

## Rancangan Ergonomis Alat Bantu Cuci Mobil

### Ergonomic Design of Car Wash Tools

Tri Jaya Widagdo<sup>1\*</sup>, Bagus Dwi Putra<sup>2</sup>, Bayu Dwi Aprianto<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Mesin, Magister Terapan Rekayasa Teknologi Manufaktur, Politeknik Negeri Jakarta  
Jalan Professor Doktor G.A. Siwabessy, Kukusan, Kecamatan Beji, Kampus Baru UI Depok, Jawa Barat 16425

Email: tri.jayawidagdo.mtr19@mhs.wpnj.ac.id bagus.dwiputra.mtr19@mhs.wpnj.ac.id

<sup>3</sup> Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

Jalan Kampus UI, Kukusan, Beji, Kukusan, Kecamatan Beji, Kota Depok, Jawa Barat 16424

Email: trijayaw@gmail.com, bayu.ais05@gmail.com

#### ABSTRAK

Aktivitas mencuci mobil yang dilakukan oleh operator ternyata dapat mengakibatkan musculoskeletal disorders terutama pada punggung dan pinggang. Penelitian lapangan dilakukan langsung di lokasi pencucian pada salah satu unit usaha di Jakarta. pengumpulan data mengambil postur tubuh operator saat bekerja selanjutnya diukur tingkat risiko ergonomi dengan menggunakan metode REBA. Hasil penelitian ini diperoleh skor awal 8 termasuk risiko tinggi dan memerlukan tindakan segera. Untuk mengatasi masalah tersebut, dirancang alat bantu pencucian mobil berdasarkan data antropometri operator. Berdasarkan analisa ergonomi diperoleh skor akhir menjadi 3 dengan tingkat risiko rendah sesuai target perancangan alat bantu.

**Kata Kunci:** *musculoskeletal disorders*, metode REBA, alat bantu ergonomis, antropometri, rancangan

#### ABSTRACT

*Car washing activities carried out by operators can actually cause musculoskeletal disorders, especially in the back and waist. Field research was carried out directly at the washing location in one of the business units in Jakarta. data collection takes the operator's posture while working and then measures the level of ergonomic risk using the REBA method. The results of this study obtained an initial score of 8 including high risk and requiring immediate action. To overcome this problem, a car wash tool was designed based on the operator's anthropometric data. Based on the ergonomics analysis, the final score became 3 with a low risk level according to the design target of the tool.*

**Keywords:** *musculoskeletal disorders, REBA method, ergonomic aids, anthropometry, design*

#### Pendahuluan

Banyak operator pencucian mobil yang menggunakan cara tradisional menggunakan tangan dalam melaksanakan pekerjaannya. Tetapi mereka mengvluhkan bagian punggung dan pinggang karena posisi bekerja yang kurang nyaman.

Gangguan kesehatan akibat risiko ergonomi menjadi salah satu penyebab utama dalam terjadinya kecelakaan dan kecacatan pekerja. Berkenaan dengan keluhan tersebut maka diambil pengambilan data dipilih postur kerja yang paling sering dilakukan dengan durasi kerja yang lama yaitu postur tubuh operator saat berdiri membungkuk kedepan dengan gerakan tangan membersihkan mobil menggunakan spon.



Gambar 1. Aktivitas mencuci mobil pakai tangan

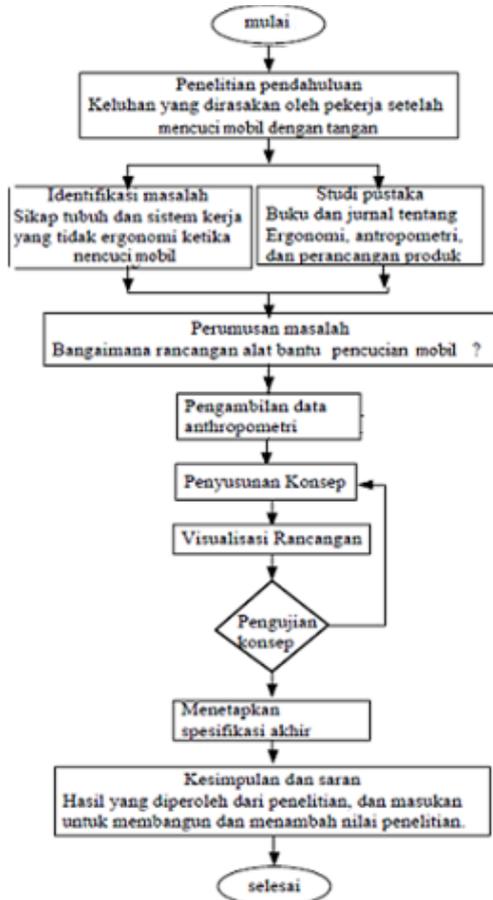
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat risiko ergonomi pada operator pencucian mobil dan merancang alat bantu untuk menurunkan tingkat risiko ergonomi. Hal ini terkait

dengan postur tubuh operator sesuai antropometri masyarakat Indonesia, durasi dan frekuensi pencucian mobil pelanggan setiap harinya sebagai dasar dari upaya pengendalian risiko ergonomi pada operator.

**Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada operator di tempat pencucian mobil Lomo Carwash yang berlokasi di Jalan raya Condet No 6, Jakarta. Kegiatan ini meliputi tahap wawancara kepada operator serta tahap perancangan dan analisa ergonomi ditinjau dari data dimensi tubuh manusia Indonesia (anthropometri) dan metode Rapid Upper Limb Assessment (REBA). Metode REBA menentukan bahwa beberapa operator berada di bawah tingkat yang lebih rendah dan mayoritas di tingkat risiko tinggi. Oleh karena itu disimpulkan bahwa ada kurangnya kesadaran dan pemahaman ergonomi dalam industri skala kecil (Ansari, 2014).

Metode REBA telah digunakan untuk menyelidiki hubungan antara skor REBA dikaitkan dengan gangguan muskuloskeletal (Varmazyar, 2012). Adapun diagram alir yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram alir penelitian

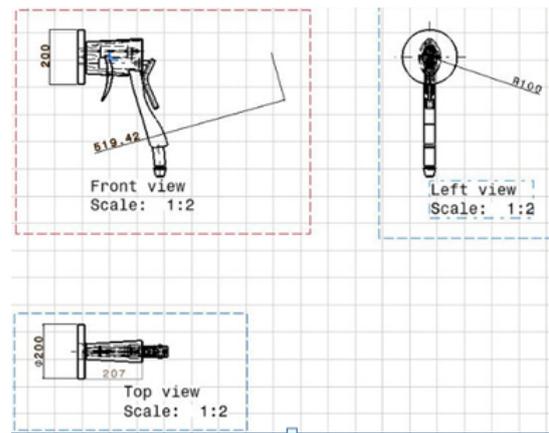
Selanjutnya dilakukan penilaian risiko ergonomi dengan menghitung skor bagian setiap postur tubuh lalu dijumlahkan dengan metode Rapid Upper Limb Assessment (REBA) dihasilkan skor awal 8 dimana risiko pekerjaan ini termasuk tinggi dan perlu tindakan segera lebih lanjut.

Tabel 1. Pengukuran REBA untuk risiko awal

GROUP A			GROUP B			
Postur	Nilai	Penyesuaian	Postur	Nilai		Penyesuaian
				Kanan	Kiri	
Punggung 45°	3	-	Lengan Atas Fleksi 75° (Kanan) Fleksi 50° (Kiri)	3	3	-
Leher 15° (maksud 5°)	1	-	Lengan Bawah Fleksi 75° (Kanan) Fleksi 50° (Kiri)	1	2	-
Kaki 70°	2	+2 (ditekuk)	Pergelangan Tangan Fleksi 25° (Kanan) Fleksi 5° (Kiri)	2	1	-
Postur A	6		Postur B	4	4	
Nilai bebaris/kg	0		Coupling	0	0	
Nilai A	6		Nilai B	4	4	
Nilai C			F			
Nilai Aktifitas	Statis	+1	Nilai REBA	7+1		
	Repetitif	-		Kanan	B	
Aktifitas	Perubahan Postur	-	Nilai C + Aktifitas	Kiri	B	
Total Aktifitas	1		Kategori Risiko	Tinggi		

**Hasil dan Pembahasan**

Alat bantu yang digunakan pada penelitian ini Software CATIA. Konsep dari perancangan alat bantu pencucian mobil ini adalah sikat jenis spons yang diputar dengan bantuan motor listrik yang dipasang ke gagang atau nosel yang berisi air dan sabun.



Gambar 3. Rancangan Alat Bantu 2D

Seluruh bagian alat tersebut dirancang ke dalam bentuk tiga dimensi lalu dirakit menjadi alat bantu dengan perangkat lunak Catia dengan tampilan sebagai berikut :



Gambar 4. Simulasi 3D Produk Alat Bantu

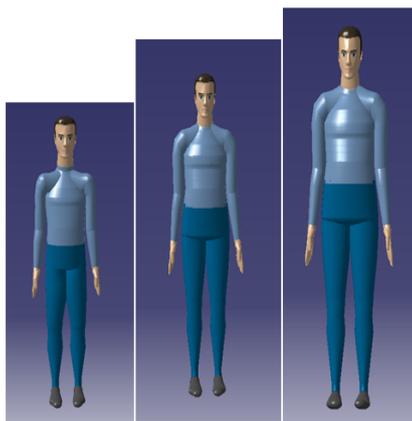
Selanjutnya dirancang model tubuh manusia dalam bentuk manekin dengan menggunakan data antropometri masyarakat Indonesia.

Antropometri adalah metode andal untuk mengukur panjang tubuh, lebar, keliling dan ketebalan lipatan kulit (Wang, 2006).

No	Dimensi Tubuh	Persentil (cm)		
		5%	50%	95%
1	Tinggi Tubuh	142,36	163,28	184,2
2.	Tinggi Mata	138,65	153,45	168,25
3.	Tinggi Bahu	123,59	136,75	149,91
4.	Tinggi Siku	91,71	102,69	113,67

Tabel 2. Data antropometri Masyarakat Indonesia

Dari ketiga data persentil tersebut, dipilih rancangan manekin yang paling ideal yaitu persentil 50% dengan menggunakan pemodelan perangkat lunak Catia.



Gambar 5. Model manusia persentil 5% ,50%,95%

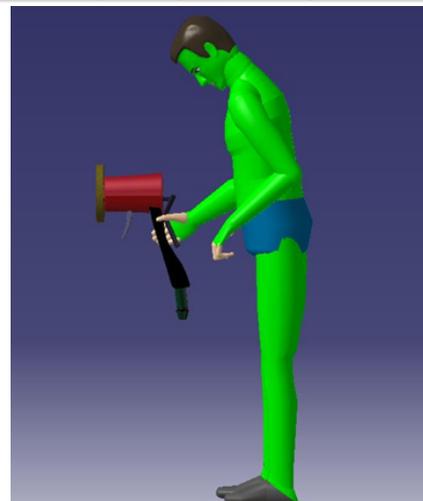
Beberapa segmen tubuh manekin yang dipilih diberikan sudut untuk menentukan rentang kenyamanan di mana otot-otot segmen masing-masing akan bekerja dengan tekanan biomekanik yang dapat diabaikan.

Sebagai Teknologi, Pemodelan Manusia Digital (DHMS) adalah sarana untuk membuat, memanipulasi, dan mengendalikan representasi manusia dan adegan sistem mesin manusia pada komputer untuk ergonomi interaktif dan pemecahan masalah desain (Berlin, 2010). Seluruh tubuh dan postur manusia dapat diuji dan dianalisis berulang kali, komprehensif dan sistematis dari berbagai aspek sehingga mengevaluasi kenyamanan pengguna yang digunakan; untuk memeriksa, merekam, dan memutar ulang postur keseluruhan tubuh atau bagian tubuh tercermin dengan kenyamanan basis data (Ye, 2013).

Dari hasil analisis data postural menggunakan DHMS selanjutnya diolah lebih lanjut ke dalam pengukuran metode REBA untuk memperoleh skor akhir 3 dengan tingkat risiko rendah sesuai target hasil perancangan alat bantu (Tabel 3).

Tabel 3. Pengukuran REBA untuk risiko akhir

Postur	GROUP A			GROUP B		
	Nilai	Penyesuaian	Postur	Nilai		Penyesuaian
				Kanan	Kiri	
Punggung: 15°	2	-	Lengan Atas Fleksi 60° (Kanan) Fleksi 60° (Kiri)	3	3	-
Leher 15° Ekstensi 5°	1	-	Lengan Bawah Fleksi 60° (Kanan) Fleksi 60° (Kiri)	3	3	-
Kaki 40°	1	-	Pergelangan Tangan Fleksi 5° (Kanan) Fleksi 5° (Kiri)	3	3	-
Postur A	2		Postur B	3	3	
Nilai bebas Skg	0		Coupling	0	0	
Nilai A	2		Nilai B	3	3	
Nilai C			2			
Nilai Aktifitas	Statis	+1	Nilai REBA Nilai C + Aktifitas	2+1		
	Repetitif	-		Kanan	3	
Perubahan Postur	Perubahan Postur	-	Kiri	3		
	Total Aktifitas	1	Kategori Risiko	Rendah		



Gambar 6. Postur tubuh bekerja dengan alat bantu

### Kesimpulan

Perancangan alat bantu pencucian mobil berhasil menurunkan tingkat risiko yang dialami oleh operator, pengukuran menggunakan metode REBA semula skor 8 dengan risiko tinggi menjadi skor 3 dengan risiko rendah sesuai target perancangan alat bantu yang dibuat dengan perangkat lunak Catia.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Muhammad Sjahrul Annas, M.T., yang telah memberikan arahan, bimbingan dan pengajaran kuliah *Design for Ergonomic* di Program Magister Rekayasa Teknologi Manufaktur, Politeknik Negeri Jakarta.

### Daftar Pustaka

C. Berlin and T. Kajaks. (2010) Time-related ergonomics evaluation for DHMs: a literature

review. *Int. J. Hum. Factors Model. Simul.*, vol. 1, no. 4, p. 356.

J. Wang, J. C. Thornton, S. Kolesnik, and R. N. Pierson. (2006). Anthropometry in Body Composition: An Overview. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, vol. 904, no. 1, pp. 317–326.

N. A. Ansari and D. M. J. Sheikh. (2014). Evaluation of work Posture by RULA and REBA: A Case Study. *IOSR J. Mech. Civ. Eng.*, vol. 11, no. 4, pp. 18–23.

S. Varmazyar, M. Amini, and S. Kiafar. (2012). Ergonomic Evaluation of Work Conditions in Qazvin Dentists and its Association with Musculoskeletal Disorders Using REBA Method. *J. Islam. Dent. Assoc. IRAN*, vol. 24, no. 3, pp. 182–187.

Z. Ye, X. Li, and Y. Li. (2013). The Virtual Prototyping Design and Evaluation of Ergonomic Gymnastic Based on CATIA. *Int. J. Hybrid Inf. Technol.*, vol. 6, no. 5, pp. 67–78.