

Optimasi Desain Kerja Berbasis Analisis Antropometri dan REBA untuk Pencegahan Risiko Musculoskeletal di Industri Otomotif

Agustinus Dwi Susanto¹

Sekolah Tinggi Teknologi Duta Bangsa

Jl. Kalibaru Timu Kel. Kalibaru Medan Satria Kota Bekasi

Email : Agustinus.Id@gmail.com

Abstrak— Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan desain kerja melalui penerapan prinsip ergonomi yang didasarkan pada data antropometri dan analisis REBA (Rapid Entire Body Assessment) sebagai upaya pencegahan risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) di sektor industri otomotif. Kajian dilakukan pada area *Regrinding Workshop – Metal Source 75* di PT XYZ. Metode penelitian mencakup pengukuran dimensi tubuh operator, evaluasi postur kerja, serta analisis kesesuaian antara karakteristik antropometri pekerja dengan rancangan stasiun kerja yang ada. Hasil pengamatan menunjukkan adanya tingkat risiko sedang, terutama saat operator mengatur posisi alat drill, di mana lengan kanan terangkat dan lengan kiri dalam posisi menyilang, sedangkan tubuh sedikit berputar ke kanan akibat penempatan alat kendali yang kurang ergonomis. Kondisi ini berpotensi menimbulkan ketegangan pada punggung bagian bawah. Berdasarkan hasil analisis REBA, diperoleh skor 5, yang termasuk kategori risiko sedang (medium risk) dan menandakan perlunya tindakan korektif terhadap desain tempat kerja. Sebagai rekomendasi, penelitian ini menyarankan penerapan meja kerja dengan ketinggian yang dapat disesuaikan (*adjustable worktable*) agar operator dapat mempertahankan postur kerja yang lebih netral. Desain tersebut diharapkan mampu meningkatkan kenyamanan, efisiensi kerja, serta mengurangi potensi gangguan muskuloskeletal pada lingkungan kerja industri otomotif.

Keywords— Ergonomi, Antropometri, REBA, Desain Kerja, Musculoskeletal Disorders

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi dan memasarkan suku cadang peredam kejut (*shock absorber*) untuk kendaraan roda dua dan roda empat. Salah upaya meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga kesejahteraan pekerja, perusahaan telah menerapkan berbagai program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), termasuk pengendalian faktor ergonomi di area kerja. Salah satu area yang menjadi perhatian utama adalah *Regrinding Workshop – Metal Source 75*, di mana operator sering melakukan aktivitas berulang dengan postur kerja yang berputar dan membungkuk. Kondisi ini berpotensi menimbulkan gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) akibat ketidaksesuaian antara desain tempat kerja dan karakteristik tubuh operator.

Ergonomi berperan penting dalam menyesuaikan sistem kerja agar sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan manusia, sehingga tercapai efisiensi dan keselamatan kerja yang optimal. Data antropometri menjadi dasar perancangan fasilitas kerja yang ergonomis, sementara metode REBA (*Rapid Entire Body*

Assessment) digunakan untuk menilai tingkat risiko postur kerja. Dengan mengombinasikan kedua pendekatan ini, penelitian ini berupaya mengidentifikasi ketidaksesuaian desain kerja dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk menurunkan risiko MSDs serta meningkatkan kenyamanan dan produktivitas kerja operator di area *Regrinding Workshop*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat ketidaksesuaian antara dimensi tubuh operator dan desain fasilitas kerja di area *Regrinding Workshop – Metal Source 75*.
2. Postur kerja operator saat mengoperasikan alat *grinding drill* menimbulkan potensi risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).
3. Diperlukan analisis ergonomi yang mengintegrasikan metode antropometri dan REBA untuk mengidentifikasi tingkat risiko dan menentukan rekomendasi perbaikan desain kerja.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, maka batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian difokuskan pada aktivitas operator *Grinding Drill* di area *Regrinding Workshop – Metal Source 75*.
2. Pengukuran difokuskan pada aspek ergonomi yang mencakup analisis antropometri dan penilaian postur kerja menggunakan metode REBA.
3. Penelitian tidak membahas faktor psikologis, kelelahan mental, atau aspek lingkungan fisik seperti pencahayaan, suhu, dan kebisingan.
4. Pengambilan data dilakukan terhadap satu operator yang mewakili ukuran tubuh rata-rata pekerja di area tersebut.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dirumuskan dalam bentuk pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat kesesuaian antara dimensi tubuh operator dengan desain fasilitas kerja di area *Regrinding Workshop – Metal Source 75*?
2. Bagaimana tingkat risiko ergonomi berdasarkan hasil analisis postur kerja menggunakan metode REBA?
3. Bagaimana rekomendasi perbaikan desain kerja ergonomis yang dapat menurunkan risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dan meningkatkan kenyamanan operator?

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Memberikan masukan bagi perusahaan dalam merancang fasilitas kerja yang sesuai dengan prinsip ergonomi.
2. Menjadi dasar bagi pengambilan keputusan dalam peningkatan keselamatan dan kenyamanan kerja di area produksi.
3. Menurunkan risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada operator melalui penerapan desain kerja yang lebih ergonomis.
4. Menjadi referensi akademik bagi penelitian sejenis di bidang ergonomi industri otomotif.

II. LANDASAN TEORI

2.1 . Ergonomi

Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia, peralatan, dan lingkungan kerja dengan tujuan menciptakan sistem kerja yang aman, nyaman, dan efisien. Penerapan prinsip ergonomi terbukti dapat meningkatkan produktivitas sekaligus menurunkan risiko gangguan muskuloskeletal [1]. Menurut Pheasant dan Haslegrave [2], ergonomi berfokus pada penyesuaian pekerjaan terhadap manusia, bukan manusia terhadap pekerjaan. Dalam konteks industri otomotif, penerapan ergonomi sangat penting karena pekerja sering melakukan aktivitas berulang dengan variasi postur kerja. Postur yang tidak sesuai dapat menimbulkan tekanan berlebih pada otot dan sendi, yang dalam jangka panjang menyebabkan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

2.2 Antropometri

Antropometri adalah ilmu yang mempelajari pengukuran dimensi tubuh manusia sebagai dasar perancangan tempat kerja, alat, dan produk. Data antropometri diperlukan agar rancangan fasilitas kerja sesuai dengan ukuran tubuh pengguna [3]. Menurut Sanders dan McCormick [4], penggunaan data antropometri memungkinkan perancangan sistem kerja yang dapat menampung variasi ukuran tubuh populasi pekerja. Dalam penerapannya, parameter seperti tinggi badan, tinggi siku, jangkauan tangan, dan panjang lengan digunakan untuk menentukan ukuran ideal meja kerja, posisi alat, serta ruang gerak operator agar mengurangi kelelahan dan risiko cedera.

2.3 Analisis REBA (Rapid Entire Body Assessment)

REBA merupakan metode penilaian postur kerja yang dikembangkan oleh Hignett dan McAtamney [5] untuk mengidentifikasi tingkat risiko gangguan muskuloskeletal akibat posisi kerja yang tidak ergonomis. Metode ini mengevaluasi postur tubuh bagian leher, punggung, kaki, lengan, dan pergelangan tangan, dengan mempertimbangkan beban kerja dan frekuensi gerakan. Setiap kombinasi postur menghasilkan skor yang menggambarkan tingkat risiko dari sangat rendah hingga sangat tinggi. Hasil analisis REBA digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas perbaikan desain kerja guna menurunkan risiko MSDs.

2.4 Hubungan Antropometri dan REBA dalam Evaluasi Ergonomi

Kombinasi antara data antropometri dan analisis REBA memberikan pendekatan yang lebih komprehensif dalam evaluasi ergonomi [6]. Data antropometri memastikan kesesuaian dimensi fisik antara pekerja dan fasilitas kerja, sementara REBA menilai efektivitas postur kerja terhadap beban tubuh secara biomekanis. Integrasi kedua metode ini memungkinkan identifikasi area kerja yang berisiko dan membantu dalam penyusunan rekomendasi desain yang lebih ergonomis, adaptif, serta mendukung peningkatan kenyamanan dan produktivitas kerja di lingkungan industri.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di area Workshop Grinding PT XYZ dengan tujuan mengevaluasi kesesuaian antara dimensi tubuh operator dan desain fasilitas kerja menggunakan pendekatan antropometri dan REBA (Rapid Entire Body Assessment). Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional kuantitatif, dengan pengambilan data melalui pengukuran langsung dan observasi aktivitas kerja operator.

3.2. Desain Penelitian

Penelitian dirancang untuk menilai tingkat risiko ergonomi pada aktivitas operator *grinding drill* dengan memperhatikan dimensi tubuh pekerja, ukuran fasilitas kerja, serta postur kerja aktual di lapangan. Objek penelitian dipilih berdasarkan representasi ukuran tubuh rata-rata pekerja di area tersebut. Analisis dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kondisi fisik operator dan rancangan tempat kerja yang ada.

3.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung dan pengukuran lapangan menggunakan alat bantu seperti meteran digital, jangka sorong (caliper), penggaris siku-siku, dan kamera digital.

Data yang dikumpulkan meliputi:

- Data antropometri: tinggi badan, tinggi siku, tinggi bahu, panjang lengan, dan jangkauan tangan.
- Dimensi fasilitas kerja: tinggi meja kerja, jarak alat kendali, serta tata letak peralatan.
- Postur kerja operator: posisi tubuh saat melakukan pengoperasian *grinding drill* yang direkam untuk analisis REBA.

3.3. Analisis Data

Analisis dilakukan dengan dua metode utama:

1. **Analisis Antropometri**, digunakan untuk membandingkan ukuran tubuh operator dengan dimensi fasilitas kerja guna menilai tingkat kesesuaian desain.
2. **Analisis REBA**, digunakan untuk menentukan tingkat risiko postur kerja berdasarkan posisi leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki, serta memperhitungkan beban eksternal dan frekuensi aktivitas.

Skor hasil REBA diklasifikasikan dalam lima tingkat risiko sebagaimana disajikan pada **Tabel 1**, yang menjadi dasar dalam menentukan prioritas perbaikan.

Tabel 1. Pengkategorian level risiko hasil skor penilaian REBA

Skor Akhir REBA	Level Risiko	Tindak Lanjut
1	Diabaikan	Tidak diperlukan
2-3	Rendah	Mungkin diperlukan
4-7	Sedang	Diperlukan
8-10	Tinggi	Diperlukan segera
11+	Sangat Tinggi	Diperlukan saat itu juga

Sumber: Based on REBA: Level of MSD Risk

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengukuran Antropometri

Pengukuran antropometri dilakukan terhadap satu operator laki-laki yang bekerja di area *Regrinding Workshop – Metal Source 75*. Pengukuran dilakukan secara langsung untuk mendapatkan data antropometri statis yang meliputi tinggi badan, tinggi mata, tinggi bahu, tinggi siku, tinggi pinggang, jangkauan tangan, dan lebar rentang tangan.

Hasil pengukuran disajikan pada Tabel 1, yang menunjukkan bahwa secara umum dimensi fasilitas kerja telah sesuai dengan ukuran tubuh operator.

Table 1. Kesesuaian Antropometri Operator Grinding

No	Dimensi	Ukuran (cm)	Antropometri	Ukuran (cm)	Kesesuaian
1	Tinggi dasar objek kerja	90–144	Tinggi badan	171	Sesuai
			Tinggi mata	161	
			Tinggi bahu	145	
			Tinggi siku	109	
			Tinggi pinggang	100	
			Tinggi sepatu safety	4	
2	Jarak jangkauan dari posisi berdiri	40	Jangkauan depan	73	Sesuai
			Jangkauan atas	215	
			Lebar rentang tangan	174	



Figure 1 Operator Grinding

4.2 Analisis Postur Kerja

Observasi lapangan menunjukkan bahwa posisi kerja operator Grinding masih memiliki potensi risiko ergonomi. Pada saat pengaturan alat drill, lengan kanan terangkat, lengan kiri menyilang, dan posisi badan sedikit menyerong ke kanan akibat desain alat kendali yang tidak simetris. Kondisi ini menyebabkan beban tidak seimbang dan berpotensi menimbulkan keluhan pada punggung bagian bawah.

4.3 Analisis REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Penilaian ergonomi dilakukan menggunakan metode REBA, untuk menilai tingkat risiko postur kerja operator berdasarkan posisi leher, punggung, kaki, lengan, dan pergelangan tangan.

Scores

Table A	Neck												
		1				2				3			
	Legs												
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figure 2 Tabel A

(Sumber: Based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205)

Table B	Lower Arm						
		1			2		
	Wrist	1	2	3	1	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Figure 3 Tabel B

(Sumber: Based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205)

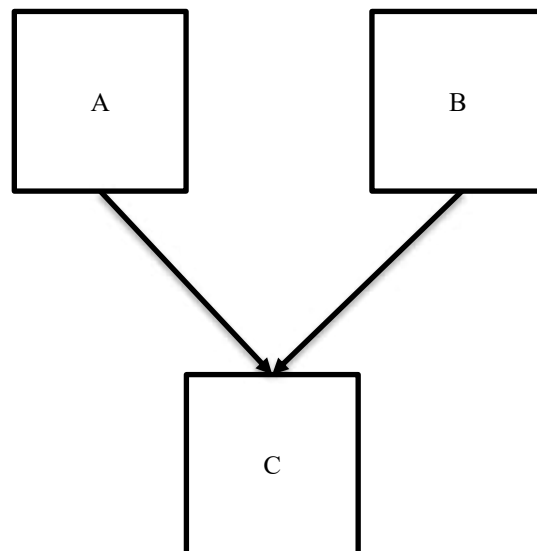
Score A	Table C											
	Score B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Figure 4 Tabel C

(Sumber: Based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205)

- Neck, trunk, and leg analysis
 Neck score : 2
 Trunk score : 3
 Leg score : 1
 Nilai tabel A : 4
- Arm and wrist analysis
 Upper arm score : 3
 Lower arm score : 2
 Wrist score : 2
 Nilai tabel B : 5

MSD risk adalah tabel C



Nilai tabel C adalah 5
 Hasil REBA adalah *Medium Risk*

Hasil penilaian REBA operator *Grinding* ditampilkan pada Tabel 2 berikut.

Group	Hasil	Skor	Faktor Aktivitas	REBA Score Akhir	Level Risiko
Neck, Trunk, Leg + Load/Force	(2,3,1)	4	-	5	Medium Risk
Arm & Wrist + Coupling	(3,2,2)	5	-		

Berdasarkan hasil pengamatan, nilai tabel A untuk leher, batang tubuh, dan kaki adalah 4, sedangkan nilai tabel B untuk lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan adalah 5. Hasil kombinasi menunjukkan nilai tabel C sebesar 5, yang termasuk dalam kategori medium risk atau risiko sedang.

Secara keseluruhan, hasil analisis REBA mengindikasikan bahwa postur kerja operator *Grinding* perlu dilakukan perbaikan desain kerja untuk mengurangi potensi ketegangan otot dan gangguan muskuloskeletal (MSDs).

4.4 Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis, disarankan untuk melakukan penyesuaian posisi alat drill agar tangan kanan dan kiri bekerja pada sisi masing-masing. Selain itu, pengaturan tinggi meja kerja yang dapat diatur (*adjustable worktable*) juga direkomendasikan agar operator dapat menjaga postur kerja yang netral dan ergonomis, sehingga risiko MSDs dapat diminimalkan dan efisiensi kerja meningkat.

V.PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ergonomi yang dilakukan di area Workshop Grinding PT XYZ, dapat disimpulkan bahwa:

- Hasil pengukuran antropometri operator menunjukkan

bahwa dimensi fasilitas kerja secara umum telah sesuai dengan ukuran tubuh pekerja, terutama pada tinggi dasar objek kerja dan jarak jangkauan kerja.

2. Hasil analisis REBA (Rapid Entire Body Assessment) menunjukkan skor 5 dengan kategori risiko sedang (medium risk), yang mengindikasikan adanya potensi gangguan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada aktivitas pengaturan alat drill.
3. Posisi kerja yang menyebabkan lengan kanan terangkat, lengan kiri menyilang, dan badan menyerong ke kanan menjadi faktor utama penyebab ketidakseimbangan postur kerja.

Dengan demikian, secara keseluruhan kondisi kerja pada aktivitas Grinding Drill masih memerlukan perbaikan desain fasilitas agar sesuai dengan prinsip ergonomi.

5.2 Saran

Untuk mengurangi risiko ergonomi dan meningkatkan kenyamanan kerja operator, disarankan beberapa langkah perbaikan berikut:

1. Mengatur posisi alat drill agar tangan kanan dan kiri berfungsi pada sisi masing-masing, sehingga postur tubuh lebih seimbang.
2. Menyesuaikan tinggi meja kerja menggunakan konsep *adjustable worktable* agar dapat diatur sesuai tinggi siku operator.
3. Melakukan evaluasi berkala terhadap postur kerja dengan metode REBA atau RULA untuk memastikan perbaikan yang diterapkan tetap efektif dalam jangka panjang.

Implementasi rekomendasi tersebut diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan, efisiensi, dan keselamatan kerja, serta menurunkan risiko MSDs di lingkungan industri otomotif.

Daftar Pustaka

- [1] S. Pheasant and C. M. Haslegrave, *Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work*, 3rd ed., CRC Press, New York, 2006.
- [2] M. S. Sanders and E. J. McCormick, *Human Factors in Engineering and Design*, 7th ed., McGraw-Hill, New York, 1993.
- [3] S. Hignett and L. McAtamney, "Rapid Entire Body Assessment (REBA)," *Applied Ergonomics*, vol. 31, no. 2, pp. 201–205, 2000.
- [4] Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja*, Jakarta, 2018.