 [7] untuk mendeteksi keluhan MSD. Pada metode ini, suatu resiko dikatakan tinggi apabila mempunyai skor ≥ 8 . Hasil menunjukkan bahwa pada aktivitas menaikkan TBS ke truk, semua pekerja mempunyai skor diatas 7. Apabila dirata-rata, terdapat 18,87% skor di atas atau sama dengan 8 (resiko tinggi) dari 12 segmen tubuh yang diteliti pada 4 pekerja pengangkutan sawit ke truk. Apabila diamati lebih lanjut, segmen tubuh yang paling beresiko mengalami MSD pada aktivitas ini adalah bahu (skor 7,5), betis dan pinggul (dengan skor masing-masing 7). Hasil survei gotrak ini kemudian dilanjutkan dengan melakukan analisis ERF (Ergonomic Risk Factor) yang menganalisis postur tubuh dan manual maerial handling, hasilnya menunjukkan bahwa aktivitas ini mempunyai skor 21, yang mana termasuk kategori berbahaya dan harus segera dilakukan perbaikan. Tingginya resiko MSD di aktivitas pengangkutan sawit di perkebunan Ladeppung ini sesuai dengan penelitian-penelitian MSD terdahulu di perkebunan sawit, baik di Indonesia [8]-[12] maupun di Malaysia [13]-[15] dan Iran [16].

Menurut Surya dkk [10], salah satu intervensi ergonomi yang dapat dilakukan untuk meminimasi resiko ini adalah dengan merancang ulang peralatan yang digunakan. Pada pengangkutan buah ke truk, pekerja menggunakan tojok yang berukuran panjang 110 cm dengan desain pegangan yang berbentuk huruf T yang lebar pegangannya 14 cm dan berdiameter 2,5 cm. Dari hasil observasi terlihat, pada saat memasukkan TBS ke belakang truk (pintu dibuka) dimana TBS masih belum banyak di dalam bak truk, pekerja masih merasa nyaman. Tetapi, pada saat bak truk sudah penuh di bagian belakang dan pekerja harus memasukkan dari samping truk, maka terlihat force yang digunakan lebih besar, karena tojok kurang panjang dan pekerja harus melemparkan TBS melewati sisi samping truk. Pada saat ini, postur kerja sangat tidak ergonomis, hal inilah yang membuat skor ERF sangatlah besar (21) dibanding standard aman (di bawah 7).

Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat (abdimas) ini bertujuan untuk untuk merancang tojok ergonomis yang akan digunakan oleh pekerja untuk menaikkan TBS ke truk. Desain tojok yang digunakan saat ini sering kali kurang mempertimbangkan aspek ergonomis, sehingga bentuk dan ukurannya dapat menyebabkan ketidaknyamanan bagi pekerja. Ketidaksesuaian desain ini berpotensi meningkatkan beban kerja fisik, menyebabkan kelelahan otot, serta meningkatkan risiko cedera akibat penggunaan dalam jangka waktu lama.

Penerapan prinsip ergonomis dalam desain alat pertanian seperti tojok, diharapkan dapat memberi manfaat berupa berkurangnya beban fisik dan resiko keluhan *muskuloskeletal disorders* (MSDs), serta meningkatkan kenyamanan dan efisiensi kerja. Manfaat selanjutnya adalah peningkatan hasil panen yang lebih optimal, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan petani melalui peningkatan produktivitas hasil panen.

2. METODE

Lokasi kegiatan abdimas berada di perkebunan sawit rakyat, yaitu perkebunan milik Bapak Ladeppung yang terletak di desa Salo Cella Sambera C, Kecamatan Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara. Jumlah pekerja yang bertugas untuk menaikkan buah sawit ke truk adalah 2 pekerja dan keduanya dijadikan sebagai responden dalam kegiatan ini.

Metode yang digunakan untuk mengevaluasi adanya keluhan yang terkait MSD adalah survei Gotrak [7]. Pada survei ini, pada tiap segmen tubuh, pekerja diminta mengidentifikasi adanya keluhan nyeri, frekuensi terjadinya dan tingkat keparahan yang dirasakan. Data perkalian frekuensi dan keparahan ini yang nantinya akan menentukan kategori resiko ergonomi (Tabel 1). Pada Tabel 1, warna merah menunjukkan risiko tinggi, kuning mewakili risiko moderat, dan hijau menandakan risiko rendah.

Tabel 1. Tingkat resiko keluhan GOTRAK

Frekuensi	Keparahan			
	Tidak masalah	Tidak nyaman	Sakit	Sangat sakit
Tidak pernah	1	2	3	4
Terkadang	2	4	6	8
Sering	3	6	9	12
Selalu	4	8	12	16

Jika jumlah pekerja dengan skor GOTRAK ≥ 8 melebihi 30% dari total responden, maka analisis lebih

lanjut menggunakan metode Faktor Risiko Ergonomis (ERF) diperlukan. Evaluasi ERF dilakukan dengan mengisi kuesioner yang terdiri dari 3 bagian, yaitu evaluasi postur tubuh bagian atas, postur tubuh bagian bawah dan *manual material handling*. Apabila nilai skor $ERF \leq 2$ maka kondisi kerja dinyatakan aman, skor 3-6 perlu pengamatan lebih lanjut dan skor ≥ 7 dikategorikan berbahaya [7]. Pada abdimas ini, nilai ERF akan digunakan sebagai dasar evaluasi apakah tojok baru yang digunakan lebih ergonomis dari yang lama (konvensional).

Tahap awal kegiatan adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan langsung pada responden yang diteliti. Observasi dilakukan guna mendapatkan data postur tubuh tenaga kerja dengan merekam ataupun pengambilan foto dari pekerja. Dari hasil observasi dan wawancara, diperoleh identifikasi masalah berupa keluhan pekerja terkait ketidaknyamanan saat menggunakan tojok konvensional.

Langkah berikutnya adalah penilaian postur kerja terhadap aktivitas menaikkan buah sawit ke truk. Penilaian dilakukan menggunakan survei keluhan gangguan otot rangka (GOTRAK) untuk mengetahui bagian anggota tubuh pekerja yang sering mengalami keluhan. Bagian anggota tubuh yang sering mengalami keluhan dengan tingkat risiko bahaya yang cukup tinggi maka perlu diberikan rekomendasi untuk meminimalisir penyakit akibat kerja [14].

Langkah berikutnya adalah merancang tojok ergonomis dengan mempertimbangkan kebutuhan pekerja di lapangan. Alat ini dibuat dengan spesifikasi yang lebih ringan, gagang yang dapat disesuaikan dengan tinggi pengguna, dan desain yang memungkinkan postur tubuh yang lebih ergonomis saat menaikkan buah ke truk. Dalam proses perancangan tojok, dilakukan pengukuran data antropometri pada pekerja kelapa sawit. Dimensi yang diperlukan adalah lebar empat jari para pekerja sebagai acuan dalam menentukan ukuran lebar pegangan tojok dan ukuran genggam tangan untuk menentukan diameter bahan tojok. [Gambar 1](#) menunjukkan pengukuran dimensi jari tangan pekerja.



Gambar 1. Pengumpulan data antropometri pekerja sawit

Setelah pembuatan prototipe tojok, selanjutnya dilakukan pembiasaan penggunaan tojok oleh kedua pekerja pengangkut buah sawit. Pekerja diberikan kesempatan untuk mencoba tojok ergonomis dengan pengawasan langsung untuk merasakan perubahan sikap kerja saat menggunakan tojok hasil perancangan sehingga dapat merasakan perbedaan dari tojok konvensional dan tojok ergonomis [16].

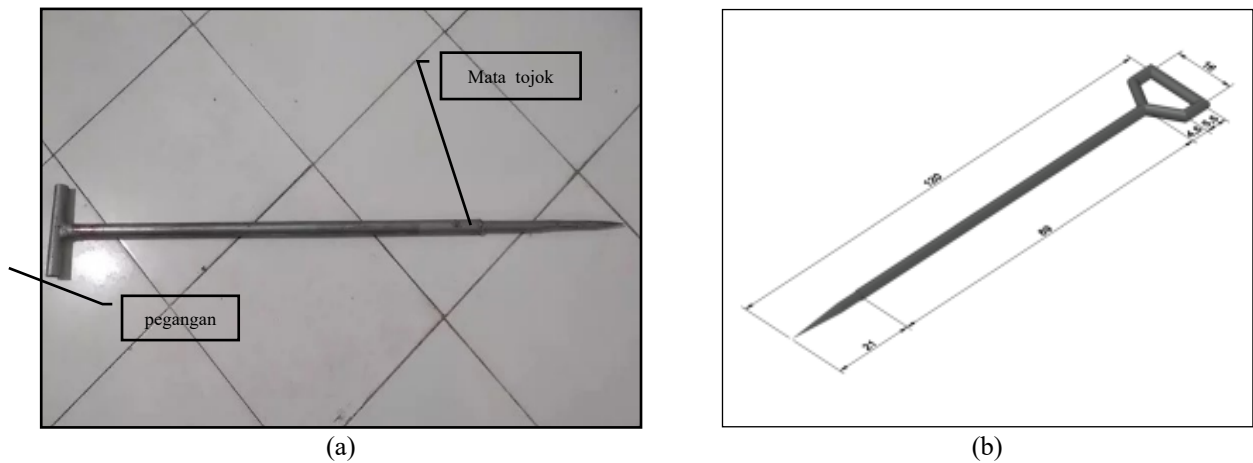


Gambar 2. Pembiasaan penggunaan tojok pada pekerja

Berikutnya dilakukan wawancara singkat dengan pekerja untuk mengidentifikasi perubahan yang dirasakan setelah penggunaan tojok konvensional dan tojok ergonomis. Pengukuran dengan metode ERF dilakukan untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penggunaan tojok ergonomis, apakah terdapat perubahan dalam risiko cedera dan kenyamanan kerja. Metode pelaksanaan ini dirancang untuk memastikan bahwa program pengabdian kepada masyarakat ini berjalan dengan baik dan memberikan manfaat jangka panjang bagi pekerja perkebunan kelapa sawit melalui penerapan alat kerja yang ergonomis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbedaan antara tojok konvensional dan yang ergonomis terletak pada desain pegangan, ukuran dan penggunaan bahan anti slip. [Gambar 3](#) menjelaskan perbedaan bentuk pegangan. Pada tojok baru, desain pegangan dibuat seperti sekop sehingga lebih nyaman dalam penggunaannya. Pada pegangan bentuk T yang terdapat pada desain lama, jari telunjuk dan tangan pekerja harus mencengkeram bagian tongkat tojok. Hal ini dapat menimbulkan rasa sakit maupun penebalan kulit diantara 2 jari tersebut. Dengan desain pegangan seperti pegangan sekop, pekerja hanya perlu mencengkeram bagian atas tojok tanpa adanya “gangguan” diantara jari-jari.



Gambar 3. (a) Desain tojok konvensional dan (b) Tojok ergonomis.

[Tabel 2](#) menjelaskan perbedaan ukuran tojok ergonomis dan tojok konvensional. Ukuran yang digunakan adalah ukuran antropometri yang diukur langsung dari pekerja dan ditambahkan allowance. Panjang tojok ergonomis lebih panjang daripada yang konvensional, hal ini disebabkan karena tojok digunakan untuk menaikkan TBS ke truk yang tingginya sekitar 1,5 m. Tetapi dengan memanjangkan tojok akan berakibat peningkatan berat tojok. Oleh karena itu, perlu dilakukan percobaan penggunaan tojok ergonomis ini untuk mengetahui pendapat pekerja mengenai *trade off* antara berat dan panjang tojok.

Tabel 2. Perbedaan tojok ergonomis dan tojok konvensional

Jenis	Tojok Konvensional	Tojok Ergonomis
Panjang	110 cm	120 cm
Lebar pegangan	14 cm	16 cm
Diameter pegangan	2,5 cm	2,7 cm
Panjang mata tojok	21 cm	21 cm
Bahan tojok	Stainless Steel	Stainless Steel
Berat tojok	0.78 kg	0.9 kg
Desain pegangan	Model T	Model pegangan sekop
Pegangan anti slip	Tidak	Ya

Selain ukuran dan desain pegangan, perbedaan signifikan lainnya adalah seluruh batang tojok dilapisi karet anti slip, sehingga ketika satu tangan berada pada pegangan tojok, tangan lainnya dapat disesuaikan berada pada batang tojok. Sumber daya yang diperlukan untuk pembuatan tojok ergonomis ini adalah sekitar Rp. 200.000/buah, dimana untuk karet anti slip tojok pada PKM ini digunakan karet untuk raket bulutangkis yang harganya cukup mahal tetapi nyaman. Selain itu, kelompok peneliti juga berasal dari latar belakang pendidikan yang multidisiplin, yaitu Teknik Industri dan Teknik Mesin. Dimana Teknik Industri akan berperan pada penghitungan skor postur kerja kondisi awal dan kondisi penggunaan tojok ergonomis, sedangkan pembuatan tojok beserta perhitungan kekuatan dievaluasi oleh Teknik Mesin. Selain itu, perancangan ini dilakukan secara partisipatori, dimana pekerja dilibatkan dalam memberikan usulan untuk perancangan tojok ergonomis. Dengan dilibatkan, maka pekerja akan secara sukarela menggunakan tojok yang baru. Setelah tojok ergonomis dibuat, selanjutnya pekerja diarahkan untuk mencoba penggunaannya selama 3 hari. Ini bertujuan agar pekerja terbiasa sehingga dapat merasakan perbedaan tojok konvensional dan tojok ergonomis. Percobaan penggunaan tojok ergonomis dilakukan selama 3 hari dan dilanjutkan dengan pengukuran menggunakan survei GOTRAK terhadap pekerja.

Tabel 3. Data survei keluhan gotrak

Segmen Tubuh	Sesudah			Sebelum		
	F	K	Skor	F	K	Skor
Leher	2	2	4	2	2	4
Siku	2	2	4	2	2	4
Lengan	3	2	6	4	2	8
Tangan	2	2	4	2	2	4
Paha	3	2	6	4	2	8
Betis	4	2	8	4	2	8
Bahu	3	2	6	4	2	8
Punggung Atas	2	2	4	2	2	4
Punggung Bawah	2	2	4	2	2	4
Pinggul	2	2	4	3	2	6
Lutut	2	2	2	2	2	2
Kaki	1	1	1	1	1	1

Catatan: F= frekuensi, K=keparahan

Tabel 3 menunjukkan bahwa sebelum menggunakan tojok ergonomis terdapat 4 segmen tubuh yang memiliki tingkat risiko tinggi (skor ≥ 8), 1 segmen tubuh dengan tingkat risiko sedang (skor 5-6), dan 7 segmen tubuh untuk risiko rendah (skor 1-4). Sedangkan setelah menggunakan tojok ergonomis terdapat 1 segmen tubuh yang memiliki tingkat risiko tinggi, 3 segmen tubuh dengan tingkat risiko sedang serta 8 segmen tubuh untuk risiko rendah. Selain itu, persentase tingkat risiko tinggi berkurang yaitu dari 33% menjadi 8,3%, risiko sedang naik dari 8,3% menjadi 25%, sementara risiko rendah naik dari 58% menjadi 66,6%. Data ini menunjukkan bahwa risiko tinggi telah berkurang menjadi risiko sedang maupun rendah. Apabila dilihat pada masing-masing segmen tubuh, skor pada segmen lengan, paha dan bahu berkurang dari 8 menjadi 6, yang berarti dari kategori berisiko tinggi menjadi risiko sedang. Hal ini disebabkan karena perubahan panjang tojok yang menyebabkan pekerja tidak perlu mengangkat lengan tinggi ataupun sedikit meloncat untuk menaikkan TBS dari samping truk (lihat Gambar 4 dan Gambar 5). Gambar 5 menggambarkan postur pekerja saat menggunakan tojok konvensional, sedangkan pada data lapangan di Gambar 5 menunjukkan postur pekerja saat menggunakan tojok ergonomis hasil perancangan.



Gambar 4. Postur kerja pekerja saat menggunakan tojok konvensional

Sedangkan keluhan pada betis tetap tidak berubah, hal ini dikarenakan aktivitas ini tetap dilakukan dengan posisi berdiri dalam jangka waktu yang lama. Selain itu, skor segmen pinggul juga mengalami perubahan, dari 6 kategori sedang menjadi 4 kategori rendah, Hal ini disebabkan karena berkurangnya posisi membungkuk karena perubahan panjang tojok.



Gambar 5. Postur kerja pekerja saat menggunakan tojok ergonomis

Hasil *checklist* ERF yang digunakan sebagai alat ukur dalam evaluasi sebelum dan sesudah penggunaan tojok ergonomis disajikan secara rinci dalam [Tabel 4](#). Pengukuran tersebut menampilkan hasil pengukuran yang menggambarkan perubahan yang terjadi setelah pekerja beralih dari penggunaan tojok konvensional ke tojok ergonomis.

Tabel 4. Data *checklist* ERF

Kategori Potensi Bahaya	Sebelum		Sesudah	
	(%)	Skor	(%)	Skor
1. Leher	41,6	1	24	0
2. Bahu	27	2	26	2
3. Gerakan lengan sedang	100	2	100	2
4. Menggenggam dengan kuat	100	3	100	3
5. Tubuh membungkuk ke depan	16,6	1	13	1
6. Pergelangan kaki	10,4	0	0	0
Total skor		9		8

Merujuk pada data di [Tabel 4](#), dapat diketahui bahwa setelah penggunaan tojok ergonomis total skor ERF berkurang dari 9 menjadi 8. Dengan menggunakan tojok ergonomis, terjadi penurunan persentase potensi bahaya pada beberapa kategori, antara lain pada leher dari 41,6% menjadi 24%, pada bahu 27% menjadi 26%, pada tubuh membungkuk ke depan dari 16,6% menjadi 13%, dan pada pergelangan kaki dari 10,4% menjadi 0%. Perubahan terjadi pada segmen leher, dimana dengan penggunaan tojok ergonomis, leher tidak perlu menunduk dengan derajat lebih dari 20°.

Selain perhitungan GOTRAK dan ERF, wawancara juga dilakukan kepada 2 pekerja yang menggunakan tojok ergonomis. Pertanyaan yang diajukan mengenai pengalaman menggunakan tojok ergonomis, Hasil wawancara menunjukkan:

- 1) Pekerja merasa dengan menggunakan tojok ergonomis, di mana pada pegangan dan batang tojok yang dilapisi karet, genggaman terasa lebih kuat,
- 2) Dengan bentuk ujung pegangan yang tidak lagi berbentuk T, jari-jari tangan saat menggenggam terasa lebih nyaman, dan
- 3) Dengan ukuran tojok ergonomis yang lebih panjang dari tojok konvensional membuat pekerja tidak harus berjinjit saat melempar buah sawit ke atas truk.

Secara keseluruhan, pekerja pengangkut TBS ke truk merasa lebih nyaman saat menggunakan tojok ergonomis hasil rancangan dibandingkan dengan tojok konvensional yang saat ini banyak digunakan. Mereka merasakan perbedaan signifikan dalam hal kenyamanan dan kemudahan saat bekerja, sehingga tojok ergonomis lebih disukai daripada tojok konvensional yang sudah umum dipakai.

Tingkat keefektifan penggunaan tojok ergonomis dilihat dari penurunan frekuensi tingkat rasa sakit dahulu selalu dirasakan pada paha, bahu dan lengan, sekarang menjadi terkadang (lihat [Tabel 3](#)). Selain itu skor resiko ergonomi menurun 1 dan durasi waktu mengalami postur yang janggal pada leher, bahu, batang tubuh dan pergelangan kaki berkurang 8,15% dari waktu siklus (lihat [Tabel 4](#)). Hal ini juga diperkuat dengan hasil wawancara terhadap pekerja yang menyatakan bahwa mereka lebih suka menggunakan tojok ergonomis karena lebih nyaman.

Tahap akhir dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah penyerahan tojok ergonomis hasil perancangan kepada pekerja sawit di kebun milik Bapak Ladeppung. Penyerahan dilakukan langsung oleh tim pengabdian kepada masyarakat kepada pemilik perkebunan. pada hari Selasa, 29 Oktober 2024 yang bertempat di Sambera C, Desa Salo Cella. Barang yang diserahkan adalah 2 buah tojok ergonomis (lihat [Gambar 6](#)). Diharapkan agar pekerja dapat menggunakan tojok ini pada saat beraktivitas aktivitas menaikkan buah sawit ke truk.



Gambar 6. Penyerahan tojok ergonomis ke pemilik perkebunan Ladeppung

4. KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil kegiatan, skor risiko ergonomis berkurang setelah penggunaan tojok ergonomis, yang menunjukkan bahwa alat ini dapat mengurangi potensi cedera dan risiko ergonomis selama proses menaikkan buah ke truk. Secara keseluruhan, implementasi tojok ergonomis memberikan dampak positif bagi pekerja pengangkut sawit ke truk di perkebunan kelapa sawit milik Bapak Ladeppung, yaitu kenyamanan kerja karena berkurangnya keluhan fisik pekerja. Demi keberlanjutan dan efektivitas penggunaan tojok ergonomis, disarankan perlu diadakan sosialisasi lebih lanjut kepada seluruh pekerja mengenai penggunaan tojok ergonomis, termasuk pelatihan rutin untuk menjaga postur kerja yang baik. Selanjutnya perlu dilakukan pengawasan berkala untuk memastikan tojok ergonomis tetap dalam kondisi baik dan aman digunakan, serta evaluasi rutin untuk menilai dampaknya terhadap kesehatan pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Hidayat, D. Susilastuti, dan K. Karno, "Pengaruh Produktivitas Perkebunan Karet Terhadap Ekspor Komoditas Karet di Provinsi Kalimantan Barat," *Journal of Applied Business and Economic (JABE)*, vol. 8, no. 3, hlm. 278-289, Mar 2022, doi: [10.30998/jabe.v8i3.11977](https://doi.org/10.30998/jabe.v8i3.11977)
- [2] R. A. Gustara dan S. Susilawati, "Analisis Postur Kerja Terhadap Keluhan Gangguan Muskuloskeletal pada Pekerja Pemanen Kelapa Sawit," *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, vol. 2, no. 3, hlm. 625-633, Jul 2023, doi: [10.24912/tmj.v4i2.20767](https://doi.org/10.24912/tmj.v4i2.20767)
- [3] E. P. Sihotang, R. Sekar, Z. Zakiyya, dan N. Harahap, "Perbaikan Metode Kerja dengan Menggunakan Kuisisioner SNQ," *TALENTA Conference Series: Energy and Engineering*, vol. 4, no. 1, hlm. 201-205, Okt 2021
- [4] N. Kemala, W. Alawiyah, dan P. Yuanwiarno, "Pendapatan Usahatani Kelapa Sawit Pasca Umur Produktif di Desa Bukit Makmur Kecamatan Sungai Bahar Kabupaten Muaro Jambi," *Jurnal MeA (Media Agribisnis)*, vol. 6, no. 1, hlm. 23-32, Apr 2021, doi: [10.33087/mea.v6i1.94](https://doi.org/10.33087/mea.v6i1.94)
- [5] N. Nasution, M. Andriani, dan H. Irawan, "Usulan Redesign Fasilitas Kerja untuk Meminimalisasi Musculoskeletal Disorders (MSDs) dengan Pendekatan Ergonomi," *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, vol. 9, no. 1, hlm. 83-90, Mar 2022, doi: [10.24853/JISI.9.1.83-90](https://doi.org/10.24853/JISI.9.1.83-90)
- [6] Marhani, "Analisis Ergonomic Risk Factor (Erf) Pada Pekerja Panen Buah Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq)," *Prosiding Seminar Nasional PEI*, hlm.1-9, 2024.
- [7] National Standardization Agency, "SNI 9011:2021 Pengukuran Dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi Di Tempat Kerja," BSN, 2021, Jakarta.
- [8] Pawitra, T. A., Fathimahhayati, F. D., Sitania, F. D., Mas'ud, M., Marhani, "Assessment of musculoskeletal disorders among palm oil farmers with SNI 9011:2021 in Muara Wahau," *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, vol. 15, no.3, hlm. 243-251, 2023, doi:
- [9] Priyambada, G. and Suharyanto, S., "Analisis risiko postur kerja di industri kelapa sawit menggunakan metode Ovako Working Analysis System dan Nordic Body Map," *Jurnal Teknik Lingkungan*, vol. 25, no.1, hlm. 43-56, 2019, doi: [10.5614/j.tl.2019.25.1.4](https://doi.org/10.5614/j.tl.2019.25.1.4)
- [10] Surya, R.Z., "Pemetaan Potensi Muskuloskeletal Disorders (MSDS) Pada Aktivitas Manual Material Handling (MMH) Kelapa Sawit," *Journal of Industrial Engineering and Management Systems*, vol. 10, No. 1, hlmn. 25-33, February 2017, doi: [https://10.30813/jiems.v10i1.35](https://doi.org/10.30813/jiems.v10i1.35)
- [11] Suryani, E., Bakar, Y., Yulius, M. N. and Wahyudi, "Assessment postur kerja pada pekerja panen kelapa sawit," *Jurnal Teknik Industri - Universitas Bung Hatta*, vol. 9, no.1, hlm. 25-31, Desember 2022.
- [12] Teresia, V. and Lestari, D. I., "Analisis postur kerja terhadap keluhan gangguan muskuloskeletal pada pekerja pemanen kelapa sawit," *Tarumanagara Medical Journal*, vol. 4, no. 2, hlm. 352-359, 2022, doi: [10.24912/tmj.v4i2.20767](https://doi.org/10.24912/tmj.v4i2.20767)
- [13] Nawi, N. S. M., Deros, B. M., Rahman, M. N. A., Sukadarin, E. H., Nordin, N., "Malaysian oil palm workers are in pain: Hazards identification and ergonomics related problems," *Malaysian Journal of Public Health Medicine*, vol.16, hlm. 50-57, 2016.
- [14] Henry, L. J., Jafarzadeh Esfehiani, A., Ramli, A., Ishak, I., Justine, M. and Mohan, V., "Patterns of work-related musculoskeletal disorders among workers in palm plantation occupation," *Asia-Pacific Journal of Public Health*, vol. 27, no. 2, NP1785-NP1792, 2015, doi: [10.1177/1010539513475657](https://doi.org/10.1177/1010539513475657)
- [15] Myzabella, N., Fritschi, L., Merdith, N., El-Zaemey, S., Chih, H. and Reid, A., "Occupational health and safety in the palm oil industry: A systematic review," *International Journal of Occupational and Environmental Medicine*, vol. 10, no. 4, hlm. 159-173, 2019, doi: [10.15171/ijoem.2019.1576](https://doi.org/10.15171/ijoem.2019.1576)
- [16] Deros, B. M., Ali, M. H., Mohamad, D. and Daruis, D. D. I., "Ergonomic risk assessment on oil palm industry workers," *Iranian Journal of Public Health*, vol. 45(March), hlmn. 44-51, 2016.