

# Evaluasi Postur Kerja pada Pekerja Area *Workshop* Menggunakan *Nordic Body Map Questionnaire* dan Metode *Rapid Entire Body Assessment* di PT X

Ari Rahman<sup>1\*</sup>, Alfiyah Najwa<sup>2</sup>, Nova Ulhasanah<sup>3</sup>, Anita Juraida<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Pertamina, Jakarta

<sup>4</sup>Jurusan Teknik Industri, Universitas Widyatama, Bandung

\*Koresponden email: ari.rahman@universitaspertamina.ac.id

Diterima: 14 Mei 2024

Disetujui: 12 Juni 2024

## Abstract

The aim of this study is to evaluate the ergonomic conditions of workers in the workshop area of PT X. The workshop area consists of five different workstations: cutting, welding, turning, painting and sanding. These workstations involve physical effort that affects muscle tissue, bones and joints, potentially leading to musculoskeletal disorders (MSDs). Our main objective was to identify the critical workstation among the five workstations in the fabrication manufacturing section of PT X. The critical workstation and working posture were analysed using the Nordic Body Map (NBM) questionnaire and the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method. The result of the NBM questionnaire score showed that the grinding workstation had the highest score of 102, indicating its critical nature. Work posture analysis using REBA then identified workers 8 and 10 as representing the critical workstations as they had the highest NBM score. Worker 8 received a REBA score of 11, indicating a very high risk requiring immediate follow-up. In addition, worker 10 received a REBA score of 8, indicating a high risk and requiring immediate corrective action.

**Keywords:** *critical workstation, ergonomic, musculoskeletal disorders (MSDs), nordic body map (NBM), rapid entire body assessment (REBA)*

## Abstrak

Penelitian ini tentang analisis postur kerja pada pekerja di area *workshop* PT X. Terdapat lima stasiun kerja di bagian manufaktur fabrikasi yaitu: bagian pemotongan, pengelasan, pembubutan, pengecatan, dan pengampelasan. Pada lima stasiun kerja, pekerja dominan menggunakan kerja fisik yang berhubungan dengan jaringan otot, tulang dan sendi yang berpotensi menyebabkan gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi stasiun kerja kritis dari 5 stasiun kerja di manufaktur fabrikasi area *Workshop* PT X berdasarkan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) dan menganalisis postur kerja pekerja stasiun kerja kritis menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Berdasarkan hasil skor NBM, stasiun kerja pengampelasan menjadi stasiun kerja kritis karena menghasilkan skor 102 (jumlah skor terbesar dari skor NBM setiap stasiun kerja). Pekerja 8 dan pekerja 10 menjadi perwakilan dari stasiun kerja kritis untuk dianalisis postur kerja menggunakan REBA. Pekerja 8 menghasilkan skor REBA sebesar 11 yang mengindikasikan risiko sangat tinggi dan tindak lanjut perlu dilakukan sekarang juga dan pekerja 10 menghasilkan skor 8 yang menunjukkan risiko tinggi dan usaha perbaikan perlu dilakukan segera.

**Kata Kunci:** *ergonomi, musculoskeletal disorders (MSDs), nordic body map (NBM), rapid entire body assessment (REBA), stasiun kerja kritis*

## 1. Pendahuluan

Pada era dunia digital saat ini, tidak dipungkiri aktivitas manual/*manual material handling* masih mendominasi dilakukan di industri Indonesia, khususnya dalam bidang manufaktur (Siska, 2018). Salah satu perusahaan di Indonesia yang proses kerjanya masih melibatkan *manual material handling* adalah PT X. Perusahaan ini merupakan distributor gas untuk konsumen masyarakat dan bahan bakar. Area *workshop* PT X memiliki divisi manufaktur fabrikasi untuk memenuhi permintaan perusahaan dalam pembuatan pipa sebagai penyalur gas untuk masyarakat.

Proses pelaksanaan pekerjaan di area *workshop* PT X banyak melibatkan aktivitas fisik yang jika diabaikan akan berpotensi mengakibatkan gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). MSDs adalah penyakit yang kemungkinan diderita pekerja yang lebih banyak menggunakan fisik. Terjadi karena adanya

postur yang canggung, kekuatan yang tinggi, pengulangan yang sering, serta durasi yang lama (Tang dkk, 2022; Etana dkk, 2021). Bagian tubuh yang sering menjadi perhatian dalam terjadinya MSDs adalah leher, punggung bawah bahu, lengan bawah, lengan atas, pergelangan tangan dan kaki (Krishnan dkk, 2021).

MSDs telah menjadi penyakit epidemi baru yang harus diteliti, mengingat penyakit ini menimbulkan inflamasi di bagian tubuh. Khususnya jaringan otot, sendi, struktur tulang, dan pembuluh darah yang mengakibatkan permasalahan kesehatan yang serius, kecacatan, hingga penurunan kualitas hidup (Kardes dkk, 2022; Wang dkk, 2019; Luan dkk, 2018). Para penderita MSDs biasanya merasakan sakit, nyeri, mati rasa, sensasi terbakar, dan pembuluh darah bengkak (Etana, 2021; Sofyan dan Amir, 2019).

Selain itu, tingkat prevalensi MSDs sangat tinggi. Survey yang dilakukan di Eropa menyatakan bahwa 60% pekerja mengeluhkan terkait MSDs, sehingga menduduki peringkat pertama sebagai masalah kesehatan akibat bekerja. Tiga dari lima orang pekerja di Eropa mengalami MSDs (European Agency for Safety and Health at Work, 2019). Di 12 kota/kabupaten Indonesia, sebanyak 20% dari 9500 pekerja mengalami gangguan musculoskeletal (Departemen Kesehatan, 2018). Menurut US Bureau of Labor Statistics pada tahun 2018, bidang manufaktur menduduki peringkat ketiga dalam jumlah kasus MSDs yaitu sebanyak 38.640 kasus.

Berdasarkan latar belakang diatas, diperlukan suatu kajian komprehensif mengenai risiko MSDs di area *workshop* PT X. Penelitian ini menggunakan dua pendekatan, yaitu *Nordic Body Map* (NBM) dan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). NBM digunakan untuk mengetahui keadaan pekerja, khususnya mengenai ketidaknyamanan otot yang pada akhirnya berpotensi terjadinya MSDs (Tanzila dkk, 2021; Sofyan dan Amir, 2019; Pratama dkk, 2017; Restuputri dkk, 2017). Sedangkan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) digunakan untuk menilai postur tubuh pekerja mulai dari leher, punggung, lengan, pergelangan tangan hingga kaki para pekerja. Hal ini dilakukan untuk menganalisis apakah postur kerja yang sekarang berpotensi menyebabkan gangguan MSDs atau tidak. Perancangan ulang stasiun kerja dapat direkomendasikan jika skor REBA menunjukkan perlu adanya perbaikan signifikan pada postur kerja.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di area *workshop* PT X. Jumlah pekerja pada area *workshop* sebanyak 11 orang. Terdapat lima stasiun kerja di area *workshop*, yaitu stasiun kerja pemotongan, stasiun kerja pengecatan, stasiun kerja pengamplasan, stasiun kerja pengelasan dan stasiun kerja pembubutan.

Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) diberikan kepada seluruh pekerja. Kuesioner ini berisi penilaian subjektif terhadap rasa sakit pada 28 bagian tubuh yang dialami pekerja selama melakukan pekerjaan di setiap stasiun kerja. Setiap pekerja mendapatkan 5 kuesioner dikarenakan setiap pekerja melaksanakan pekerjaan di semua unit stasiun kerja secara bergantian. **Tabel 1** merupakan bagian-bagian tubuh yang diteliti.

**Tabel 1.** Bagian Tubuh yang Diteliti

No.	Lokasi Kritis Saat Bekerja	No.	Lokasi Kritis Saat Bekerja
1	Leher atas	15	Pergelangan tangan kiri
2	Leher bawah	16	Pergelangan tangan kanan
3	Bahu kiri	17	Tangan kiri
4	Bahu kanan	18	Tangan kanan
5	Lengan atas kiri	19	Paha kiri
6	Punggung	20	Paha kanan
7	Lengan atas kanan	21	Lutut kiri
8	Pinggang	22	Lutut kanan
9	Pantat (buttock)	23	Betis kiri
10	Pantat (bottom)	24	Betis kanan
11	Siku kiri	25	Pergelangan kaki kiri
12	Siku kanan	26	Pergelangan kaki kanan
13	Lengan bawah kiri	27	Kaki kiri
14	Lengan bawah kanan	28	Kaki kanan

Sumber: Wijaya (2019)

Penyebaran kuesioner NBM dilakukan untuk menentukan stasiun kerja kritis. Stasiun kerja kritis merupakan stasiun kerja yang diindikasikan memiliki potensi cedera MSDs yang paling tinggi. Hal ini ditandai dengan nilai rekapitulasi skor kuesioner NBM pekerja yang paling tinggi pada suatu stasiun kerja. Setelah diidentifikasi stasiun kerja kritis dan pekerja yang memiliki nilai keluhan paling tinggi pada stasiun kerja kritis berdasarkan hasil kuesioner NBM, selanjutnya dilakukan analisis postur kerja dengan

menggunakan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Metode REBA dapat menganalisis seluruh bagian tubuh pekerja sehingga dapat mendeteksi postur kerja yang berisiko dan melakukan perbaikan sesegera mungkin. Terdapat empat faktor yang diukur dalam metode REBA, yaitu mengevaluasi bagian tubuh, penggunaan beban, jenis pegangan/coupling, serta jenis aktivitas pergerakan (Tiogana dan Hartono, 2020). Diperlukan besar sudut dari masing-masing anggota tubuh untuk mengetahui nilai suatu postur tubuh sesuai dengan *worksheet* REBA (Restuputri dkk, 2017).

Perhitungan REBA pada penelitian ini mengacu pada penelitian Tiogana dan Hartono (2020) dan Karliman dkk (2019). Dalam metode ini, penelitian postur tubuh terbagi menjadi 2 (dua) grup. Grup A terdiri dari punggung, leher, dan kaki. Grup B terdiri dari lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Penentuan skor A adalah penambahan antara skor postur tubuh grup A dengan skor beban. Penentuan skor B adalah penambahan antara skor postur tubuh grup B dengan skor *coupling*. Hasil interpretasi nilai REBA kemudian dijadikan acuan perlu tidaknya dilakukan perancangan ulang terhadap stasiun kerja Tujuannya untuk merubah postur kerja yang tidak ergonomis, jika nilai perhitungan REBA terhadap suatu postur kerja adalah tinggi. Hasil interpretasi nilai REBA dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Interpretasi Skor REBA

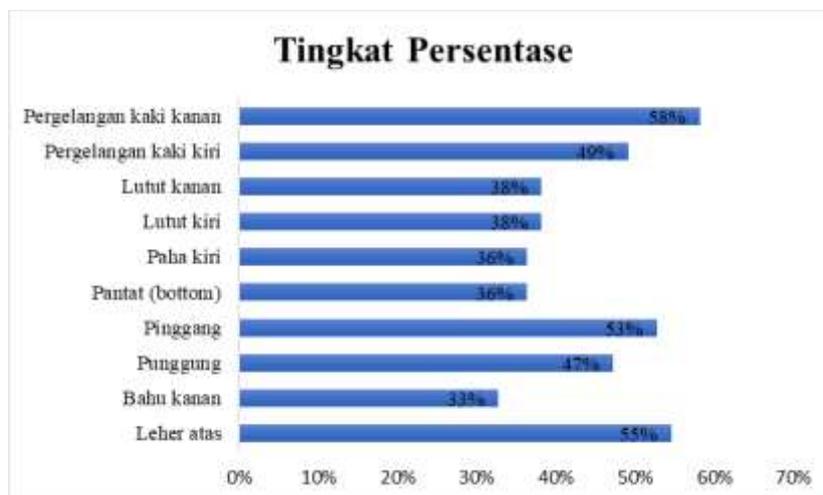
Score REBA	Interpretasi
1	Risiko tidak berbahaya dan tidak ada usaha yang perlu dilakukan
2 - 3	Risiko rendah dan perbaikan perlu dilakukan jika risiko tersebut diindikasikan oleh informasi lain
4 - 7	Risiko menengah dan usaha perbaikan perlu dilakukan
8 - 10	Risiko tinggi dan usaha perbaikan perlu dilakukan segera
11+	Risiko sangat tinggi dan tindak lanjut perlu dilakukan sekarang juga

Sumber: Karliman (2019)

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### *Keluhan Subjektif Pekerja Terhadap Sakit Otot*

Pada kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) terdapat 28 bagian tubuh yang diteliti dari 11 orang pekerja. 11 orang pekerja mengisi 5 kuesioner. **Gambar 1** merupakan 10 bagian tubuh dengan persentase tertinggi pekerja merasakan kelelahan sakit otot.

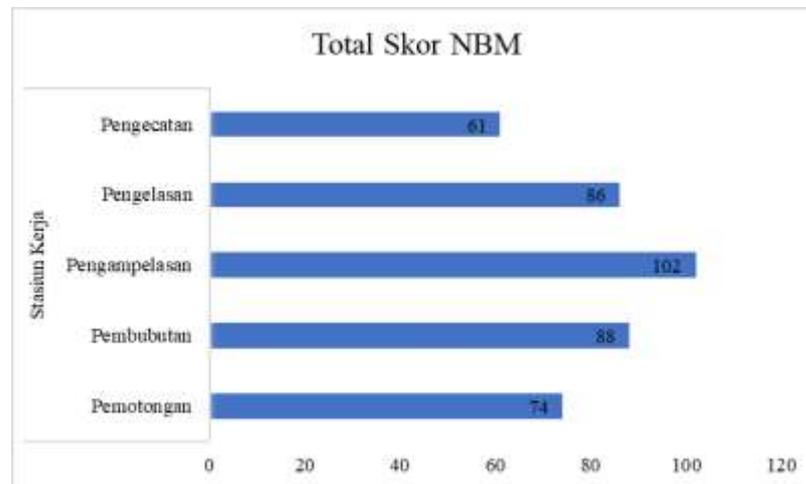


**Gambar 1.** Persentase Tertinggi Bagian Tubuh Pekerja Yang Merasakan Keluhan

Dari hasil pengisian kuesioner NBM, persentase tertinggi bagian tubuh dalam mengalami keluhan adalah pergelangan kaki tangan yaitu sebesar 58%, diikuti bagian tubuh leher atas menduduki peringkat ke-2 sebesar 55%, dan pinggang dengan persentase sebesar 53% berada di peringkat ke-3. Hasil penelitian sejalan dengan penelitian Krishnan dkk (2021) yang menyatakan saat ini bagian tubuh ekstremitas bawah mendapat lebih banyak perhatian. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan analisis lanjutan postur kerja yang tidak hanya melibatkan bagian tubuh ekstremitas bawah, namun seluruh tubuh. Metode REBA digunakan untuk menilai postur tubuh manusia mulai dari leher hingga kaki.

Pergelangan kaki menduduki peringkat pertama karena pada seluruh stasiun kerja, pekerja bekerja dengan posisi kerja berdiri dan jongkok. Posisi berdiri dalam durasi yang lama umumnya dibutuhkan di

dunia manufaktur (Jo dkk, 2021). Saat berdiri, tekanan dan aliran darah di sekitar kaki meningkat. Peningkatan tersebut menimbulkan ketidaknyamanan tubuh dan gangguan muskuloskeletal di bagian tubuh ekstremitas bawah (Jo dkk, 2021; Antle dkk, 2018). Pada divisi manufaktur fabrikasi terdapat 5 (lima) stasiun kerja. Dari hasil pengisian kuesioner NBM diperoleh banyaknya keluhan terhadap bagian tubuh untuk stasiun kerja yang dapat dilihat pada **Gambar 2**.



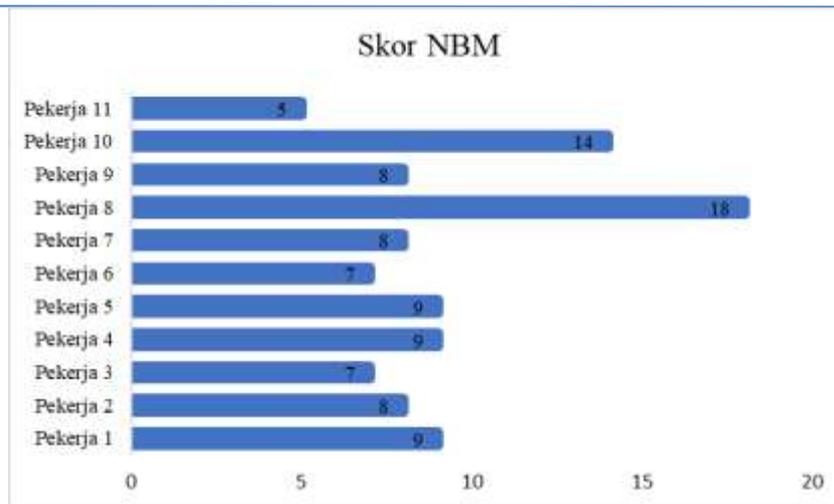
**Gambar 2.** Total Skor NBM Pada Setiap Stasiun Kerja di Manufaktur Fabrikasi

Berdasarkan jumlah keluhan terhadap bagian tubuh dari tiap-tiap stasiun kerja diperoleh hasil bahwa stasiun kerja pengampelasan merupakan stasiun kerja yang memiliki keluhan paling banyak. Hal ini menjadikan stasiun kerja pengampelasan menjadi stasiun kerja kritis. Pada proses pengampelasan, pekerja melakukan pengikisan terhadap pipa yang tidak lulus pada *quality control*. Pekerja bekerja dalam keadaan jongkok dengan posisi yang canggung. Jam kerja perusahaan adalah 8 jam, akan tetapi tidak menutup kemungkinan dilaksanakannya lembur jika terdapat aktivitas yang perlu diselesaikan segera. Posisi canggung dalam durasi lama akan menyebabkan tekanan pada otot di tubuh yang mengakibatkan rasa sakit (Hambali dkk, 2019). Posisi pekerja dan skor NBM pada stasiun kerja kritis pengampelasan dapat dilihat pada **Gambar 3** dan **4**.



**Gambar 3.** Posisi Pekerja di Stasiun Kerja Pengampelasan

Berdasarkan **Gambar 4** dapat dilihat bahwa Pekerja 8 dan Pekerja 10 merupakan pekerja yang memiliki nilai keluhan paling besar untuk stasiun kerja pengampelasan jika dibandingkan pekerja lainnya pada stasiun kerja yang sama. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan analisis postur kerja terhadap Pekerja 8 dan Pekerja 10 dengan menggunakan analisis REBA.



**Gambar 4.** Total Skor NBM Pada Pekerja Stasiun Kerja Pengamplasan

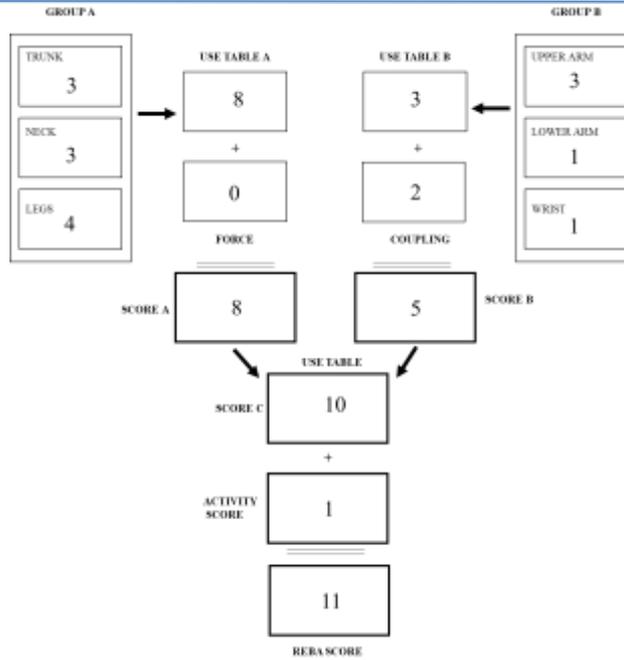
*Penilaian Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

Penilaian REBA dilakukan pada dua orang pekerja, Pekerja 8 dan Pekerja 10. Untuk Pekerja 8, penilaian dilakukan pada bagian kiri, dikarenakan proses pekerjaan didominasi oleh tubuh bagian kiri. Sedangkan pada Pekerja 10 yang lebih dominan menggunakan tangan kanan, penilaian dilakukan pada bagian kanan.



**Gambar 5.** Sudut Sisi Kiri Postur Tubuh Pekerja 8

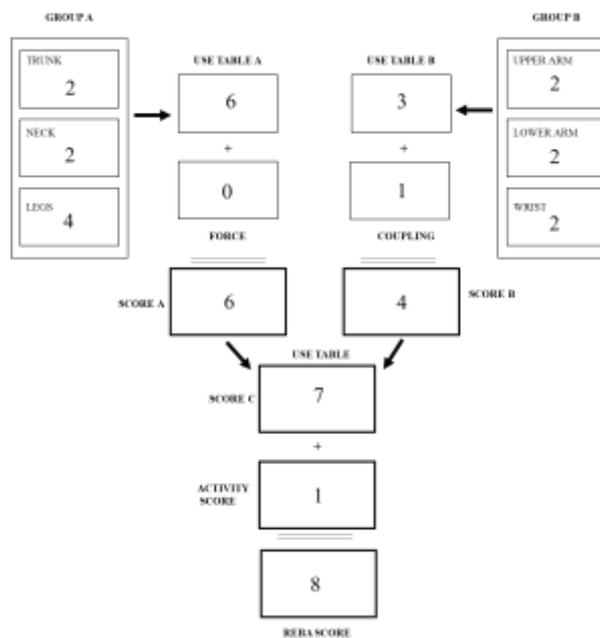
Postur tubuh Pekerja 8 menunduk lebih dari  $20^{\circ}$  sehingga diberikan skor 2. Disertai kepala berputar sehingga ditambahkan skor 1 dan hasilnya adalah 3. Punggung membungkuk sebesar  $36^{\circ}$ . Kaki pekerja bengkok dan menekuk lebih dari  $60^{\circ}$  yaitu sejauh  $63^{\circ}$ . Dari hasil postur leher, kaki dan punggung, kemudian dimasukkan ke dalam tabel agar mendapatkan skor akhir untuk grup A. Dalam kasus ini, skor akhir untuk grup A adalah 8. Sebelum masuk ke langkah selanjutnya, skor akhir pada grup A harus di perhatikan lagi ada skor *force/load*. Dalam kasus ini, tekanan gesekan pada pengamplasan tidak melebihi 11 lbs, jadi skor akhir pada grup A ditambah skor 0 dan hasilnya adalah tetap skor 8. Langkah selanjutnya adalah pada Group B. Pekerja mengayunkan lengan atas dan lengan bawah. Selain itu pergelangan tangan pekerja berayun membentuk sudut melebihi  $15^{\circ}$ . Pegangan tangan atau kopling tidak dapat diterima tetapi masih memungkinkan untuk dilakukan, sehingga skor ditambah 1. Skor akhir Grup B Pekerja 8 adalah 5.



Gambar 6. Hasil Skor REBA Pekerja 8



Gambar 7. Sudut Tubuh Sisi Kanan dan Kiri Pekerja 10



Gambar 8. Hasil Skor REBA Pekerja 10

Hasil penilaian REBA dari Group A dan Group B adalah 10. Penambahan angka 1 untuk kegiatan yang dilakukan pekerja dalam pengampelasan lebih dari 1 menit. Sehingga hasil final untuk Skor REBA Pekerja 8 adalah 11. Interpretasi terhadap hasil penilaian REBA, diindikasikan jika postur kerja Pekerja 8 termasuk risiko kerja sangat tinggi dan implementasi perubahan harus segera diselenggarakan. Penilaian dengan langkah yang sama dilakukan pada Pekerja 10. Hasil final untuk Skor REBA Pekerja 10 adalah 8 yang memiliki arti *high risk* dan harus ada perubahan. Posisi pekerja dan perhitungan REBA untuk Pekerja 8 dan 10 dapat dilihat pada **Gambar 5** hingga **Gambar 8**. Rekapitulasi skor REBA dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Berdasarkan **Tabel 3**, dapat disimpulkan bahwa pekerjaan pengampelasan memiliki risiko yang sangat tinggi. Skor REBA dipengaruhi dari banyak faktor. Pertama adalah postur tubuh. Pekerja banyak melakukan sikap postur kerja yang tidak alamiah dalam melakukan pengampelasan. Penelitian ini selaras dengan penelitian Ismiarni (2017) yang menyatakan pekerjaan mengampelas membutuhkan ketelitian, sehingga pekerja secara tidak sadar menyebabkan posisi bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi, semakin tinggi pula risiko kelelahan otot (Entianopa dkk, 2021).

**Table 3.** Rekapitulasi Skor REBA

No.	Score REBA	Interpretasi
Pekerja 8	11	Risiko sangat tinggi dan tindak lanjut perlu dilakukan sekarang juga
Pekerja 10	8	Risiko tinggi dan usaha perbaikan perlu dilakukan segera

Nilai pada bagian grup A dari kedua pekerja sangat tinggi. Group A meliputi bagian tubuh Leher, punggung, dan kaki. Posisi pekerja yang jongkok tanpa adanya alas duduk membuat penekanan tubuh di bagian ekstremitas bawah bertambah. Penelitian yang sebelumnya telah dilakukan oleh Mallapiang dkk. (2016) mengatakan bahwa pengrajin usaha mabel di Makassar memiliki stasiun kerja kritis pada bagian penghalusan dan perakitan, sehingga diperlukan tindakan perubahan pada proses kerja.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) dari lima stasiun kerja yang ada di manufaktur fabrikasi, *workshop* PT X, stasiun kerja pengampelasan merupakan stasiun kerja kritis dengan nilai banyaknya keluhan terhadap anggota tubuh sebesar 102. Pekerja dari stasiun kerja kritis dengan skor NBM tertinggi adalah Pekerja 8 dengan skor 18 dan Pekerja 10 dengan skor 14. Berdasarkan hasil penilaian postur kerja dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), terhadap dua orang pekerja (Pekerja 8 dan 10) dari stasiun kerja kritis dihasilkan skor REBA tertinggi adalah Pekerja 8 dengan skor 11 dan mempunyai arti risiko sangat tinggi dan usaha perbaikan perlu dilakukan segera.

#### 5. Referensi

- [1] M. Siska and S. A. Angrayni, "Analisis Postur Kerja Manual Material Handling pada Aktivitas Pemandahan Pallet Menggunakan Rappid Upper Limb Activity (RULA) di PT. Alam Permata Riau," *J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 15, no. 2, pp. 77–86, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/4440>.
- [2] J. Z. Liang Tang, Guozhen Wang, Wei Zhang, "The prevalence of MSDs and the associated risk factors in nurses of China," *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 87, no. 103239, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.103239>.
- [3] G. Etana, M. Ayele, D. Abdissa, and A. Gerbi, "Prevalence of work related musculoskeletal disorders and associated factors among bank staff in jimma city, southwest ethiopia, 2019: An institution-based cross-sectional study," *J. Pain Res.*, vol. 14, pp. 2071–2082, 2021, doi: 10.2147/JPR.S299680.
- [4] K. S. Krishnan, G. Raju, and O. Shawkataly, "Prevalence of work-related musculoskeletal disorders: Psychological and physical risk factors," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 18, no. 17, 2021, doi: 10.3390/ijerph18179361.
- [5] H. G. Sinan Kardeş, Anil Erdem, "Public interest in musculoskeletal symptoms and disorders during the COVID-19 pandemic," *Z Rheumatol*, vol. 81, pp. 247–252, 2022, doi: <https://doi.org/10.1007/s00393-021-00989-2>.

- [6] T. Wang, Y. Zhao, L. Hao, and J. Jia, "Prevalence of musculoskeletal symptoms among industrial employees in a modern industrial region in Beijing , China," vol. 0, no. 7, pp. 3–11, 2019, doi: 10.1097/CM9.000000000000165.
- [7] H. D. Luan *et al.*, "Musculoskeletal Disorders : Prevalence and Associated Factors among District Hospital Nurses in Haiphong , Vietnam," vol. 2018, 2018, doi: 10.1155/2018/3162564.
- [8] Amir and D. Sofyan, "Determination of Musculoskeletal Disorders (MSDs) complaints level with Nordic Body Map (NBM)", 1st International Conference on Industrial and Manufacturing Engineering," 2019, doi: 10.1088/1757-899X/505/1/012033.
- [9] E. R. Observatory, *Work-related musculoskeletal disorders : prevalence , costs and demographics in the EU*. 1831.
- [10] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas)," Jakarta, 2018. [Online]. Available: <https://dinkes.kalbarprov.go.id>.
- [11] U.S. Bureau Of Labor Statistics, "Injuries, Illnesses, and Fatalities," 2020. <https://www.bls.gov/iif/factsheets/msds-chart2-data.htm>.
- [12] R. A. Tanzila, T. Prameswarie, M. D. Hartanti, and T. Denaneer, "The Correlation between Position and Duration Use of Laptops with Musculoskeletal Disorders (MSDs)," *Mutiara Med. J. Kedokt. dan Kesehat.*, vol. 21, no. 2, pp. 79–85, 2021, doi: 10.18196/mmjkk.v21i2.11375.
- [13] P. Pratama, H. Tannady, F. Nurprihatin, H. B. Ariyono, and S. M. Sari, "Identifikasi Risiko Ergonomi Dengan Metode Quick Exposure Check Dan Nordic Body Map," *J. PASTI*, vol. XI, no. 1, pp. 13–21, 2017, [Online]. Available: <https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/pasti/article/view/1350>.
- [14] W. Dian Palupi Restuputri, M. Lukman, "Metode REBA Untuk Pencegahan Musculoskeletal Disorder Tenaga Kerja," *J. Tek. Ind.*, vol. 18, no. 1, pp. 19–28, 2017, doi: <https://doi.org/10.22219/JTIUMM.Vol18.No1.19-28>.
- [15] W. Kurnia, "Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Pekerja Konveksi Sablon Baju", Seminar dan Konfrensi Nasional IDEC, 2019, <https://idec.ft.uns.ac.id/wp-content/uploads/2019/05/ID075.pdf>
- [16] V. Tiogana and N. Hartono, "Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan REBA dan RULA di PT X Worker Posture Analysis Using REBA and RULA at PT X," *J. Integr. Syst.*, vol. 3, no. 1, pp. 9–25, 2020, doi: <https://doi.org/10.28932/jis.v3i1.2463>.
- [17] L. L. Karliman and E. Sarvia, "Perancangan Alat Material Handling untuk Mereduksi Tingkat Risiko Cedera Tulang Belakang Operator pada Aktivitas Pemindahan Semen di Toko Bangunan X," *J. Integr. Syst.*, vol. 2, no. 2, pp. 170–191, 2019, doi: <https://doi.org/10.28932/jis.v2i2.1609>.
- [18] H. Jo, O. Lim, Y.-S. Ahn, S. Chang, and S.-B. Koh, "Negative Impacts of Prolonged Standing at Work on Musculoskeletal Symptoms and Physical Fatigue: The Fifth Korean Working Conditions Survey," *Yonsei Med. J.*, vol. 62, no. 6, pp. 510–519, 2021, doi: <https://doi.org/10.3349/ymj.2021.62.6.510>.
- [19] D. M. Antle, L. Cormier, M. Findlay, L. L. Miller, and J. N. Côté, "Lower limb blood flow and mean arterial pressure during standing and seated work : Implications for workplace posture recommendations," *Prev. Med. Reports*, vol. 10, no. February, pp. 117–122, 2018, doi: 10.1016/j.pmedr.2018.02.016.
- [20] R. H. Hambali, S. Aishah, A. Rahim, and N. Azizan, "Analysis the Awkward Posture Ergonomic Risk and Workstation Improvement Simulation in Mechanical Assembly Manufacturing Industry using DelmiaV5 Analysis the Awkward Posture Ergonomic Risk and Workstation Improvement Simulation in Mechanical Assembly Manuf," pp. 0–6, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/705/1/012044.
- [21] H. Ismiarni, B. Widjasena, and S. Jayanti, "Hubungan Postur Kerja Dengan Kejadian Kelelahan Otot Punggung Pada Pekerja Mebel Bagian Pengamplasan di PT. X Jepara," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 5, no. 1, pp. 369–377, 2017, [Online]. Available: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm>.
- [22] Entianopa, P. S. Harahap, and D. Rahma, "Hubungan Aktivitas Berulang, Sikap Kerja Dan Lama Kerja Dengan Keluhan Kelelahan Otot Pekerja Getah Karet," *Public Heal. Saf. Int. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–11, 2021, doi: 10.55642/phasij.v1i01.
- [23] F. Mallapiang, Azriful, Habibi, S. Aeni, and T. Ismawati, "Analisis Postur Kerja Dan Re-Desain Fasilitas Kerja Pada Pengrajin Batu Bata Di Kelurahan Kalase'rena Kec. Bontonompo Kab. Gowa," *Al-Sihah Public Heal. Sci. J.*, vol. 11, no. 1, pp. 49–59, 2019, doi: <https://doi.org/10.24252/as.v11i1.9419>.