

Analisis Postur Kerja Teknisi Air Conditioner (AC) Menggunakan Metode REBA dan RULA untuk Mengidentifikasi Risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) (Studi Kasus : PT. Swabina Gatra)

Bisma Pratama Putra Fahnury¹, Akhmad Wasiur Rizqi²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61121

Email: bismappf123@gmail.com, akhmad_wasiur@umg.ac.id

ABSTRAK

Pekerjaan teknisi Air Conditioner (AC) memiliki tingkat risiko ergonomi yang cukup tinggi karena sering melibatkan posisi kerja yang tidak nyaman, seperti membungkuk, berjongkok, maupun bekerja pada ketinggian. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat risiko ergonomi dalam aktivitas kerja teknisi AC dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), serta menyusun rekomendasi perbaikan guna menekan potensi terjadinya gangguan muskuloskeletal (*Musculoskeletal Disorders/MSDs*). Objek penelitian meliputi empat aktivitas utama, yaitu perbaikan unit outdoor AC, cleaning indoor AC, cleaning outdoor AC, dan pengisian freon AC, dengan metode observasi langsung terhadap postur kerja teknisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas perbaikan unit outdoor dan cleaning indoor AC memiliki tingkat risiko tinggi hingga sangat tinggi dengan skor REBA 9 dan RULA 7, sedangkan cleaning outdoor AC memiliki risiko tinggi dengan skor REBA 8 dan RULA 6. Aktivitas pengisian freon AC memiliki risiko sedang dengan skor REBA 7 dan RULA 5. Tingginya risiko dipengaruhi oleh postur kerja tidak ergonomis, durasi kerja statis, serta keterbatasan alat bantu kerja. Rekomendasi perbaikan meliputi perbaikan teknik melalui penggunaan alat bantu ergonomis, perbaikan administratif berupa pengaturan waktu kerja dan SOP, serta peningkatan kesadaran pekerja melalui pelatihan ergonomi. Implementasi rekomendasi tersebut diharapkan mampu mengurangi tingkat risiko ergonomi sekaligus meningkatkan kenyamanan dalam bekerja.

Kata kunci: Ergonomi, REBA, RULA, teknisi AC, musculoskeletal disorders, MSDs

ABSTRACT

The job of an Air Conditioner (AC) technician carries a relatively high ergonomic risk due to frequent awkward working postures such as bending, squatting, and working at heights. This study aims to evaluate ergonomic risk levels in AC technicians' work activities using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Rapid Upper Limb Assessment (RULA) methods, as well as to develop improvement recommendations to reduce the potential risk of Musculoskeletal Disorders (MSDs). The research objects include four main activities: AC outdoor unit repair, indoor AC cleaning, outdoor AC cleaning, and AC refrigerant (freon) charging, using direct observation of technicians' working postures. The results show that outdoor unit repair and indoor AC cleaning activities have high to very high risk levels with REBA scores of 9 and RULA scores of 7, while outdoor AC cleaning shows a high risk level with REBA score of 8 and RULA score of 6. Refrigerant charging activity presents a moderate risk with REBA score of 7 and RULA score of 5. The high risk levels are influenced by non-ergonomic working postures, prolonged static work duration, and limited use of assistive tools. Proposed improvements include engineering controls through the use of ergonomic tools, administrative controls such as work schedule adjustments and standard operating procedures (SOP), and increasing worker awareness through ergonomics training. The implementation of these recommendations is expected to reduce ergonomic risk levels and improve workplace comfort.

Keywords: Ergonomics, REBA, RULA, AC technician, musculoskeletal disorders, MSDs

Pendahuluan

Perkembangan industri saat ini menuntut setiap perusahaan untuk meningkatkan produktivitas kerja secara optimal tanpa mengabaikan aspek keselamatan dan kesehatan kerja. Salah satu aspek krusial yang kerap diabaikan dalam proses produksi adalah kondisi ergonomi pekerja. Ergonomi berperan dalam menyesuaikan antara kemampuan manusia dengan beban kerja, sehingga dapat mengurangi risiko cedera akibat aktivitas kerja yang tidak sesuai dengan postur tubuh [1], [2].

Teknisi Air Conditioner (AC) merupakan salah satu pekerjaan yang memiliki tingkat risiko ergonomi cukup tinggi, terutama pada aktivitas perawatan, perbaikan, dan pemasangan unit AC. Pekerjaan ini umumnya dilakukan dalam posisi yang tidak ergonomis seperti menjangkau di atas kepala, membungkuk dalam waktu lama, serta membawa beban pada kondisi ruang kerja yang terbatas. Kondisi tersebut dapat meningkatkan potensi terjadinya gangguan muskuloskeletal atau Musculoskeletal Disorders (MSDs) apabila tidak dilakukan pengendalian risiko yang tepat [3], [4].

PT Swabina Gatra sebagai salah satu perusahaan yang memiliki aktivitas teknisi AC juga tidak terlepas dari permasalahan ergonomi dalam pekerjaan lapangan. Berdasarkan pengamatan awal, aktivitas kerja teknisi masih banyak dilakukan dengan postur yang kurang ideal dan bersifat repetitif. Hal ini dapat berdampak pada kelelahan kerja hingga menurunnya produktivitas apabila tidak dilakukan evaluasi secara sistematis [5], [6], [7].

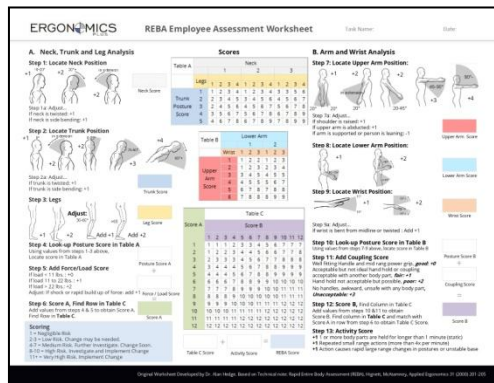
Untuk menentukan tingkat risiko ergonomi pada tenaga kerja, diperlukan metode penilaian yang objektif dan terukur. Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA) merupakan dua metode yang banyak digunakan dalam analisis postur kerja. Metode REBA dimanfaatkan untuk mengevaluasi postur seluruh bagian tubuh secara menyeluruh. Sementara itu, metode RULA lebih menitikberatkan pada penilaian bagian tubuh atas, seperti lengan, pergelangan tangan, dan leher yang sering terlibat dalam pekerjaan teknisi AC [8], [9], [10].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis tingkat risiko ergonomi pada teknisi AC di PT Swabina Gatra menggunakan metode REBA dan RULA. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tingkat risiko kerja serta menjadi dasar dalam perbaikan sistem kerja guna mengurangi potensi gangguan MSDs dan meningkatkan keselamatan kerja.

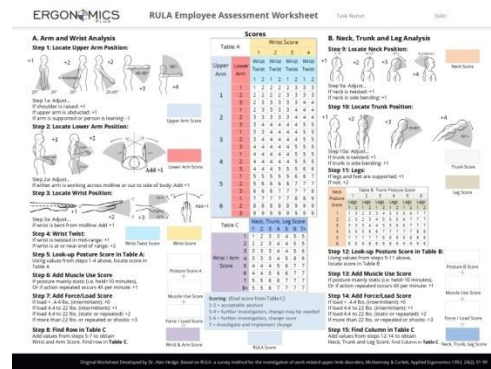
Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif kuantitatif melalui metode observasional untuk menganalisis postur kerja teknisi AC di PT Swabina Gatra. Pendekatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat risiko ergonomi yang berpotensi memicu gangguan muskuloskeletal (*Musculoskeletal Disorders/MSDs*) melalui evaluasi postur kerja secara sistematis dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA).

Metode REBA dikembangkan oleh Hignett dan McAtamney (2000) dan dimanfaatkan untuk mengevaluasi tingkat risiko ergonomi berdasarkan keseluruhan postur tubuh pekerja, termasuk posisi batang tubuh, leher, kaki, serta beban kerja yang diangkat saat melakukan aktivitas [6], [11], [12]. Sedangkan, metode RULA yang juga dikembangkan oleh McAtamney dan Corlett (1993) dimanfaatkan untuk mengevaluasi posisi tubuh bagian atas, termasuk lengan, pergelangan tangan, serta leher yang sering terlibat dalam pekerjaan teknisi AC [13], [14], [15].

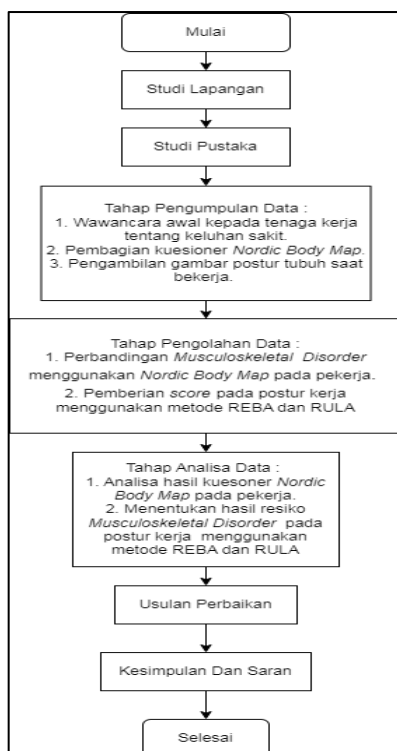


Gambar 1 Worksheet REBA (Hignett dan McAtamney)



Gambar 2 Worksheet RULA (McAtamney dan Corlett)

Objek dalam penelitian ini adalah teknisi AC di PT Swabina Gatra. Penelitian difokuskan pada aktivitas kerja utama yang meliputi pembersihan (*cleaning*) / perawatan (*maintenance*), perbaikan (*troubleshooting*). Berikut merupakan diagram alur penelitian secara rinci pada gambar dibawah ini.



Gambar 3 Flowchart

Data penelitian diperoleh melalui observasi langsung di lapangan dengan cara mengamati dan mendokumentasikan postur kerja teknisi AC saat melakukan aktivitas kerja. Dokumentasi dilakukan menggunakan foto untuk mendapatkan gambaran postur kerja secara nyata. Selain itu, dilakukan pengukuran sudut tubuh menggunakan aplikasi bantu analisis gambar (AutoCad) untuk memperoleh nilai sudut yang lebih akurat dalam perhitungan skor REBA dan RULA. Analisis data dilakukan dengan menghitung skor REBA dan RULA berdasarkan hasil pengamatan postur kerja teknisi AC. Setiap postur kerja yang diamati diklasifikasikan ke dalam tingkat risiko ergonomi, mulai dari risiko rendah hingga sangat tinggi. Hasil akhir digunakan untuk menentukan tingkat prioritas perbaikan postur kerja guna mengurangi potensi terjadinya gangguan muskuloskeletal [16], [17], [18].

Hasil Dan Pembahasan

Analisis Postur Kerja

Penilaian ergonomi dilaksanakan pada empat kegiatan utama dengan memanfaatkan bantuan perangkat lunak AutoCAD. Meskipun metode REBA dan RULA sama-sama digunakan untuk menganalisis postur kerja, keduanya memiliki perbedaan dalam fokus penilaian terhadap segmen tubuh tertentu[8], [9], [10]. Oleh karena itu, rincian hasil analisis untuk setiap aktivitas disajikan sebagai berikut:

1. Aktivitas Perbaikan Unit Outdoor AC.

Pada aktivitas ini, teknisi bekerja dalam posisi setengah membungkuk di area luar ruangan. Posisi ini sering tidak stabil dengan beban statis pada punggung dan lengan saat melakukan perbaikan komponen.



Gambar 4 Perbaikan Unit Outdoor AC

Berdasarkan hasil penilaian, diperoleh skor REBA sebesar **9 (risiko tinggi)** dan RULA sebesar **7 (risiko sangat tinggi)**. Kondisi hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas tersebut berpotensi tinggi menimbulkan gangguan muskuloskeletal, terutama pada punggung bawah, bahu, dan lutut. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan seperti penggunaan kursi kerja rendah atau modifikasi posisi kerja agar lebih ergonomis.

2. Aktivitas Cleaning Indoor AC.

Aktivitas ini mengharuskan teknisi bekerja pada ketinggian menggunakan tangga, dengan posisi tubuh condong ke depan dan tangan terangkat. Hal ini dapat menimbulkan ketegangan pada bahu, leher, dan punggung.



Gambar 5 Cleaning Indoor AC

Hasil analisis menunjukkan skor REBA sebesar **9 (risiko tinggi)** dan RULA sebesar **7 (risiko sangat tinggi)**. Risiko utama terletak pada kelelahan otot bahu, leher, dan potensi kehilangan keseimbangan. Oleh karena itu, diperlukan alat bantu seperti tangga yang lebih stabil atau platform kerja yang lebih aman

3. Aktivitas Cleaning Outdoor AC.

Pada kegiatan ini, teknisi melakukan pembersihan unit outdoor dengan posisi berdiri tidak seimbang di area sempit. Penggunaan alat semprot juga menambah beban pada pergelangan tangan dan lengan.



Gambar 6 Cleaning Outdoor AC

Hasil penilaian menunjukkan skor REBA sebesar **8 (risiko tinggi)** dan RULA sebesar **6 (risiko tinggi)**. Risiko yang muncul terutama adalah kelelahan pada lengan dan punggung. Perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan mengatur posisi kerja agar lebih tegak dan mengurangi durasi kerja statis.

4. Aktivitas Pengisian Freon AC.

Aktivitas ini dilakukan dengan posisi jongkok atau duduk rendah dalam durasi tertentu. Teknisi harus fokus pada pengukuran tekanan menggunakan alat, sehingga menyebabkan postur statis dengan tekanan pada leher dan punggung.



Gambar 7 Pengisian Freon AC

Hasil analisis menunjukkan skor **REBA sebesar 7 (risiko sedang)** dan **RULA sebesar 5 (risiko sedang)**. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas masih memiliki potensi risiko, tetapi tidak sebesar aktivitas lainnya. Perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan penggunaan alat bantu seperti kursi kecil atau pengaturan posisi kerja agar lebih ergonomis.

Rekapitulasi Resiko dan Analisis Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis yang telah diuraikan sebelumnya, ringkasan tingkat resiko untuk seluruh aktivitas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1 Rekapitulasi Hasil Penilaian Resiko Postur Kerja Metode REBA dan RULA

No.	Aktivitas	Skor REBA	Kategori resiko REBA	Level tindakan	Skor RULA	Kategori resiko RULA	Level tindakan
1	Perbaikan Unit Outdoor AC	9	Tinggi	3	7	Sangat Tinggi	4
2	Cleaning Indoor AC	9	Tinggi	3	7	Sangat Tinggi	4
3	Cleaning Outdoor AC	8	Tinggi	3	6	Tinggi	3
4	Pengisian Freon AC	7	Sedang	2	5	Sedang	3

Berdasarkan hasil penilaian menggunakan metode REBA dan RULA, terdapat perbedaan tingkat risiko ergonomi pada setiap aktivitas teknisi AC. REBA menilai seluruh tubuh, sedangkan RULA lebih fokus pada ekstremitas atas.

Aktivitas perbaikan unit outdoor (Gambar 1) dan cleaning indoor (Gambar 2) memiliki risiko tertinggi, dengan skor REBA **9** (Action Level 3) dan RULA **7** (Action Level 4), sehingga memerlukan tindakan segera. RULA memberikan skor lebih tinggi karena aktivitas tersebut melibatkan penggunaan lengan atas dalam posisi terangkat dan di atas bahu [5].

Pada cleaning outdoor (Gambar 3), diperoleh skor REBA **8** dan RULA **6** (keduanya Action Level 3), menunjukkan risiko tinggi dengan kebutuhan perbaikan dalam waktu dekat akibat postur tidak stabil dan penggunaan alat [4].

Sementara itu, pengisian freon (Gambar 4) memiliki risiko lebih rendah dengan skor REBA **7** (Action Level 2) dan RULA **5** (Action Level 3), namun tetap memerlukan perhatian karena adanya beban statis pada lengan [19].

Secara umum, RULA cenderung memberikan skor lebih tinggi dibandingkan REBA karena lebih sensitif terhadap postur ekstremitas atas, sehingga penggunaan kedua metode secara bersamaan memberikan analisis yang lebih komprehensif [6], [13], [15].

Rekomendasi Perbaikan

1. Perbaikan Berdasarkan Teknik (*Engineering Control*)

Upaya ini berfokus pada modifikasi alat dan lingkungan kerja untuk mengurangi beban postur.

a. Penggunaan Alat Bantu Kerja

- Menggunakan kursi kerja rendah (*stool*) pada aktivitas perbaikan outdoor dan pengisian freon untuk mengurangi posisi jongkok.
- Menggunakan platform kerja atau tangga dengan pijakan lebar dan pengaman pada cleaning indoor.
- Menggunakan selang dengan panjang dan fleksibilitas yang cukup untuk mengurangi posisi menjangkau [20].

b. Redesain Area Kerja

- Mengatur posisi unit AC agar lebih mudah dijangkau (tidak terlalu rendah/tinggi).
 - Menyediakan ruang kerja yang cukup luas agar teknisi tidak bekerja dalam posisi sempit.
 - Menambahkan penyangga atau bracket tambahan agar unit tidak terlalu dekat dengan dinding [2].
2. Perbaiki Administratif (*Administrative Control*)
Upaya ini berkaitan dengan pengaturan kerja tanpa mengubah alat secara langsung.
- a. Pengaturan Waktu Kerja
 - Memberikan waktu istirahat (*rest break*) secara berkala untuk mengurangi beban statis.
 - Menerapkan rotasi kerja antar teknisi untuk menghindari paparan postur yang sama secara terus-menerus [1].
 - b. Standar Operasional Prosedur (SOP)
 - Menyusun SOP kerja yang mengutamakan postur ergonomis.
 - Membatasi durasi kerja pada posisi ekstrem (jongkok, membungkuk, atau di atas bahu) [21].
3. Perbaiki Perilaku (*Behavioral Control*)
Fokus pada peningkatan kesadaran dan kebiasaan pekerja.
- a. Pelatihan Ergonomi
Memberikan pelatihan terkait:
 - Postur kerja yang benar.
 - Teknik mengangkat dan menjangkau.
 - Posisi kerja aman saat menggunakan tangga [22].
 - b. Kesadaran Pekerja
Mendorong pekerja untuk:
 - Menghindari posisi membungkuk terlalu lama.
 - Mengatur posisi tubuh sebelum bekerja.
 - Melakukan peregangan ringan sebelum dan sesudah kerja [23].
4. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)
Sebagai upaya pendukung untuk mengurangi risiko cedera.
- Menggunakan sarung tangan kerja untuk mengurangi tekanan pada pergelangan.
 - Menggunakan sepatu kerja anti-slip untuk meningkatkan stabilitas (terutama saat di tangga).
 - Menggunakan sabuk penyangga punggung (*back support*) pada pekerjaan dengan beban statis tinggi [24], [25].

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis ergonomi menggunakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) dan RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) terhadap empat kegiatan pekerjaan teknisi AC, yaitu perbaikan unit outdoor, cleaning indoor, cleaning outdoor, dan pengisian freon, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar aktivitas kerja menunjukkan tingkat risiko ergonomi yang cukup tinggi. Aktivitas perbaikan unit outdoor AC dan cleaning indoor AC menunjukkan tingkat risiko tertinggi dengan skor REBA sebesar **9** dan skor RULA sebesar **7**. Kondisi ini mengindikasikan adanya potensi besar terjadinya gangguan muskuloskeletal yang disebabkan oleh postur kerja yang kurang ergonomis, seperti posisi jongkok yang tidak stabil, membungkuk, serta penggunaan lengan pada posisi terangkat di atas bahu [3].

Aktivitas cleaning outdoor AC juga termasuk dalam kategori risiko tinggi dengan skor REBA sebesar **8** dan RULA sebesar **6**, yang dipengaruhi oleh postur kerja yang kurang stabil serta penggunaan alat yang memberikan tekanan tambahan pada lengan dan pergelangan tangan. Sementara itu, aktivitas pengisian freon AC memiliki tingkat risiko yang lebih rendah dibandingkan aktivitas lainnya, dengan skor REBA sebesar **7** dan RULA sebesar **5**, namun tetap berpotensi menimbulkan kelelahan otot karena dilakukan dalam posisi statis dalam durasi tertentu [4].

Secara umum, tingginya tingkat risiko ergonomi pada seluruh aktivitas dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yaitu postur kerja yang tidak alami seperti membungkuk dan menjangkau, durasi kerja yang bersifat statis, serta keterbatasan penggunaan alat bantu kerja yang ergonomis. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan yang terintegrasi untuk mengurangi tingkat risiko tersebut, meliputi perbaikan teknik melalui penggunaan alat bantu kerja yang ergonomis dan perbaikan desain area kerja, perbaikan administratif melalui pengaturan waktu kerja dan penerapan prosedur kerja yang baik, serta peningkatan kesadaran pekerja melalui pelatihan ergonomi. Selain itu, penggunaan alat pelindung diri juga dapat mendukung peningkatan keselamatan dan kenyamanan kerja [1], [2].

Dengan penerapan berbagai upaya perbaikan tersebut, diharapkan dapat menurunkan tingkat risiko ergonomi yang ditunjukkan oleh skor REBA dan RULA, serta mengurangi potensi terjadinya gangguan muskuloskeletal pada teknisi AC, sehingga produktivitas dan kualitas kerja dapat meningkat secara optimal [23].

Daftar Pustaka

- [1] N. Rahmawati, "Penerapan Ergonomi untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja," *J. K3*, vol. 5, no. 3, pp. 88–95, 2024.
- [2] D. Lestari, "Penerapan Ergonomi untuk Mengurangi Cedera Kerja," *J. Ergon.*, vol. 9, no. 2, pp. 85–93, 2022.
- [3] F. Andika, "Hubungan Postur Kerja dengan MSDs," *J. Kesehat.*, vol. 15, no. 1, pp. 20–27, 2021.
- [4] S. Ramadhan, "Evaluasi Risiko MSDs pada Pekerja Lapangan," *J. Kesehat. Kerja*, vol. 10, no. 1, pp. 15–23, 2025.
- [5] A. Nugroho, "Identifikasi Risiko MSDs pada Pekerja Lapangan," *J. Kesehat. Kerja*, vol. 9, no. 1, pp. 10–18, 2022.
- [6] A. Pratama and D. Sari, "Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode REBA pada Pekerja Industri," *J. Ergon. Indones.*, vol. 7, no. 2, pp. 101–110, 2023.
- [7] B. Prasetyo, "Studi Ergonomi pada Teknisi AC," *J. Tek.*, vol. 12, no. 2, pp. 120–128, 2024.
- [8] S. Wibowo, "Analisis Postur Kerja Menggunakan REBA dan RULA," *J. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 4, no. 2, pp. 55–63, 2023.
- [9] N. Aisyah, "Analisis Postur Kerja Menggunakan REBA dan RULA," *J. Teknol.*, vol. 8, no. 1, pp. 44–52, 2023.
- [10] S. Maulana, "Evaluasi Postur Kerja Menggunakan REBA dan RULA," *J. Tek.*, vol. 14, no. 1, pp. 90–98, 2025.
- [11] R. Hidayati, "Penggunaan REBA dalam Penilaian Postur Kerja," *J. K3*, vol. 7, no. 2, pp. 99–107, 2023.
- [12] A. Hakim, "Analisis Postur Kerja dengan Metode REBA," *J. Ind.*, vol. 13, no. 1, pp. 72–80, 2024.
- [13] R. Saputra and M. Hidayat, "Evaluasi Risiko MSDs dengan Metode RULA," *J. Tek. Ind.*, vol. 12, no. 1, pp. 45–52, 2022.
- [14] P. Wulandari, "Evaluasi Postur Kerja dengan RULA," *J. Ergon. Indones.*, vol. 6, no. 2, pp. 70–78, 2022.
- [15] M. Fadli, "Evaluasi RULA pada Aktivitas Teknisi," *J. Tek. Ind.*, vol. 11, no. 2, pp. 55–63, 2023.
- [16] M. Rizky and F. Lestari, "Evaluasi Ergonomi Menggunakan REBA," *J. Tek. Ind.*, vol. 13, no. 2, pp. 90–98, 2024.
- [17] H. Kurniawan, "Penerapan Metode REBA pada Pekerja Maintenance," *J. Teknol. Ind.*, vol. 6, no. 3, pp. 77–85, 2023.
- [18] R. Putra, "Analisis Risiko Ergonomi pada Pekerja Maintenance," *J. Teknol. Ind.*, vol. 7, no. 2, pp. 101–109, 2022.
- [19] Y. Putri, "Analisis RULA pada Aktivitas Manual Handling," *J. Ind.*, vol. 11, no. 1, pp. 33–40, 2022.
- [20] D. Firmansyah, "Pengaruh Postur Kerja terhadap Kelelahan Otot," *J. Ergon.*, vol. 8, no. 2, pp. 67–75, 2021.
- [21] I. Permata, "Pengaruh Postur Kerja terhadap Produktivitas," *J. K3*, vol. 6, no. 1, pp. 30–38, 2021.
- [22] L. Sari, "Analisis Ergonomi pada Teknisi Lapangan," *J. Tek.*, vol. 10, no. 2, pp. 50–58, 2024.
- [23] F. Yusuf, "Analisis Ergonomi pada Pekerja Lapangan," *J. Ind.*, vol. 12, no. 3, pp. 66–74, 2023.
- [24] T. Saputro, "Analisis RULA pada Aktivitas Perawatan Mesin," *J. Ind.*, vol. 9, no. 3, pp. 60–68, 2021.
- [25] E. Susanto, "Analisis Risiko Ergonomi pada Pekerja Industri," *J. Tek. Ind.*, vol. 14, no. 1, pp. 11–19, 2025.