

ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN METODE WERA SERTA PERANCANGAN ALAT BANTU IKAT PINGGANG DAN KURSI UNTUK KEGIATAN MENCUCI MOBIL MANUAL

Dharmawan Tanuwijaya¹⁾, Lamto Widodo²⁾, Andres³⁾

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara

e-mail: ¹⁾dharmawan.545190024@stu.untar.ac.id, ²⁾lamtow@ft.untar.ac.id, ³⁾andrestjhia@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertempat di tempat cuci mobil konvensional dimana masih banyak yang menggunakan tenaga manusia dalam melakukan kegiatan cuci mobil. Postur saat cuci mobil dianggap kurang ergonomis sehingga penelitian ini bertujuan membantu para pekerja cuci mobil agar dapat mengurangi kelelahannya bahkan membantu agar posisi kerjanya menjadi lebih ergonomis. Penelitian ini diawali dengan observasi di tempat cuci mobil dan juga wawancara kepada para pekerja. Wawancara kepada para pekerja dilakukan menggunakan Nordic Body Map (NBM). Berdasarkan hasil observasi dan wawancara ditentukanlah postur kerja yang dianggap kurang ergonomis dimana terdapat tiga postur kerja yaitu postur saat mengambil selang air, postur mencuci sisi mobil, dan postur mencuci atas mobil. Ketiga postur yang dianggap bermasalah dilakukan analisis menggunakan Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA) untuk mengetahui nilai keergonomisannya. Ketika mengetahui bahwa ketiga postur tersebut bermasalah maka penelitian dilanjutkan dengan merancang alat bantu untuk mengurangi beban kerja, perancangan ini dilakukan dengan metode VDI 2222. Perancangan dengan metode VDI 2222 terdapat 4 tahapan yaitu analisis, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Dengan menggunakan metode VDI 2222 maka diketahui konsep, ukuran, serta spesifikasi yang dibutuhkan pada belt dan juga kursi sebagai alat bantu mencuci mobil. Tahapan terakhir dari penelitian ini adalah dengan melakukan analisis kembali dengan metode WERA pada ketiga postur namun dengan bantuan alat bantu.

Kata kunci: Cuci mobil, Nordic Body Map, Workplace Ergonomic Risk Assessment, VDI 2222

ABSTRACT

This research is located in conventional car washes where there are still many who use human labor in carrying out car wash activities. The posture during the car wash is considered less ergonomic, so this study aims to help car wash workers reduce their fatigue and even help their work position become more ergonomic. This research began with observations at the car wash and also interviews with workers. Interviews with the workers were conducted using the Nordic Body Map (NBM). Based on the results of observations and interviews, it was determined that the working posture was considered less ergonomic where there were three working postures, namely the posture when taking the water hose, the posture of washing the side of the car, and the posture of washing the top of the car. The three postures that are considered problematic are analyzed using the Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA) to determine the value of their ergonomics. When he learned that the three postures were problematic, the research continued by designing tools to reduce workload, this design was carried out using the VDI 2222 method. Designing with the VDI 2222 method there are 4 stages, namely analysis, concept, design, and completion. By using the VDI 2222 method, the concept, size, and specifications needed for belts and seats are known as a car washing aid. The last stage of this study is to re-analyze with the WERA method on all three postures but with the help of tools.

Keywords: Car washes, Nordic Body Map, Workplace Ergonomic Risk Assessment, VDI 2222

PENDAHULUAN

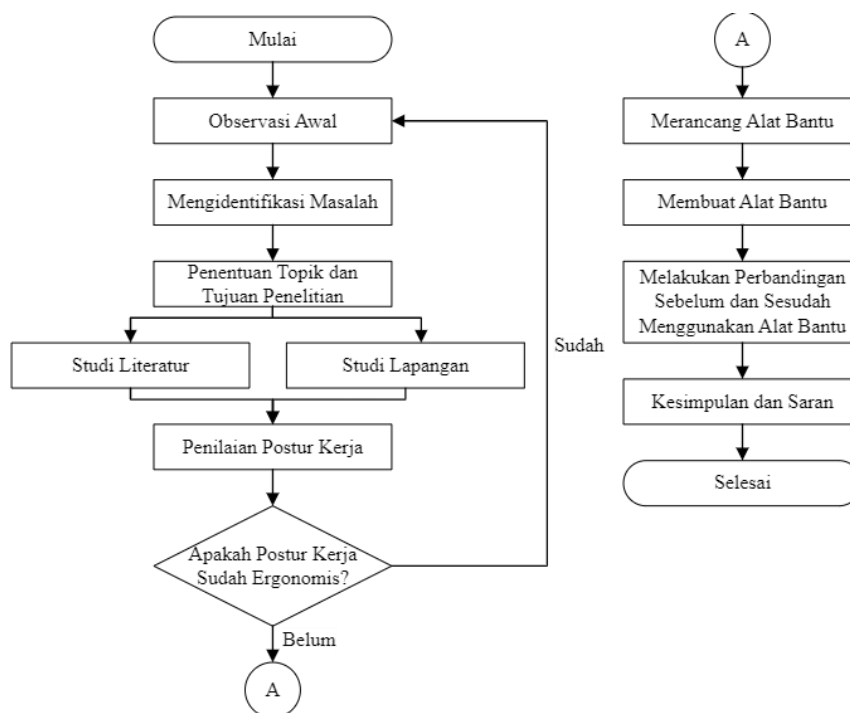
Tempat cuci mobil konvensional masih menggunakan tenaga manusia untuk mencuci mobil, dimana banyak yang tidak memperdulikan postur kerja yang tidak ergonomis seperti membungkuk maupun menjangkau. Berdasarkan pengamatan dilapangan terdapat beberapa kelelahan yang terjadi akibat dari mencuci mobil. Penelitian ini dilakukan agar dapat memberikan solusi serta alat bantu yang dapat mengatasi masalah yang terdapat di tempat cuci mobil tersebut. Dalam mengumpulkan data, dilakukan wawancara kepada beberapa tukang cuci mobil dengan menggunakan Nordic Body Map (NBM) untuk mengetahui bagian

tubuh secara spesifik yang mengalami kelelahan. Penyelesaian tersebut tentunya akan dilakukan melalui penelitian terlebih dahulu dengan metode ergonomi yaitu WERA agar mengetahui masalah posisi kerja yang bermasalah untuk mengetahui postur kerja, tugas repetisi, getaran, beban, dan lama kerja [1].

Dalam melaksanakan penelitian ini terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai antara lain mengidentifikasi nilai postur kerja ketika mencuci mobil, mengetahui apa saja keluhan yang dialami oleh tukang cuci mobil ketika mencuci mobil, mengidentifikasi penyebab utama dari keluhan tukang cuci mobil saat melakukan kegiatan cuci mobil, mengetahui ukuran serta desain yang ergonomis untuk merancang alat bantu mencuci mobil, dan mengidentifikasi perbedaan sebelum dan sesudah menggunakan alat bantu yang telah dirancang.

METODE PENELITIAN

Ergonomi dalam artian umum ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia dengan elemen lain dalam suatu sistem, serta profesi yang mempraktikkan teori, prinsip, data dan metode dalam perancangan untuk mengoptimalkan sistem agar sesuai dengan kebutuhan, kelemahan dan keterampilan manusia. Metode analisis ergonomi yang digunakan pada penelitian ini adalah *Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA)* [2] yang merupakan suatu alat survei yang dikembangkan untuk penyaringan tugas secara cepat untuk memaparkan faktor risiko fisik yang berhubungan dengan *Work-related Musculoskeletal Disorder (WMSDs)*. Selain WERA dalam penelitian ini juga menggunakan *Nordic Body Map (NBM)* [3] yang dimana merupakan kuisioner untuk mengetahui keluhan yang dialami oleh para pekerja dengan menanyakan bagian secara spesifik kepada para pekerja dengan skala keluhannya juga atau yang biasa dikenal dengan musculoskeletal. Perancangan barang pada penelitian kali ini menggunakan metode perancangannya VDI 2222 dimana metode ini adalah perancangan yang sistematis terhadap desain dengan pendekatan faktor kondisi real dari sebuah proses [4]. Alur penelitian yang akan dijalankan dari awal proses penentuan judul hingga tahap akhir telah disusun dan dapat dilihat pada diagram alir metodologi penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi dan pengumpulan data dilakukan dalam mengerjakan jurnal ini, dimana observasi dilakukan langsung ke tempat cuci mobil ketika terjadinya kegiatan mencuci mobil oleh pekerja sehingga dapat melakukan analisis WERA mengenai postur yang kurang ergonomis selama mencuci mobil. Selain observasi juga dilakukan pengumpulan data dengan metode wawancara mengenai NBM kepada para pekerja setelah mencuci mobil.

Karakteristik Narasumber

Dalam penelitian ini diambil 31 narasumber yang merupakan para pekerja di 4 tempat cuci mobil yang berbeda. Para pekerja yang diwawancarai merupakan pekerja yang khusus bekerja pada bagian mencuci mobil. Berikut merupakan karakteristik dari narasumber yang dilakukan wawancara NBM yang dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Karakteristik Narasumber

Karakteristik Pekerja	Jumlah	Satuan	Persentase
Jenis Kelamin			
a. Laki-laki	31	Orang	100%
b. Perempuan	0	Orang	0%
Usia			
a. 16 – 20 Tahun	8	Orang	25,81%
b. 21 – 25 Tahun	15	Orang	48,39%
c. 26 – 30 Tahun	5	Orang	16,13%
d. 31 – 35 Tahun	3	Orang	9,68%
Berat Badan			
a. 41 – 50 Kg	5	Orang	16,13%
b. 51 – 60 Kg	16	Orang	51,61%
c. 61 – 70 Kg	9	Orang	29,03%
d. 71 – 80 Kg	1	Orang	3,23%
Pengalaman kerja			
a. 0 – 6 Bulan	14	Orang	45,16%
b. 7 – 12 Bulan	11	Orang	35,48%
c. > 12 Bulan	6	Orang	19,35%

Analisis WERA

Analisis WERA dilakukan untuk mengetahui postur kerja yang bermasalah pada kegiatan pencucian di tempat cuci mobil dengan menggunakan *worksheet* WERA [5]. Analisis dilakukan pada postur kerja yang dianggap mengalami masalah yaitu postur mengambil selang air, postur mencuci sisi mobil, postur mencuci atas mobil. Ketiga postur dianggap bermasalah karena dilakukan cukup sering ketika kegiatan pencucian mobil dan juga memiliki postur yang dianggap kurang ergonomis. Gambar dari ketiga postur dapat dilihat pada Gambar 2 sampai dengan Gambar 4.



Gambar 2. Postur Mencuci Mobil (A) Mengambil Selang Air, (B) Mencuci Sisi Mobil, (C) Mencuci Atas Mobil

Berdasarkan postur pada Gambar 2 dilakukan analisis dengan metode WERA untuk memastikan apakah postur tersebut tidak ergonomis dan nilai dari resiko yang diakibatkan postur tersebut serta *action level* yang harus diambil. Berikut merupakan hasil analisis dengan metode WERA untuk ketiga postur yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis WERA Postur Bermasalah

Physical Risk Factor	Mengambil Selang Air	Mencuci Sisi Mobil	Mencuci Atas Mobil
1 Shoulder	4	5	5
2 Wrist	2	6	6
3 Back	5	6	4
4 Neck	4	5	5
5 Leg	4	6	6
6 Forceful	3	4	5
7 Vibration	3	4	4
8 Contact Stress	3	4	4
9 Task Duration	5	6	6
Total	33 (MEDIUM)	46 (HIGH)	45 (HIGH)

Postur mengambil selang air memiliki total nilai WERA sebesar 33 atau bernilai *medium* sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan juga perlu dilakukan perubahan pada postur tersebut. Postur mengambil selang air memiliki total nilai WERA sebesar 46 atau bernilai *high* sehingga perlu dilakukan perubahan sesegera mungkin karena postur kerja tidak diterima dan juga mungkin dapat berbahaya. Postur mengambil selang air memiliki total nilai WERA sebesar 46 atau bernilai *high* sehingga perlu dilakukan perubahan sesegera mungkin karena postur kerja tidak diterima dan juga mungkin dapat berbahaya.

Nordic Body Map (NBM)

Nordic body map didapatkan dengan melakukan wawancara kepada beberapa pekerja cuci mobil pada 4 tempat cuci mobil yang berbeda dan menggunakan *template* yang telah dibuat [6]. Wawancara dilakukan setelah para pekerja selesai melakukan kegiatan pencucian mobil. Berikut merupakan hasil dari wawancara yang telah dilakukan kepada para pekerja pencuci mobil yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Nordic Body Map*

No.	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		TS	AS	S	SS
0	Sakit/kaku pada leher bagian atas	18	9	4	0
1	Sakit/kaku pada leher bagian bawah	25	5	1	0
2	Sakit pada bahu kiri	12	16	3	0
3	Sakit pada bahu kanan	10	15	6	0
4	Sakit pada lengan atas kiri	20	10	1	0
5	Sakit pada punggung	19	12	0	0
6	Sakit pada lengan atas kanan	0	14	14	3
7	Sakit pada pinggang	0	2	18	11
8	Sakit pada bokong	28	3	0	0
9	Sakit pada pantat	31	0	0	0
10	Sakit pada siku kiri	31	0	0	0
11	Sakit pada siku kanan	31	0	0	0
12	Sakit pada lengan bawah kiri	16	12	3	0
13	Sakit pada lengan bawah kanan	0	8	18	5
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	29	2	0	0
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	18	13	0	0
16	Sakit pada tangan kiri	28	3	0	0
17	Sakit pada tangan kanan	21	10	0	0
18	Sakit pada paha kiri	0	8	16	7
19	Sakit pada paha kanan	0	8	16	7
20	Sakit pada lutut kiri	31	0	0	0
21	Sakit pada lutut kanan	31	0	0	0
22	Sakit pada betis kiri	0	3	17	11
23	Sakit pada betis kanan	0	3	17	11
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	31	0	0	0
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	31	0	0	0
26	Sakit pada telapak kaki kiri	7	14	8	2
27	Sakit pada telapak kaki kanan	7	14	8	2

Berdasarkan data NBM pada Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa bagian tubuh yang paling lelah setelah melakukan kegiatan cuci mobil adalah bagian pinggang, betis, paha, lengan bawah kanan, lengan atas kanan, dan telapak kaki.

Perancangan Metode VDI 2222

Dalam merancang alat bantu untuk kegiatan mencuci mobil akan menggunakan metode perancangan VDI 2222. Metode ini akan melalui 4 tahap yaitu melakukan analisis, membuat konsep, merancang desain, dan penyelesaian [7].

Tahapan pertama dalam merancang dengan metode VDI 2222 dengan menganalisa kegiatan yang dianggap kurang ergonomis. Tahap untuk menganalisa ini sudah dilakukan pada bab sebelumnya dengan menilai 3 postur dengan metode WERA ketika mencuci mobil yang dianggap paling tidak ergonomis yaitu postur ketika mengambil selang air, postur mencuci sisi mobil, dan postur mencuci atas mobil. Selain melakukan analisis ergonomi dengan metode WERA dilakukan juga wawancara dengan *nordic body map*. Setelah melakukan analisis diputuskan untuk melakukan perancangan belt dan juga kursi sebagai alat bantu untuk mencuci mobil.

Tahapan kedua adalah pembuatan konsep dimana tahap ini ditujukan agar dapat menentukan bentuk, spesifikasi, ukuran dari rancangan yang akan dibuat. Berikut merupakan tahapan-tahapan dalam membuat konsep rancangan. Sebelum membuat konsep harus memperjelas postur yang bermasalah beserta dengan penyebab, harapan, serta kebutuhan desain alat bantu. Berikut merupakan Analisis lebih lanjut mengenai postur bermasalah yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Postur Lebih Lanjut

No	Postur	Penyebab	Harapan	Kebutuhan Desain
1	Postur Mengambil Selang Air	Ketika pekerja mengambil selang air dilakukan dengan postur membungkuk karena selang air berada pada lantai.	Pekerja tidak perlu lagi mengambil selang air di lantai sehingga dapat menghindari postur membungkuk.	Belt yang mempunyai tempat untuk menaruh selang air.
2	Postur Mencuci Sisi mobil	Ketika pekerja mencuci bagian sisi mobil harus berdiri dan jongkok ditambah ketika pekerja perlu mengambil selang snow dan juga air di sela-sela mencuci sisi mobil.	Pekerja tidak perlu lagi mencari selang air, snow, kanebo, dan <i>sponge</i> ketika mencuci sisi mobil.	Belt yang dapat menaruh kebutuhan mencuci mobil seperti selang air, selang snow, kanebo, dan <i>sponge</i> .
3	Postur Mencuci Atas Mobil	Ketika pekerja mencuci bagian atas mobil para pekerja perlu menggapainya oleh karena itu pekerja ada yang menggunakan kursi dengan ukuran yang terlalu kecil maupun naik keatas ban mobil. Pekerja juga perlu naik turun karena tidak bisa sekaligus mengelap atas mobil sekaligus membilasnya.	Pekerja dapat mendapat pijakan yang sesuai dengan yang dibutuhkan,	Kursi dengan tinggi yang telah disesuaikan beserta dengan belt sebagai tempat menaruh kebutuhan alat mencuci mobil.

Setelah melakukan analisa lebih lanjut maka langkah selanjutnya adalah membuat daftar kebutuhan pada desain beserta dengan fungsinya [8]. Berikut merupakan *list* kebutuhan yang perlu ada pada desain belt dan juga kursi sebagai alat bantu mencuci mobil beserta dengan fungsinya masing-masing yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kebutuhan Pada Rancangan

Alat Bantu	Kebutuhan	Fungsi
Belt Alat Bantu Mencuci Mobil	Tempat Selang Air	Tempat selang air agar pekerja tidak perlu lagi membungkuk untuk mengambil selang air.
	Tempat Selang Snow	Walaupun selang snow digunakan hanya 2 kali selama proses mencuci, namun tetap diperlukan.
Belt Alat Bantu Mencuci Mobil	Tempat Kanebo	Tempat kanebo agar pekerja tidak perlu lagi mencari kanebo ketika mencuci mobil, ini dapat menghemat waktu dari mencuci mobil.
	Tempat <i>Sponge</i>	Tempat <i>sponge</i> agar pekerja tidak perlu lagi mencari kanebo ketika mencuci mobil, ini dapat menghemat waktu dari mencuci mobil.
Kursi Alat Bantu Mencuci Mobil	Pegangan Pada Kursi	Berfungsi agar dapat memudahkan ketika kursinya ingin dipindahkan.
	Tempat Ember Air Sabun	Tempat ember air didesain dengan ukuran yang ergonomis sehingga akan lebih memudahkan pekerja untuk menggunakan ember ketika sedang membersihkan atas mobil tanpa perlu menaru ember di atas mobil kustomer.
	Kursi Lipat	Kursi dengan ukuran yang besar akan sulit untuk memindahkannya sehingga desain kursi lipat akan lebih memudahkan dalam memindahkannya.

Pertama-tama dilakukan morfologi konsep untuk belt dan juga kursi sebagai alat bantu mencuci mobil sebelum mendesain alat bantu. Berdasarkan kriteria dan alternatif dibuatlah tabel pemilihan morfologi konsep untuk alat bantu mencuci mobil yang dapat dilihat pada Tabel 6.

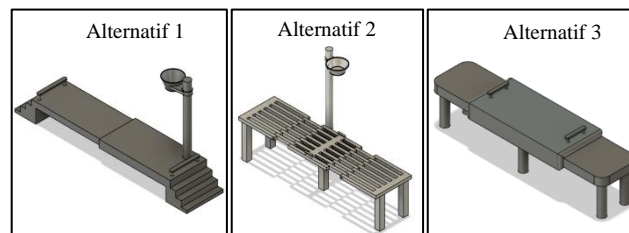
Tabel 6. Morfologi Konsep

Kriteria	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Belt Alat bantu Mencuci Mobil			
Material Sarung Belt	Kain Goretex	Kain Taslan	Kain Parasut
Material Tempat Alat mencuci	<i>Stainless steel</i>	Aluminium	Plastik
Tempat Selang Air	Kanan	Kanan	Kanan
Tempat Selang <i>Snow</i>	Kanan	Kanan	Kanan
Tempat Kanebo	Kanan & Wadah	Kiri & Wadah	Kiri & Strip
Tempat <i>Sponge</i>	Kanan	Kiri	Kiri
Kursi Alat Bantu Mencuci Mobil			
Material	Aluminium	Besi <i>Hollow</i>	<i>Stainless Steel</i>
Bentuk Rangka	Solid	Berjarak	Solid
Bentuk Kaki	Solid	Satu-Satu	Satu-Satu
Mekanisme Kursi	Geser	Lipat	Geser

Setelah mengikuti morfologi konsep pada Tabel 6 di atas selanjutnya adalah merancang alat bantu sesuai dengan morfologi tersebut. Berikut merupakan beberapa desain alat bantu berdasarkan morfologi konsep yang dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Rancangan Belt Alat Bantu Mencuci Mobil



Gambar 4. Rancangan Kursi Alat bantu Mencuci Mobil

Penilaian alternatif konsep ditujukan agar dapat mengetahui desain konsep yang terbaik dari alternatif yang ada. Penilaian akan didasarkan pada beberapa aspek sesuai dengan fungsi dan tujuan alat bantu yang akan dibuat. Berikut merupakan penilaian untuk setiap alternatif konsep yang dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7. Penilaian Alternatif Konsep *Belt* Bantu Mencuci Mobil

No	Aspek yang Dinilai	Bobot	Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3	
			Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai
1	Pencapaian Fungsi	4	4	16	4	16	4	16
2	Konstruksi	3	4	12	3	9	4	12
3	Biaya	3	3	9	4	12	3	9
4	Tempat Selang Air	2	4	8	4	8	4	8
5	Tempat Selang <i>Snow</i>	2	4	8	4	8	4	8
6	Tempat Kanebo	2	2	4	3	6	4	8
7	Tempat <i>Sponge</i>	2	2	4	4	8	4	8
Nilai Total			61		67		69	
Persentase			84,72 %		93,05 %		95,83 %	

Tabel 8. Penilaian Alternatif Konsep Kursi Mencuci Mobil

No	Aspek	Bobot	Kursi Alat Bantu Mencuci Mobil					
			Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3			
1	Pencapaian Fungsi	4	4	16	4	16	4	16
2	Konstruksi	3	3	9	3	9	3	9
3	Mekanisme	3	2	6	4	12	3	9
Nilai Total			31		37		34	
Persentase			77,5 %		92,5 %		85 %	

Berdasarkan penilaian alternatif konsep di atas dapat diketahui bahwa untuk *belt* sebagai alat bantu mencuci mobil yang dipilih merupakan alternatif 3. Dalam penilaian untuk kursi sebagai alat bantu mencuci mobil dipilih alternatif 2.

Dalam merancang desain diperhitungkan ukuran yang sesuai untuk tiap produk dengan mempertimbangkan antropometri orang Indonesia yang berusia 16-35 tahun [9]. Berikut merupakan perhitungan untuk menentukan ukuran minimal dari rancangan alat bantu yang akan dibuat:

a. Lebar *Belt* Alat Bantu Mencuci Mobil

Lebar untuk *belt* alat bantu mencuci mobil menggunakan dimensi lebar pinggul dengan persentil 95 dikarenakan *belt* tersebut merupakan alat bantu yang bersifat *adjustable* sehingga ukuran untuk lebar *belt* alat bantu mencuci mobil sebesar 44,73 cm.

b. Panjang Kursi Alat Bantu Mencuci Mobil

Panjang kursi alat bantu mencuci mobil didapatkan dengan menghitung panjang dari mobil dikurangi dengan panjang rentangan tangan ke samping dengan persentil 5 dengan panjang sebesar 138,53 cm, Berikut merupakan penghitungan untuk panjang kursi alat bantu mencuci mobil [10].

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kursi} &= 344 \text{ cm} - 138,53 \text{ cm} \\ &= 205,47 \text{ cm} \end{aligned}$$

c. Lebar Kursi Alat Bantu Mencuci Mobil

Lebar kursi alat bantu mencuci mobil didapatkan dengan menghitung panjang kaki dengan persentil 95 agar bisa lebih sesuai bagi setiap orang yang memakainya sehingga ukuran lebar kursi alat bantu mencuci mobil sebesar 29,29 cm.

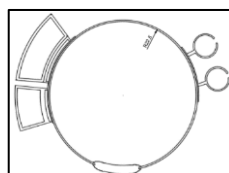
d. Tinggi Tempat Ember Pada Kursi Alat Bantu Mencuci Mobil

Tinggi tempat ember pada kursi alat bantu mencuci mobil menyesuaikan dengan tinggi siku dengan persentil 5 agar dapat membenturkan proporsi yang pas baik untuk yang memiliki tubuh tinggi maupun pendek sehingga ukuran tinggi tempat ember pada kursi alat bantu mencuci mobil sebesar 95,63 cm.

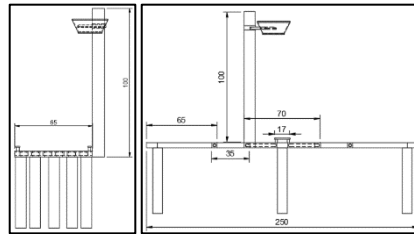
e. Panjang Pegangan Pada Kursi Alat Bantu Mencuci Mobil

Panjang dari pegangan pada kursi alat bantu mencuci mobil diambil dari lebar tangan dengan persentil 95 sehingga panjang untuk pegangan pada kursi alat bantu mencuci mobil sebesar 16,57 cm.

Pada tahap penyelesaian atau tahap terakhir desain yang telah dibuat diubah menjadi gambar teknik beserta dengan kejelasan ukurannya yang telah diperhitungkan dengan antropometri. Berikut merupakan gambar teknik dari *belt* dan juga kursi sebagai alat bantu mencuci mobil yang dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



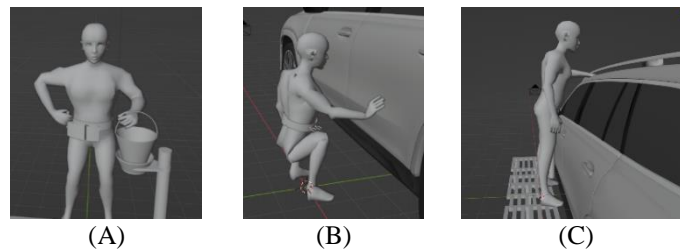
Gambar 5. Gambar Teknik *Belt* Alat Bantu Mencuci Mobil



Gambar 6. Gambar Teknik Kursi Alat Bantu Mencuci Mobil

Analisis WERA dengan Metode WERA

Analisis WERA Kembali dilakukan pada postur yang sama namun dengan menggunakan alat bantu yang telah didesain. Postur didapatkan dengan bantuan simulasi menggunakan aplikasi blender untuk mengetahui perkiraan postur ketika menggunakan alat bantu yang telah didesain. Postur dengan alat bantu dimodelkan dengan aplikasi blender sehingga dapat menjadi penilaian untuk postur dengan WERA. Gambar dari postur mencuci mobil dengan model blender dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Postur Mencuci Mobil dengan Alat Bantu (A) Mengambil Selang Air, (B) Mencuci Sisi Mobil, (C) Mencuci Atas Mobil

Berdasarkan postur pada Gambar 7 dilakukan analisis dengan metode WERA untuk memastikan apakah postur tersebut tidak ergonomis dan nilai dari resiko yang diakibatkan postur tersebut serta menghitung *action level* yang harus diambil, berikut merupakan hasil dari analisis WERA ketiga postur dengan alat bantu yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Analisis WERA Postur Bermasalah dengan Alat Bantu

Physical Risk Factor	Mengambil Selang Air	Mencuci Sisi Mobil	Mencuci Atas Mobil
1 Shoulder	4	4	5
2 Wrist	2	6	6
3 Back	2	5	4
4 Neck	2	4	3
5 Leg	2	5	2
6 Forceful	2	3	2
7 Vibration	2	3	2
8 Contact Stress	2	3	2
9 Task Duration	4	5	6
Total	22 (LOW)	38 (MEDIUM)	32 (MEDIUM)

Postur mengambil selang air dengan alat bantu memiliki total nilai WERA sebesar 22 atau bernilai low. Postur mencuci sisi mobil dengan alat bantu memiliki total nilai WERA sebesar 38 atau bernilai medium. Postur mencuci atas mobil dengan alat bantu memiliki total nilai WERA sebesar 32 atau bernilai medium. Berdasarkan hasil analisis menggunakan WERA ketiga postur dengan menggunakan alat bantu mengalami penurunan nilai. Berikut merupakan perbandingan antara sebelum dan sesudah menggunakan alat bantu yang dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Menggunakan Alat Bantu

No	Postur Kerja	Sebelum Menggunakan Alat Bantu	Sesudah Menggunakan Alat Bantu
1	Mengambil Selang Air	33 (<i>Medium</i>)	22 (<i>Low</i>)
2	Mencuci Sisi Mobil	46 (<i>High</i>)	38 (<i>Medium</i>)
3	Mencuci Atas Mobil	45 (<i>High</i>)	32 (<i>Medium</i>)

Berdasarkan Tabel 10 dapat disimpulkan bahwa belt sebagai alat bantu mencuci mobil efektif untuk membantu memperbaiki postur mengambil selang air dari yang sebelumnya bernilai 33 (*medium*) menjadi 22 (*low*) sehingga postur setelah menggunakan alat bantu sudah bisa terbilang baik. Pada postur mencuci sisi mobil membuktikan bahwa belt sebagai alat bantu mencuci mobil efektif untuk membantu memperbaiki postur kerjanya dari yang sebelumnya bernilai 46 (*high*) menjadi 38 (*medium*) namun untuk postur mencuci sisi mobil masi harus dilakukan penelitian lebih lanjut. Postur terakhir yaitu mencuci atas mobil juga membuktikan bahwa belt dan kursi sebagai alat bantu mencuci mobil efektif untuk membantu memperbaiki postur kerja dari yang sebelumnya bernilai 45 (*high*) menjadi 32 (*medium*) namun untuk postur mencuci atas mobil masih harus dilakukan penelitian lebih lanjut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil wawancara menggunakan NBM diketahui bahwa para pekerja cuci mobil mempunyai keluhan terutama pada bagian pinggang, betis, paha, lengan bawah kanan, lengan atas kanan, dan telapak kaki. Setelah melakukan wawancara dan observasi diketahui bahwa penyebab utama dari kelelahan yang dialami pekerja berasal dari 3 postur yaitu saat mengambil selang air, mencuci sisi mobil, dan mencuci atas mobil. Ketiga postur yang bermasalah kemudian dianalisis menggunakan WERA dan ternyata memang bermasalah karena ketiga postur tersebut secara berurutan bernilai 33 (*medium*), 46 (*high*), 45 (*high*). Perancangan dilakukan dengan metode VDI 2222 untuk merancang alat bantu berupa belt dan kursi dan terpilihlah desain alternatif 3 untuk belt dan desain alternatif 2 untuk kursi. Sebagai langkah terakhir dilakukan analisis WERA kembali dengan simulasi menggunakan aplikasi blender dan diketahui bahwa ketiga postur dengan menggunakan alat bantu mengalami penurunan nilai menjadi 22 (*low*), 38 (*medium*), 32 (*medium*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Sugiono, R. Y. Efranto, and A. R. Budiprasetya, "Reducing musculoskeletal disorder (MSD) risk of wiring harness workstation using workplace ergonomic risk assessment (WERA) method," *Scientific Review Engineering and Environmental Sciences*, Vol. 27, No. 4, pp. 536–551, 2018, doi: 10.22630/PNIKS.2018.27.4.50.
- [2] K. Saedpanah, M. Motamedzade, K. Salimi, T. Eskandari, and S. E. Samaei, "Physical Risk Factors among Construction Workers by Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA) Method," 2018.
- [3] O. Adiyanto, E. Mohamad, R. Jaafar, F. Ma'ruf, M. Faishal, and A. Anggraeni, "Application of Nordic Body Map and Rapid Upper Limb Assessment for Assessing Work-related Musculoskeletal Disorders: A case study in Small and Medium Enterprises," *International Journal of Integrated Engineering*, Vol. 14, No. 4, pp. 10–19, 2022, doi: 10.30880/ijie.2022.14.04.002.
- [4] M. Kurniawati, Rispianda and P. M. Dzikraa, "Aplikasi Metode VDI 2222 pada Proses Perancangan Alat Bantu Perakitan Four Way Entry Pallet," *Journal of Science and Applicative Technology-Institut Teknologi Sumatera*, Vol. II No. 2, pp. 34-44, 2018.
- [5] Cornell University Ergonomics Web, "WERA Instructions and Worksheet," <https://ergo.human.cornell.edu/ahWERA.html>.
- [6] Hilma Zadry, Prima Fithri, Difana Meilani, and U. Triyanti, "An Ergonomic Evaluation of Mountaineering Backpacks," *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*, Vol. 12, No. 18, pp. 5333–5338, 2017.
- [7] A. I. Komara, Saepudin, "Aplikasi Metoda VDI 2222 pada Proses Perancangan Welding Fixture untuk Sambungan Cerobong dengan Teknologi CAD/CAE," *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cylinder*, Vol. 1 No. 2, pp. 1-8, 2014.

- [8] M. B. Yuliar, H. Prasetyo, and Rispianda, “Usulan Rancangan Handtruck Menggunakan Metode Verein Deutsche Ingenieuer 2222 (Studi Kasus di Pasar Induk Caringin Bandung),” *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, Vol. 1, No. 2, pp. 74–84, 2013.
- [9] A. Rahman, M. Hartono, R.A. Firgianti, and K. Anam, “Data Antropometri,” Available: http://www.antropometriindonesia.org/index.php/detail/artikel/4/10/data_antropometri.
- [10] Enda, “Kelebihan dan Kekurangan Nissan Evalia, Mobil Keluarga dengan Harga Terjangkau,” *autofun.co.id*, Aug. 16, 2021. <https://www.autofun.co.id/berita/kelebihan-dan-kekurangan-nissan-evalia-mobil-keluarga-dengan-harga-terjangkau-32190> (accessed Nov. 29, 2022).