

## Perancangan Ulang Stasiun Kerja untuk Mengurangi Potensi Bahaya Ergonomi pada Proses *Packer* di Industri Pengolahan Minyak Sawit

Salma Rachman Deananda<sup>1</sup>, Lukman Handoko<sup>2</sup>, dan Haidar Natsir Amrullah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

\*E-mail: [lukman.handoko@ppns.ac.id](mailto:lukman.handoko@ppns.ac.id)

### Abstrak

Produksi minyak kelapa sawit meningkat sekitar 88% dalam sepuluh tahun sejak 2011. Pertumbuhan industri ini mendorong perusahaan bersaing menghasilkan produk. Akibatnya, pekerja dituntut mencapai target perusahaan dengan mengabaikan aspek keselamatan dan kesehatan kerja. Dalam industri pengolahan minyak sawit, minyak sawit mentah harus melalui beberapa tahap pemrosesan untuk siap digunakan, yaitu *refinery*, *fraksinasi*, dan *filling*. Tahap *filling* melibatkan tenaga manusia dalam pelaksanaannya, dengan proses *box preparation* (persiapan kotak), *filling* (pengisian), *packer* (pengepakan), dan *box sealing* (penyegelan kotak). Studi awal menunjukkan nilai potensi bahaya ergonomi tertinggi ada pada proses *packer* dengan total skor 11 (berbahaya). Pekerjaan *packer* ini dilakukan dengan waktu yang lama berulang dengan stasiun kerja yang kurang sesuai standar. Hal ini dapat meningkatkan risiko keluhan gangguan otot rangka akibat kerja. Dengan adanya hal ini diperlukan adanya perancangan ulang stasiun kerja untuk mengurangi potensi bahaya ergonomi. Metode yang digunakan adalah memberikan usulan ukuran perbaikan stasiun kerja lalu disimulasikan pada *software* CATIA dan penilaian ulang potensi bahaya ergonomi menggunakan SNI 9011:2021. Hasil dari penilaian ulang potensi bahaya ergonomi mengalami penurunan dari semula total skor 11 (berbahaya) menjadi 5 (perlu dikaji lebih jauh dan diperbaiki). Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya perancangan ulang stasiun kerja dapat mengurangi potensi bahaya ergonomi yang terjadi pada proses *packer*.

**Kata Kunci:** Ergonomi, Stasiun Kerja, Antropometri, SNI 9011:2021, *Software* CATIA

### Abstract

*Palm oil production has increased by around 88% in the ten years since 2011. The growth of this industry has encouraged companies to compete to produce products. As a result, workers are required to achieve company targets by ignoring occupational safety and health aspects. In the palm oil processing industry, crude palm oil must go through several processing stages to be ready for use, namely refinery, fractionation and filling. The filling stage involves human power in its implementation, with the processes of box preparation, filling, packer and box sealing. Initial studies show that the highest potential ergonomic hazard value is in the packing process with a total score of 11 (dangerous). This packer's work is carried out over long periods of time with work stations that do not meet standards. This can increase the risk of complaints of musculoskeletal disorders due to work. With this, it is necessary to redesign work stations to reduce potential ergonomic hazards. The method used is to provide a proposed measure for improvements to the work station, then simulate it in CATIA software and re-assess the potential ergonomic hazards using SNI 9011:2021. The results of the reassessment of potential ergonomic hazards decreased from the original total score of 11 (dangerous) to 5 (needs further study and improvement). This shows that redesigning the work station can reduce potential ergonomic hazards that occur in the packing process.*

**Keywords:** Ergonomics, Workstation, Anthropometry, SNI 9011:2021, CATIA Software

## 1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang berperan penting dalam pembangunan ekonomi Indonesia. Sebagai penghasil kelapa sawit terbesar di dunia, sektor ini telah menciptakan lapangan pekerjaan bagi sekitar 16 juta orang, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada tahun 2021, produksi minyak kelapa sawit mentah mencapai 45.121.480 ton, sementara produksi minyak inti kelapa sawit mencapai

9.024.296 ton. Angka ini menunjukkan peningkatan masing-masing sebesar 21.125.507 ton dan 4.225.101 ton, atau sekitar 88% selama periode sepuluh tahun sejak 2011 (BPS, 2022). Pertumbuhan industri ini mendorong perusahaan untuk terus bersaing dalam menghasilkan produk. Akibatnya, pekerja diminta untuk mencapai target yang telah ditetapkan oleh perusahaan tanpa memperhatikan dengan baik aspek keselamatan dan kesehatan kerja.

Dalam sektor industri pengolahan minyak sawit, untuk menghasilkan minyak sawit yang siap digunakan, minyak sawit mentah harus melalui tahap pemrosesan. Tahap-tahap tersebut meliputi *refinery*, *fraksinasi*, dan *filling*. Tahap *filling* melibatkan keterlibatan tenaga manusia dalam pelaksanaannya. Pada tahap ini terdapat beberapa proses, mulai dari *box preparation* (persiapan kotak), *filling* (pengisian), *packer* (pengepakan), dan *box sealing* (penyegelekan kotak).

Pada proses *packer*, pekerja melakukan pengepakan minyak kelapa sawit yang telah dikemas dalam *pouch* ke dalam kotak yang telah disiapkan pada proses *box preparation*. Pekerjaan dilakukan secara berulang dengan leher menekuk, gerakan lengan intensif, tubuh membungkuk ke depan, duduk dengan jangka waktu yang lama tanpa sandaran atau penopang punggung yang memadai dan duduk tanpa pijakan kaki yang memadai. Pekerjaan pada proses *packer* ini dilakukan selama 6-7 jam per hari. Melakukan pekerjaan dengan duduk dalam waktu yang lama dalam posisi yang tidak ergonomis dapat menyebabkan timbulnya keluhan seperti nyeri, kaku, dan bahkan dapat menyebabkan keram otot di bagian tubuh tertentu (MF, 2023). Melakukan pekerjaan secara berulang terus menerus dengan menggunakan alat yang tidak ergonomis memerlukan tenaga lebih besar, yang dapat meningkatkan risiko keluhan gangguan muskuloskeletal (Kurnianto, 2018).

Penilaian potensi bahaya ergonomi perlu dilakukan untuk mengetahui kategori bahaya ergonomi yang terjadi pada proses *packer* saat ini. SNI 9011:2021 digunakan untuk mengidentifikasi bahaya ergonomi, mengevaluasi tingkat risiko ergonomi, dan memberikan panduan dalam mengembangkan serta menerapkan pengendalian yang efektif sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 (BSN, 2021). Menurut penelitian Asshidiq (2023), penilaian postur kerja dengan menggunakan SNI 9011:2021 menunjukkan bahwa skor postur tubuh dan pengangkatan pupuk memiliki nilai  $\geq 7$ , yang mengindikasikan bahwa pekerjaan tersebut berpotensi berbahaya. Rekomendasi yang diberikan meliputi perbaikan dengan merancang fasilitas kerja untuk mengurangi aktivitas penanganan material secara manual dan mengurangi durasi paparan pekerja terhadap beban berat. Menurut penelitian Handoko (2023), hasil penilaian potensi bahaya menunjukkan total skor sebesar 16, yang melebihi nilai 7 sehingga dikategorikan sebagai berbahaya. Rekomendasi perbaikan yang diberikan termasuk perbaikan stasiun kerja untuk meningkatkan postur kerja pada kegiatan pengelasan.

Berdasarkan data penilaian potensi bahaya ergonomi pada proses *packer*, total skor yang diperoleh adalah 11. Nilai ini termasuk dalam kategori berbahaya karena total skor  $\geq 7$ . Persentase paparan dalam proses *packer* ini mencapai 100%. Berdasarkan hasil daftar periksa potensi bahaya pada proses *packer*, terdapat 7 kategori potensi bahaya yang terjadi mulai dari leher menekuk ke depan  $> 20^\circ$ , gerakan lengan cepat yang stabil tanpa jeda yang teratur, tubuh membungkuk ke depan dengan sudut antara  $20^\circ - 45^\circ$ , duduk dengan waktu lama tanpa sandaran punggung yang memadai, bekerja duduk tanpa pijakan kaki yang memadai dan terdapat faktor lainnya yang membuat ritme kerja tidak dapat dikontrol seperti adanya penggunaan *conveyor*.

Perancangan ulang stasiun kerja diberikan untuk memastikan bahwa pekerja memiliki fasilitas kerja yang memperhatikan ergonomi untuk keselamatan dan kesehatan kerja. Perancangan ulang stasiun kerja, termasuk meja dan kursi kerja, didasarkan pada data antropometri masyarakat Indonesia yang sesuai dengan pekerja dalam proses *packer*, dengan rentang usia 21-47 tahun untuk jenis kelamin laki-laki. Setelah itu, hasil usulan perbaikan stasiun kerja *packer* disimulasikan menggunakan *software Computer Aided Three-Dimensional Interactive Application (CATIA)*.

## 2. METODE

Penelitian ini dimulai dengan memberikan usulan ukuran stasiun kerja untuk perancangan ulang stasiun kerja yang ada. Data yang digunakan untuk merencanakan usulan ukuran stasiun kerja mengacu pada data antropometri Indonesia, dengan filter data yang disesuaikan dengan pekerja pada proses *packer*. Data yang difilter menggunakan kriteria jenis kelamin laki-laki dengan rentang usia 21-47 tahun.

Setelah dilakukan perbaikan stasiun kerja, penilaian ulang potensi bahaya ergonomi dilakukan menggunakan daftar periksa sesuai dengan SNI 9011:2021 dengan langkah-langkah sebagai berikut:

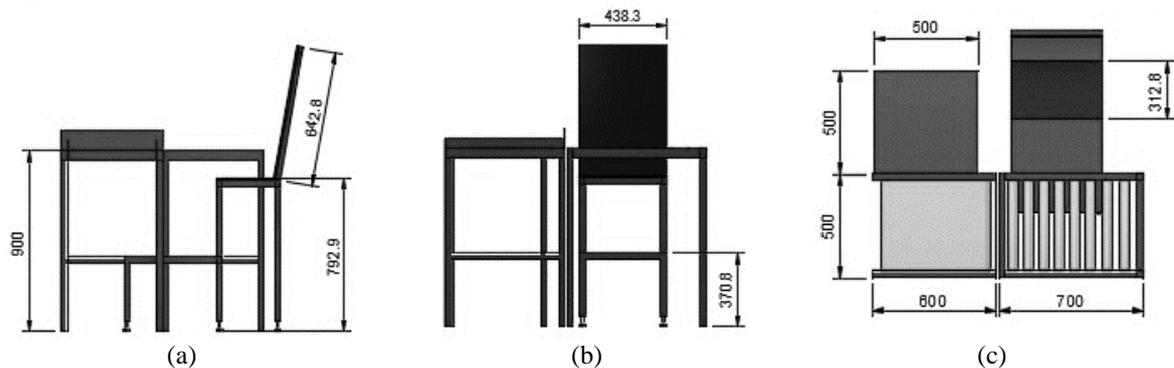
1. Menentukan potensi bahaya faktor ergonomi yang terdeteksi
2. Menentukan durasi paparan dari setiap potensi bahaya
3. Melakukan penilaian beban manual
4. Menjumlahkan seluruh skor dalam daftar periksa

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Perancangan Ulang Stasiun Kerja

Proses *packer* dilakukan dengan duduk. Pada area kerja ini, sudah tersedia kursi kerja dan *conveyor* yang juga berfungsi sebagai meja kerja. Namun, perbaikan lebih lanjut masih diperlukan. Perancangan ulang meja kerja dilakukan dengan mengubah ketinggian landasan meja. Panjang dan lebar landasan tidak diubah karena tidak mempengaruhi postur kerja. Perubahan ukuran ketinggian landasan kerja ini menyesuaikan dengan antropometri dimensi tubuh tinggi siku dalam posisi duduk 31,81 cm dan tinggi popliteal 43,93 cm. *Persentile* yang digunakan adalah 50th. Kelonggaran yang diterapkan pada perbaikan landasan kerja ini adalah penambahan ketinggian sol sepatu sebesar 2,5 cm, kedalaman meja sebesar 15 cm, dan pengurangan 36 cm sesuai dengan ketinggian *box*. Sehingga ukuran baru pada ketinggian landasan kerja adalah 57,24 cm. Namun pada pekerjaan ini ukuran ketinggian landasan kerja harus mengikuti ketinggian mesin dengan tinggi 90 cm.

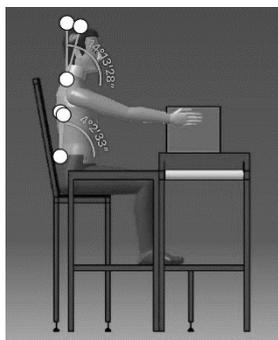
Perancangan ulang kursi kerja, untuk menentukan panjang alas duduk menggunakan dimensi tubuh panjang popliteal *persentile* 5th sebesar 31,28 cm. Lebar alas duduk menggunakan dimensi tubuh lebar pinggul *persentile* 95th sebesar 43,83 cm. Tinggi sandaran kursi menggunakan dimensi tubuh tinggi bahu *persentile* 50th sebesar 64,28 cm. Tinggi kursi menggunakan dimensi tubuh tinggi popliteal dengan konsep *adjustable persentile* 5th sebesar 37,53 cm dan *persentile* 95th sebesar 50,34 cm. Kelonggaran yang diterapkan pada perbaikan landasan kerja ini adalah penambahan ketinggian sol sepatu sebesar 2,5 cm. Namun dalam kondisi ini tinggi kursi menyesuaikan dengan tinggi meja sehingga ketinggian kursi juga ditambah sebesar 32,76 cm. Sehingga ketinggian kursi kerja baru minimal adalah 72,79 cm dan maksimal adalah 85,6 cm. Berikut adalah hasil dari perancangan ulang stasiun kerja dalam proses *packer*:



**Gambar 1.** Hasil usulan ukuran perancangan ulang stasiun kerja  
(a) tampak samping kiri, (b) tampak depan, (c) tampak atas

#### Penilaian Ulang Potensi Bahaya Ergonomi

Penilaian ulang potensi bahaya ergonomi ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas dari perancangan ulang stasiun kerja yang telah dilakukan. Penilaian ulang ini dilakukan berdasarkan SNI 9011:2021 berikut:



**Gambar 2.** Simulasi hasil perancangan ulang stasiun kerja menggunakan software CATIA

Gambar di atas merupakan simulasi *software* CATIA yang menunjukkan pekerja pada proses *packer* setelah perancangan ulang stasiun kerja dilakukan. Persentase paparan mencapai 100% dengan siklus kerja selama 14 detik yang dilakukan berulang selama 7 jam. Berikut merupakan tabel daftar periksa potensi bahaya ergonomi pada proses *packer*:

**Tabel 1.** Daftar Penilaian Ulang Potensi Bahaya pada Proses *Packer*

Kategori Potensi Bahaya	Potensi Bahaya	Paparan Apakah potensi bahaya tersebut ada?	Persentase Waktu Paparan (Dari Total Jam Kerja)			Skor
			0% -25%	25% - 50%	50% - 100%	
<b>DAFTAR PERIKSA POTENSI BAHAYA PADA TUBUH BAGIAN ATAS</b>						
	6. Gerakan lengan intensif: Gerakan cepat yang stabil tanpa jeda yang teratur	<input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	1	2	3	3
Terdapat faktor yang membuat ritme kerja tubuh bagian atas dan/atau lengan tidak dapat dikontrol oleh pekerja (contoh: penggunaan <i>conveyor</i> )	14. Ditemukan satu faktor kontrol = 1	<input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	1			1
<b>DAFTAR PERIKSA POTENSI BAHAYA PADA PUNGGUNG &amp; TUBUH BAGIAN BAWAH</b>						
Terdapat faktor yang membuat ritme kerja tubuh bagian atas dan/atau lengan tidak dapat dikontrol oleh pekerja (contoh: penggunaan <i>conveyor</i> )	32. Ditemukan satu faktor kontrol = 1	<input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	1			1
<b>Total Skor Faktor Bahaya (Postur Tubuh)</b>						<b>5</b>

Setelah dilakukan penilaian ulang, terjadi penurunan skor menjadi 5. Sehingga proses *packer* termasuk dalam kategori nilai 3-6 dengan keterangan perlu dikaji lebih jauh dan diperbaiki. Hal ini menunjukkan bahwa dengan perancangan ulang stasiun kerja memiliki efektivitas untuk menurunkan skor potensi bahaya ergonomi pada proses *packer* semula total skor 11 (berbahaya) mejadi total skor 5 (perlu dikaji lebih jauh dan diperbaiki). Untuk potensi bahaya gerakan lengan intensif: gerakan cepat yang stabil tanpa jeda yang teratur dan terdapat faktor kontrol berupa adanya penggunaan *conveyor*, dapat diberikan rekomendasi kontrol administratif untuk mendapatkan skor yang lebih optimal.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa perancangan ulang stasiun kerja *packer* efektif dalam menurunkan nilai total skor faktor bahaya ergonomi. Perancangan ulang stasiun kerja ini mengacu pada data antropometri Indonesia dengan filter jenis kelamin laki-laki usia 21-47 tahun. Hasil usulan ukuran perancangan ulang stasiun kerja disimulasikan menggunakan *software* CATIA. Setelah dilakukan penilaian ulang potensi bahaya, perancangan ulang stasiun kerja ini memiliki efektivitas untuk menurunkan total skor dari 11 (berbahaya) mejadi total skor 5 (perlu dikaji lebih jauh dan diperbaiki).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, H.N., 2020. Analisis Postur Kerja dan Re-design Alat Bantu Outboard Engine pada Laboratorium dan Training Centre Reparasi Mesin Kapal. *Jurnal Inovtek Polbeng*, 10(2), pp.137-143.
- Asshidiq, E., As' ad, N.R. and Achiraeniwati, E., 2023, January. Identifikasi Risiko Kerja dan Keluhan Gangguan Otot Rangka Pekerja Kios Berkah Jaya. In *Bandung Conference Series: Industrial Engineering Science* (Vol. 3, No. 1, pp. 348-355).
- Badan Standardisasi Nasional. (2021). SNI 9011-2021 Pengukuran dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi di Tempat Kerja. <https://akses-sni.bsn.go.id/viewsni/baca/8722>
- Dewi, F.L., Handoko, L. and Amrullah, H.N., 2020, November. Merancang Ulang Stasiun Kerja Ergonomis untuk Selektor pada Perusahaan Pembuatan Kemasan Kosmetik Surabaya. In *Conference on Safety Engineering and Its Application* (Vol. 4, No. 1, pp. 234-238)
- Fauziyah, H., Setianto, B. and Rosyid, M.A.A., 2023. Analisis Faktor Ergonomi pada UMKM Batik Tradisional Kediri. *Sehat Rakyat: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2(2), pp.243-249.
- Handoko, L. and Rachmat, A.N., 2023, October. Analisis Resiko Ergonomi Postur Kerja pada Pekerja Workshop Mechanical Repair Perusahaan Pembangkit Listrik. In *Conference on Safety Engineering and Its Application* (Vol. 7, No. 1, pp. 32-38)

- Kementrian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia, 2021. Industri Kelapa Sawit Indonesia: Menjaga Keseimbangan Aspek Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan [Online] (Updated 22 Apr 2021). Available at: <https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/2921/industri-kelapa-sawit-indonesia-menjaga-keseimbangan-aspek-sosial-ekonomi-dan-lingkungan>. [Accessed 6 Juli 2024]
- Kurnianto, R.Y., 2018. Gambaran postur kerja dan risiko terjadinya muskuloskeletal pada pekerja bagian welding di area workshop bay 4.2 PT. Alstom Power Energy Systems Indonesia. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 6(2), p.245.
- Kusumawardhani, A., Djamalus, H. and Lestari, K.D., 2023. Ergonomic Risk Assessment and MSDs Symptoms Among Laboratory Workers Using SNI 9011-2021. *Indones. J. Occup. Saf. Heal.*, 12, pp.35-41.
- MF, M.Y., Kurnia, R., Kusuma, G.D.N. and Febiyanti, M., 2023. Studi Risiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) pada Penjahit di Kota Tanjungpinang. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 2(3), pp.224-233.
- Perhimpunan Ergonomi Indonesia, 2013. Antropometri Indonesia [Online]. Available at: [https://antropometriindonesia.org/index.php/detail/artikel/4/10/data\\_antropometri](https://antropometriindonesia.org/index.php/detail/artikel/4/10/data_antropometri). [Accessed 6 Juli 2024]
- Permenaker. (2018). Keselamatan dan Kesehatan Lingkungan Kerja. Jakarta : Kementerian Tenaga Kerja
- Safitri, R.W., Rhomadhoni, M.N., Sahri, M. and Ayu, F., 2023. Evaluation of Potential Ergonomic Hazards Using the SNI 9011: 2021 Method for Labeling Unit Workers in One of the East Java Agro-Industrial Company. *Medical Technology and Public Health Journal*, 7(2), pp.166-170.
- Setyowati, D., Disrinama, A.M. and Amrullah, H.N., 2022, September. Penilaian Postur Kerja Menggunakan Metode NERPA pada Pekerjaan Printing dan Penjahitan di Perusahaan Manufaktur. In *Conference on Safety Engineering and Its Application* (Vol. 6, No. 1, pp. 183-188).
- Tarwaka, S. and Sudiajeng, L. (2004) 'Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas'. Surakarta: Uniba Press