

PERANCANGAN SISTEM KERJA PADA USAHA PENCUCIAN MOTOR DAN KARPET DENGAN MENGGUNAKAN METODE *GREEN ERGONOMI* DAN *ECO-EFFICIENCY* (Studi Kasus: Cucian Motor Dan Karpet Dua Putri)

Nurul Fazrin Anni Harahap¹, *Nofirza², Anwardi³, Tengku Nurainun⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim
(Jl. HR. Soebrantas No. 155 Panam, Pekanbaru, Riau, 28293)

e-mail: ¹12050226474@students.uin-suska.ac.id, ²nofirza@uin-suska.ac.id*,

³anwardi@uin-suska.ac.id, ⁴tengkunurainun@uin-suska.ac.id

Abstrak

Saat ini kebutuhan akan sarana transportasi sangat penting untuk mendukung berbagai aktivitas masyarakatnya. Mayoritas penduduk, terutama mahasiswa, cenderung memilih menggunakan sepeda motor sebagai alat transportasi. Fenomena ini menyebabkan peningkatan permintaan akan sepeda motor. Bagi masyarakat, menggunakan sepeda motor dianggap lebih praktis dan ekonomis, sehingga menjadikan kebersihan dan perawatan sepeda motor menjadi hal yang sangat penting. Permasalahan dari usaha pencucian motor dan karpet yang paling utama adalah kerusakan jalan akibat genangan air dan beban kendaraan, pencemaran lingkungan akibat limbah yang dihasilkan dan juga timbulnya bau tidak sedap akibat genangan air limbah. Tujuannya adalah melakukan perancangan perbaikan sistem kerja pada usaha pencucian motor dan karpet yang tidak memberikan efek buruk bagi tubuh manusia melainkan akan membantu pekerja pada usaha pencucian motor dan karpet dengan pendekatan green ergonomic dan eco-efficiency dengan mempertimbangkan dari aspek RULA (Rapid Upper Limb Assesment). Perancangan sistem kerja dengan konsep green ergonomi memiliki kemampuan untuk menjamin efisiensi lingkungan dengan menjadikan proses kerja lebih efisien dan ramah lingkungan. Selain itu, penambahan filter air sebagai penyaringan limbah pencucian motor dan karpet mampu meningkatkan eco-efficiency, serta perbaikan desain lantai kerja yang membuat pekerja bekerja dengan nyaman, aman, dan ergonomis.

Keyword : Green Ergonomi, Eco-efficiency, RULA, Usaha Pencucian

Abstract

Currently, the need for transportation facilities is very important to support various community activities. The majority of the population, especially students, tend to choose to use motorbikes as a means of transportation. This phenomenon causes an increase in demand for motorbikes. For the community, using a motorbike is considered more practical and economical, making the cleanliness and maintenance of motorbikes very important. The main problems of motorbike and carpet washing businesses are road damage due to puddles and vehicle loads, environmental pollution due to waste produced and also the emergence of unpleasant odors due to puddles of waste water. The goal is to design improvements to the work system in motorbike and carpet washing businesses that do not have adverse effects on the human body but will help workers in motorbike and carpet washing businesses with a green ergonomic and eco-efficiency approach by considering the RULA (Rapid Upper Limb Assessment) aspect. Designing a work system with a green ergonomic concept has the ability to guarantee environmental efficiency by making the work process more efficient and environmentally friendly. In addition, the addition of a water filter as a filter for motorbike and carpet washing waste can increase eco-efficiency, as well as improving the design of the work floor that makes workers work comfortably, safely and ergonomically.

Keywords: Green Ergonomi, eco-efficiency, RULA, Washing Business

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia kebutuhan akan sarana transportasi sangat penting untuk mendukung berbagai aktivitas masyarakatnya. Mayoritas penduduk, terutama mahasiswa, cenderung memilih menggunakan sepeda motor sebagai alat transportasi. Fenomena ini menyebabkan peningkatan permintaan akan sepeda motor. Bagi masyarakat, menggunakan sepeda motor dianggap lebih praktis dan ekonomis, sehingga menjadikan kebersihan dan perawatan sepeda motor menjadi hal yang sangat penting

Perkembangan usaha pencucian motor di Pekanbaru berdasarkan informasi yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, pada kota Pekanbaru jumlah UMKM 8.339. Pada Kecamatan Tuah Madani tersebar sebanyak 1550 unit UMKM yang di dalamnya terdapat sekitar 459 unit usaha pencucian kendaraan bermotor. Kecamatan Tuah Madani merupakan kecamatan dengan angka persebaran UMKM tertinggi di kota Pekanbaru. Hal inilah yang menjadi dasar mengapa penelitian ini dilakukan di daerah tersebut. Jika kita amati di sepanjang kelurahan di wilayah arengka atas khususnya Jln. Muhajirin, Karyawan, Sidomulyo, Rowo Bening, Purna Griya Mas, Beringin Indah, dll dipenuhi oleh usaha pencucian kendaraan bermotor. Pemilik usaha cucian motor pada umumnya memiliki lokasi yang dekat dengan pemukiman warga. Sehingga pada wilayah Kelurahan Sidomulyo Barat menjadi pusat penyebaran usaha pencucian motor di wilayah arengka atas, kota Pekanbaru.

Usaha pencucian motor dan karpet "Dua Putri" berlokasi di Jln Muhajirin, kelurahan Sidomulyo Barat, kecamatan Tuah Madani, Kota Pekanbaru. Usaha ini berdiri sejak tahun 2018. Usaha yang bergerak dibidang industri jasa pencucian motor yang dimana dalam sehari dapat mencuci motor sebanyak 15-35 unit. Air yang diperlukan selama satu hari adalah sekitar 525 liter/hari. Sedangkan sabun yang digunakan adalah merk ekonomi, untuk 35 unit motor diperlukan 5 bungkus perhari. Sehingga dalam sebulan diperkirakan membutuhkan sekitar 15.750 liter/bulan dan sabun sekitar 150 bungkus/bulan. Sedangkan untuk karpet biasanya jumlah yang dicuci tidak menentu dan sifatnya musiman. Untuk satu buah karpet ukuran standart proses pencuciannya memerlukan sekitar 25 liter air. Berikut dibawah ini merupakan rekapan hasil wawancara dengan masyarakat mengenai keluhan yang mereka rasakan dengan adanya usaha cucian motor tersebut.

Berdasarkan permasalahan yang sudah dijelaskan tersebut, salah satu isu yang menjadi fokus penting penelitian ini akan dibentuk landasan tempat pencucian baru dan juga tanki/bak penyaringan air limbah cucian motor dalam upaya pengendalian pencemaran lingkungan dengan menggunakan metode *green ergonomi* dan *eco-efficiency* yang terkait dengan kegiatan usaha pencucian sepeda motor.

2. METODE PENELITIAN

Berikut beberapa tahapan yang dilakukan pada penelitian perancangan sistem kerja pada usaha pencucian motor dan karpet dengan menggunakan metode *green ergonomi* dan *eco-efficiency* pada usaha cucian motor dan karpet dua putri, yaitu:

2.1. Tahapan Penulisan

Sistem kerja melibatkan dua atau lebih orang yang bekerja bersama-sama dan berinteraksi dengan teknologi dalam sebuah organisasi, yang juga dipengaruhi oleh lingkungan fisik dan budaya. *Green ergonomi* adalah pengurangan risiko, kesadaran lingkungan, keterlibatan masyarakat dan dukungan budaya untuk semua orang di perusahaan. Ergonomi atau faktor manusia adalah studi tentang hubungan manusia dan elemen lain dari suatu sistem yang berinteraksi di tempat kerja dan menerapkan teori, prinsip, data, dan metode yang relevan untuk mengoptimalkan kinerja sistem sekaligus memaksimalkan kesejahteraan manusia.

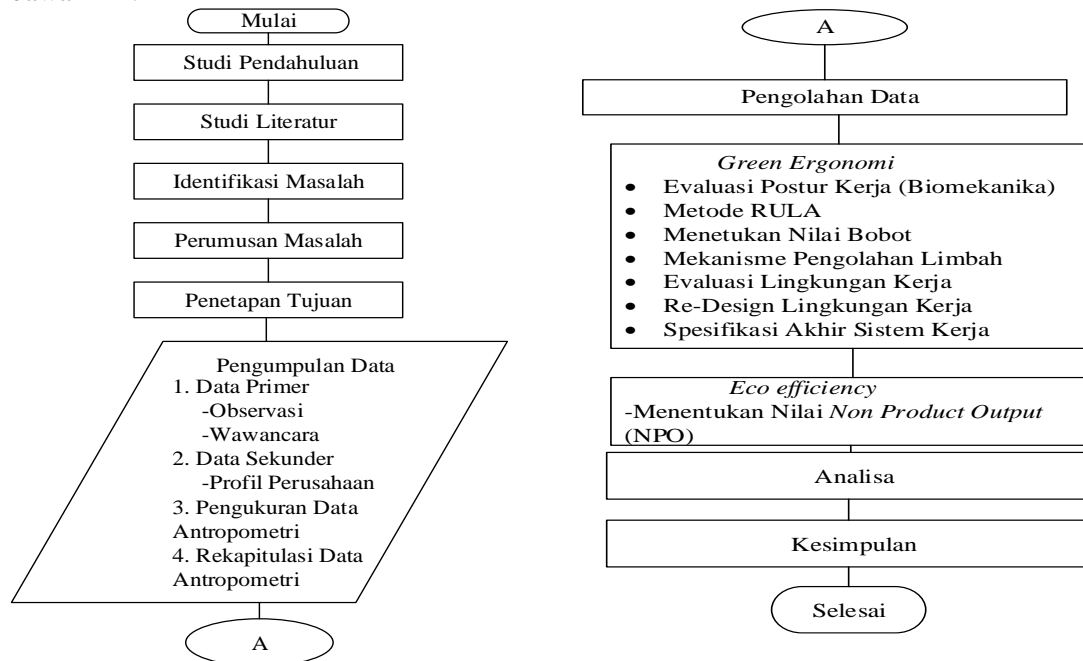
Rapid upper limb assessment (RULA) merupakan metode dalam penilaian postur tubuh untuk mengidentifikasi cedera muskuloskeletal terutama pada badan bagian atas. Metode ini juga berguna untuk mengetahui nilai postur tubuh pekerja dengan cara mengambil sampel dari suatu pekerjaan yang dianggap memiliki risiko kecelakaan muskuloskeletal yang dapat dialami oleh pekerja dengan melakukan penilaian. Jika penilaian tersebut tidak sesuai dengan prinsip ergonomi maka perlu dilakukan perbaikan yaitu dengan menggunakan metode RULA. Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) menggunakan penilaian dengan mengamati diagram postur tubuh dan memiliki tiga tabel penilaian untuk mengetahui faktor risiko yang dialami oleh pekerja sehingga dapat dilakukan evaluasi terhadap faktor risiko tersebut. Berikut ini yang merupakan faktor beban eksternal (*external load factors*) yang dapat menyebabkan faktor risiko.

Penilaian faktor beban eksternal dalam metode RULA tersebut dikembangkan untuk, yaitu:

1. Mengidentifikasi kerja otot dalam postur tubuh yang menggunakan kekuatan atau tenaga dalam melakukan kerja secara berulang-ulang yang dapat menimbulkan cedera atau kelelahan otot.
2. Memberikan penyaringan kerja yang memiliki risiko yang cukup tinggi pada tubuh bagian atas sehingga dapat mengakibatkan timbulnya gangguan.
3. Memberikan hasil yang dapat berfungsi dengan penggabungan dengan metode penilaian ergonomi. Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) menggunakan diagram postur tubuh sehingga untuk mempermudah penilaiannya, metode ini melakukan pembagian segmen tubuh menjadi dua grup yaitu grup A dan B.

2.2. Pemodelan Yang digunakan

Pemodelan dan kerangka kerja yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Pemodelan dan kerangka penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah studi pendahuluan dilakukan untuk mengumpulkan informasi mengenai data-data dan isu-isu permasalahan yang berhubungan dengan subjek yang dipilih sebagai fokus penelitian. Studi ini dilakukan pada salah satu usaha cuci motor “Dua Putri” yang berlokasi di Jl. Muhajirin, Sidomulyo Barat, Kota Pekanbaru. Informasi tersebut didapat dengan observasi pengamatan dan wawancara kepada pemilik usaha cuci motor “Dua Putri”.

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini antara lain data Primer pengumpulan yang dilakukan secara langsung di lokasi penelitian baik dengan cara observasi, wawancara, maupun kuesioner. Pengumpulan data sekunder dapat diartikan sebagai pengumpulan data-data yang telah ada sebelumnya dan dikumpulkan oleh peneliti dengan tujuan melengkapi data penelitian.

Pengolahan data yaitu mengenai pemecahan masalah dengan menggunakan metode terhadap data-data yang dikumpulkan sebelumnya. Pengolahan data ini bertujuan agar data mentah yang diperoleh dapat dianalisa dan memberikan kemudahan dalam menjawab hasil permasalahan pada penelitian ini. Adapun tahapan pengolahan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Evaluasi postur kerja berguna untuk menilai suatu gerakan yang dilakukan oleh anggota tubuh manusia saat berinteraksi atau melakukan aktivitasnya dalam bekerja. Pengujian biomekanika ini menggunakan metode RULA dimana penelitian berfokus pada anggota badan bagian atas pada tubuh pekerja yang ada di UKM. Evaluasi lingkungan kerja dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan industri dan bidang terkait dengan pendekatan green ergonomi *Re-design* lingkungan kerja dilakukan sebagai upaya bertujuan untuk menciptakan kondisi kerja yang lebih optimal, meningkatkan efisiensi operasional, dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Spesifikasi akhir sistem kerja pada usaha pencucian kendaraan bermotor dan karpet dilakukan melakukan perancangan ulang rantai kerja dan juga pengolahan kembali air limbah pencucian kendaraan bermotor berdasarkan prinsip *green ergonomi* pada usaha pencucian kendaraan motor dan karpet.

Proses analisa dilakukan setelah didapatkan hasil dari pengolahan data dengan tujuan untuk dapat menguraikan hasil yang didapatkan. Penganalisaan juga dilakukan untuk dapat memperkuat hasil pengolahan data dengan didasarkan pada teori-teori yang telah digunakan yang terkait dengan *green ergonomi* dan *eco-efficiency*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Biomekanika

Adapun biomekanika pada yang terdapat dalam penelitian ini pada postur tubuh dari kegiatan yang akan diolah dengan menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*) adalah sebagai berikut:

1. RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*)

1. Kegiatan Penyemprotan Motor Dengan Air

a. Postur tubuh saat menyemprot motor

Berikut gambar postur kerja yang akan dianalisa:



Gambar 2. Kegiatan Menyemprot Motor

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Berikut nilai postur tubuh penyemprotan motor pada grup A:

Tabel 1. Penyemprotan Motor Grup A

Grup A			
No	Postur Tubuh	Penilaian Postur Tubuh	Skor
1	Leher	Kemiringan 0^0 dan leher miring	2
2	Punggung	Kemiringan 48^0 dan leher berputar	4
3	Kaki	Kedua kaki menahan berat tubuh	1

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Berikut nilai postur tubuh penyemprotan motor pada grup B:

Tabel 2. Penyemprotan Motor Grup B

Grup B			
No	Postur Tubuh	Penilaian Postur Tubuh	Skor
1	Lengan Atas	Kemiringan 135^0 dan bahu ditinggikan	5
2	Lengan Bawah	Kemiringan 45^0	2
3	Pergelangan Tangan	Kemiringan 46^0	2
4	Putaran Pergelangan Tangan	Putaran penuh pada pergelangan tangan	2

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

- b. Hasil analisa kegiatan penyemprotan kendaraan dengan air
Adapun hasil analisa terhadap kegiatan penyemprotan motor dengan air, adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Nilai Pada Grup A

Grup A	Punggung											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
Leher	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Pada skor beban tidak ada terjadinya penambahan poin karena beban yang diangkat memiliki bobot kurang dari 2 kg sehingga penambahan poin nol. Berikut adalah total penilaian pada grup B, yaitu:

Tabel 4. Nilai Pada Grup B

Grup B		Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Putaran Pergelangan Tangan		Putaran Pergelangan Tangan		Putaran Pergelangan Tangan		Putaran Pergelangan Tangan	
Lengan Atas	Lengan Bawah	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9

2	7	8	8	8	8	9	9	9
3	9	9	9	9	9	9	9	9

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Pada skor beban tidak ada terjadinya penambahan poin karena beban yang diangkat memiliki bobot kurang dari 2 kg sehingga penambahan poin nol. Hasil dari perhitungan pada grup A dan grup B menghasilkan grup C dengan data sebagai berikut:

Tabel 5. Nilai Pada Grup C

Skor Grup	Nilai Akhir								
	Nilai Grup B								
A	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	3	4	5	5	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7	7
9	5	5	6	7	7	7	7	7	7

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Berdasarkan analisa data tabel grup C maka diperoleh hasil akhir dari aktivitas penyemprotan kendaraan dengan air yaitu angka 7. Setelah melakukan analisa grup A, grup B, dan grup C maka langkah selanjutnya adalah melihat pada tabel resiko apakah kegiatan tersebut berbahaya atau tidak. Berikut adalah data tabel resiko:

Tabel 6. Tingkat Resiko Penyemprotan Motor

Action Level	Skor RULA	Level Resiko	Tindakan Perbaikan
0	1	Bisa diabaikan	Tidak perlu
1	2 - 3	Rendah	Mungkin perlu
2	4 - 7	Sedang	Perlu
3	8 - 10	Tinggi	Perlu segera
4	11 - 15	Sangat tinggi	Perlu saat ini juga

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Berdasarkan keterangan tabel level dan resiko dan tindakan yang ada pada tabel diatas dimana hasil dari analisa grup C menunjukkan angka 7. Angka tersebut sudah menunjukkan bahwa sudah mendekati level tinggi dan perlu segera. Maka pada tabel level resiko dan tindakan angka memiliki level resiko yang sedang dan perlu ada tindakan untuk masalah tersebut karena jika dibiarkan maka tentu akan menghasilkan efek yang fatal pada tubuh.

2. Proses Pembersihan Dengan Sabun

a. Postur tubuh saat pembersihan dengan sabun pada motor

Berikut gambar postur kerja yang akan dianalisa:



Gambar 3.Kegiatan Penyabunan Pada Motor
(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Berikut nilai postur tubuh penyabunan motor pada grup A:

Tabel 7. Penyabunan Pada Motor Grup A

Grup A			
No	Postur Tubuh	Penilaian Postur Tubuh	Skor
1	Leher	Kemiringan 0°	1
2	Punggung	Kemiringan 85° dan leher berputar	5
3	Kaki	Salah satu kaki menahan berat tubuh	2

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Berikut nilai postur tubuh pada saat pembersihan dengan sabun motor pada grup B:

Tabel 8. Penyabunan Pada Motor Grup B

Grup B			
No	Postur Tubuh	Penilaian Postur Tubuh	Skor
1	Lengan Atas	Kemiringan 63°	3
2	Lengan Bawah	Kemiringan 71°	1
3	Pergelangan Tangan	Kemiringan 46°	1
4	Putaran Pergelangan Tangan	Putaran setengah pada pergelangan tangan	1

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

- b. Hasil analisa kegiatan pembersihan dengan sabunn pada motor
Adapun hasil analisa terhadap kegiatan penyabunan pada motor, adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Nilai Pada Grup A

Grup A	Punggung											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
Leher	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Pada skor beban tidak ada terjadinya penambahan poin karena beban yang diangkat memiliki bobot kurang dari 2 kg sehingga penambahan poin nol. Berikut adalah total penilaian pada grup B, yaitu:

Tabel 10. Nilai Pada Grup B

Grup B		Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Putaran Pergelangan Tangan		Putaran Pergelangan Tangan		Putaran Pergelangan Tangan		Putaran Pergelangan Tangan	
Lengan Atas	Lengan Bawah	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Pada skor beban tidak ada terjadinya penambahan poin karena beban yang diangkat memiliki bobot kurang dari 2 kg sehingga penambahan poin nol. Hasil dari perhitungan pada grup A dan grup B menghasilkan grup C dengan data sebagai berikut:

Tabel 11. Nilai Pada Grup C

Skor Grup A	Nilai Akhir								
	Nilai Grup B								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	3	4	5	5	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7	7
9	5	5	6	7	7	7	7	7	7

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Berdasarkan analisa data tabel grup C maka diperoleh hasil akhir dari aktivitas penyabunan pada motor yaitu angka 4. Setelah melakukan analisa grup A, grup B, dan grup C maka langkah selanjutnya adalah melihat pada tabel resiko apakah kegiatan tersebut berbahaya atau tidak. Berikut adalah data tabel resiko:

Tabel 12. Tingkat Resiko Penyemprotan Motor

Action Level	Skor RULA	Level Resiko	Tindakan Perbaikan
0	1	Bisa diabaikan	Tidak perlu
1	2 - 3	Rendah	Mungkin perlu
2	4 - 7	Sedang	Perlu
3	8 - 10	Tinggi	Perlu segera
4	11 - 15	Sangat tinggi	Perlu saat ini juga

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Berdasarkan keterangan tabel level dan resiko dan tindakan yang ada pada tabel diatas dimana hasil dari analisa grup C menunjukkan angka 4. Maka dari itu pada tabel level resiko dan tindakan angka memiliki level resiko yang sedang dan perlu ada tindakan untuk masalah tersebut karena jika dibiarkan maka tentu akan menghasilkan efek samping pada tubuh.

3. Proses Pengeringan Motor
 - a. Postur tubuh saat pengeringan motor
 Berikut gambar postur kerja yang akan dianalisa:



Gambar 4. Kegiatan Pengeringan Pada Motor
(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Berikut nilai postur tubuh pengeringan motor pada grup A:

Tabel 13. Pengeringan Pada Motor Grup A

Grup A			
No	Postur Tubuh	Penilaian Postur Tubuh	Skor
1	Leher	Kemiringan 0° dan leher miring	2
2	Punggung	Kemiringan 58° dan leher berputar	4
3	Kaki	Salah satu kaki menahan berat tubuh	2

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Berikut nilai postur tubuh pada saat pengeringan motor pada grup B:

Tabel 14. Penyabunan Pada Motor Grup B

Grup B			
No	Postur Tubuh	Penilaian Postur Tubuh	Skor
1	Lengan Atas	Kemiringan 111°	4
2	Lengan Bawah	Kemiringan 36°	2
3	Pergelangan Tangan	Kemiringan 41°	2
4	Putaran Pergelangan Tangan	Putaran setengah pada pergelangan tangan	1

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

b. Hasil analisa kegiatan pengeringan pada motor

Adapun hasil analisa terhadap kegiatan pengeringan pada motor, adalah sebagai berikut:

Tabel 15. Nilai Pada Grup A

Grup A	Punggung											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
Leher	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Pada skor beban tidak ada terjadinya penambahan poin karena beban yang diangkat memiliki bobot kurang dari 2 kg sehingga penambahan poin nol. Berikut adalah total penilaian pada grup B, yaitu:

Tabel 16. Nilai Pada Grup B

Grup B		Pergelangan Tangan							
Lengan Atas	Lengan Bawah	1		2		3		4	
		Putaran Pergelangan Tangan		Putaran Pergelangan Tangan		Putaran Pergelangan Tangan		Putaran Pergelangan Tangan	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Pada skor beban tidak ada terjadinya penambahan poin karena beban yang diangkat memiliki bobot kurang dari 2 kg sehingga penambahan poin nol. Hasil dari perhitungan pada grup A dan grup B menghasilkan grup C dengan data sebagai berikut:

Tabel 17. Nilai Pada Grup C

Skor Grup A	Nilai Akhir								
	Nilai Grup B								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	3	4	5	5	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7	7
9	5	5	6	7	7	7	7	7	7

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Berdasarkan analisa data tabel grup C maka diperoleh hasil akhir dari aktivitas pengeringan pada motor yaitu angka 5. Setelah melakukan analisa grup A, grup B, dan grup C maka langkah selanjutnya adalah melihat pada tabel resiko apakah kegiatan tersebut berbahaya atau tidak. Berikut adalah data tabel resiko:

Tabel 18. Tingkat Resiko Pengeringan Motor

Action Level	Skor RULA	Level Resiko	Tindakan Perbaikan
0	1	Bisa diabaikan	Tidak perlu
1	2 - 3	Rendah	Mungkin perlu
2	4 - 7	Sedang	Perlu
3	8 - 10	Tinggi	Perlu segera
4	11 - 15	Sangat tinggi	Perlu saat ini juga

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

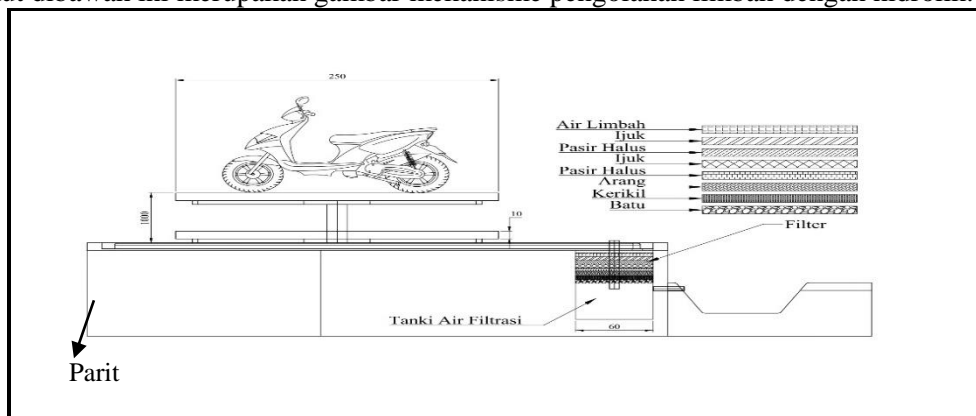
Berdasarkan keterangan tabel level dan resiko dan tindakan yang ada pada tabel diatas dimana hasil dari analisa grup C menunjukkan angka 5. Maka dari itu pada tabel level resiko dan tindakan angka memiliki level resiko yang sedang dan perlu, yang dimana angka tersebut juga sudah mendekati angka tinggi dan perlu segera, artinya jika kegiatan tersebut dibiarkan dalam waktu yang lama akan menimbulkan efek yang fatal bagi tubuh.

3.1.2 Usulan Perbaikan Mekanismes Pengolahan Limbah

Langkah-langkah yang dapat dilakukan berdasarkan sumber dari dinas pemberdayaan masyarakat dan desa provinsi Jawa Timur dalam membuat filter air sederhana pengolahan limbah pada usaha cucian kendaraan bermotor dan karpet adalah sebagai berikut:

1. Siapkan bak penampung air yang sudah dihubungkan dengan pipa paralon pada bagian dasar masing masing bak penampung.
2. Siapkan batu kerikil sebagai bahan penyaring, pasir untuk menahan endapan lumpur, arang sebagai penyerap partikel yang halus, penyerap bau dan warna pada air, ijuk untuk menyaring partikel yang lolos dari lapisan sebelumnya dan meratakan air yang mengalir
3. Susun bahan penyaring mulai dari bagian dasar berturut –turut dengan ketebalan ijuk (15 cm), pasir (10 cm), batu kerikil (10 cm), ijuk (5 cm), arang (15cm), pasir (10 cm), kerikil (10 cm), ijuk (5 cm), pasir (10 cm), dan batu kerikil (10 cm).
4. Air limbah pencucian motor dan karpet dialirkan melalui parit yang berada pada setiap sisi lantai kerja menuju bak penyaringan.
5. Setelah melalui proses penyaringan pada bak sebelumnya, air akan mengalir pada bak penampungan kedua dan siap untuk digunakan kembali sebagai air penyemprotan pertama.

Berikut dibawah ini merupakan gambar mekanisme pengolahan limbah dengan hidrolis:



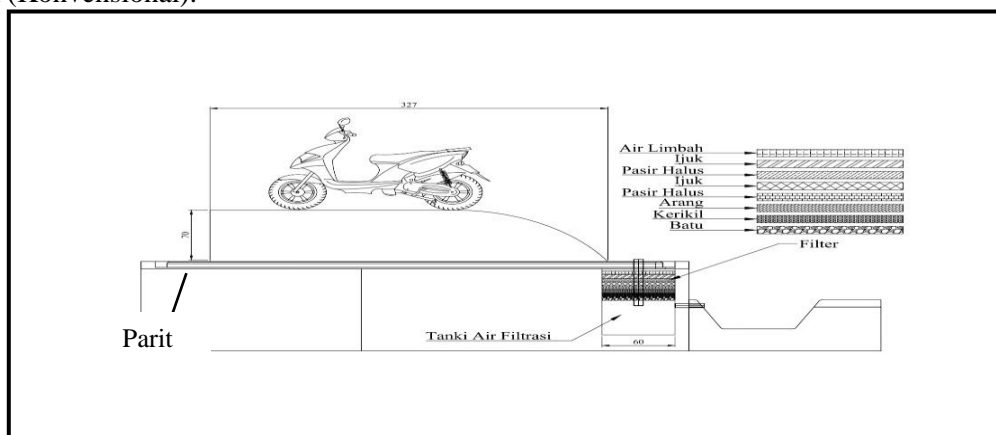
Gambar 5. Tampak Samping Mekanisme Pengolahan Limbah Modren

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Adapun mekanisme yang dilalui dalam pengolahan limbah pada usaha pencucian motor dan karpet ini adalah air limbah yang dihasilkan pada saat proses pencucian motor akan mengalir

menuju parit yang sudah di sediakan seperti yang tertera pada gambar di atas. Lapisan filter yang dibuat terdiri dari ijuk, pasir halus, ijuk, halus, kemudian arang, kerikil dan lapisan paling bawah adalah batu. Semua bahan-bahan ini harus disusun dengan rapat jangan sampai ada yang berongga karena hal tersebut dapat mempengaruhi kualitas air yang dihasilkan setelah melalui proses penyaringan. Air limbah tersebut akan langsung mengalir menuju filter yang sudah disediakan terlebih dahulu dan akan melewati setiap lapisan filter. Air yang sudah melalui proses penyaringan kandungan pasir, lumpur/tanah, dan juga sabun akan kembali bersih. Setelah air melalui tahap penyaringan maka air akan mengalir menuju bak penampungan bersih untuk dapat digunakan kembali.

Berikut dibawah ini merupakan gambar tampak samping mekanisme pengolahan limbah tanpa hidrolik (Konvensional):

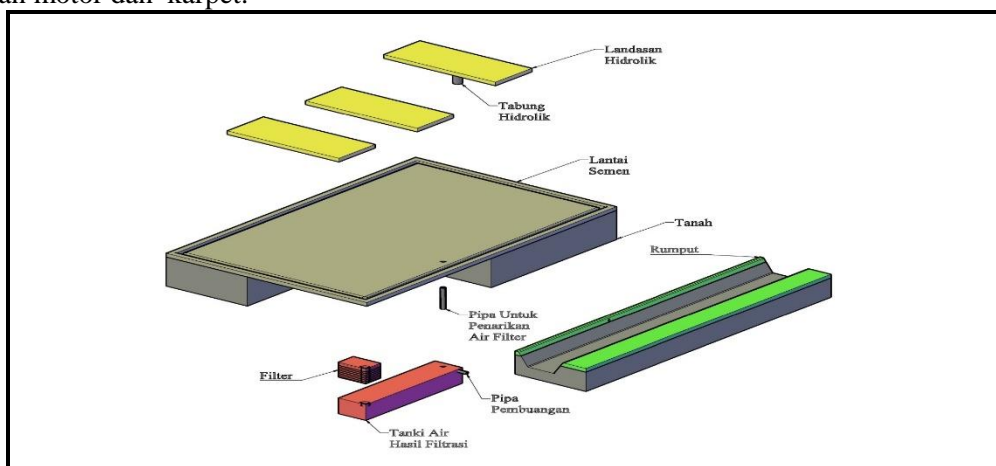


Gambar 6. Tampak Samping Mekanisme Pengolahan Limbah Konvensional
(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Pada dasarnya langkah kerja mekanisme pengolahan air limbah melalui filtrasi atau penyaringan antara yang memakai hidrolik maupun manual adalah sama. Akan tetapi perbedaannya hanya terdapat pada landasan lantai kerjanya saja. Rancangan modern cocok untuk diterapkan pada usaha cucian motor dan karpet yang sudah besar, sedangkan rancangan konvensional cocok untuk diterapkan pada usaha pencucian motor dan karpet biasa.

3.1.3 Re-design Lingkungan Kerja

Re-design lingkungan kerja dilakukan untuk memberikan kenyamanan pada pekerja. Dibawah ini terdapat dua design yang diusulkan yang dapat menjadi bahan pertimbangan bagi usaha pencucian motor modern dan sederhana. Berikut dibawah ini merupakan design ulang lantai kerja pada usaha pencucian motor dan karpet:

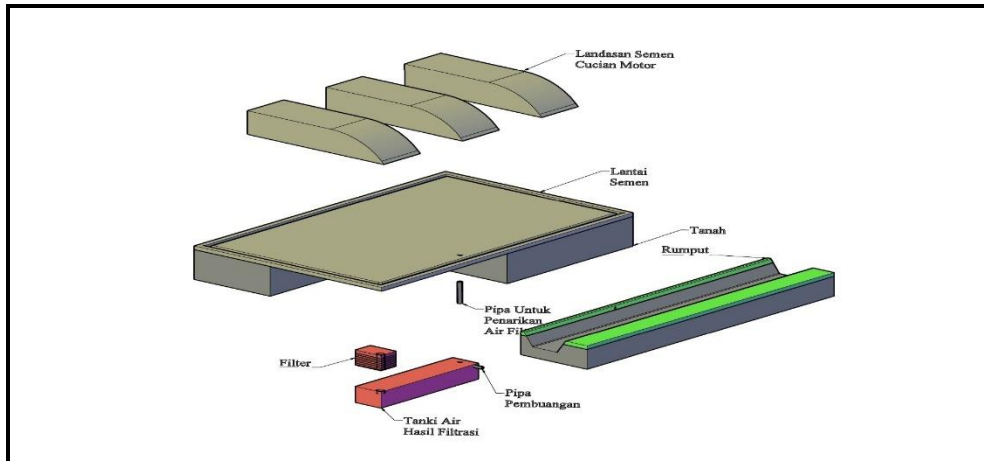


Gambar 7. Design Ulang Lantai Kerja Konsep Modern
(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Perancangan ulang lantai kerja pencucian motor konsep modern bertujuan untuk menghilangkan postur membungkuk dan jongkok saat penyemprotan, pemberian sabun maupun mengeringkan motor. Pemberian hidrolik pada lantai kerja akan membantu pekerja agar tidak membungkuk untuk

menjangkau bagian bawah motor dikarenakan tingginya bisa disesuaikan dengan kebutuhan untuk menjamin keamanan pekerja. Dengan mempertimbangkan aspek eko efisiensi penggunaan air pada proses pencucian motor dan karpet ini telah dilakukan perancangan alat penampung air limbah yang di dalamnya terdapat filter yang akan membantu penyaringan air limbah agar dapat digunakan kembali.

Berikut dibawah ini merupakan gambar perancangan ulang lantai kerja pencucian motor konsep manual:

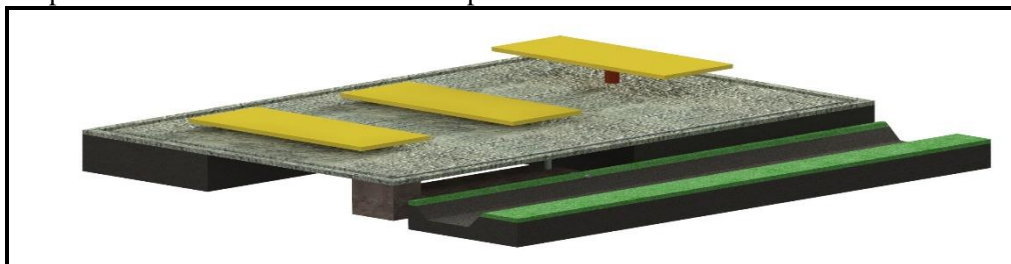


Gambar 8. Design Ulang Lantai Kerja Konsep Manual
(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Perancangan ulang lantai kerja dengan konsep manual pada dasarnya system kerjanya sama dengan lantai kerja dengan konsep modern. Akan tetapi terdapat kelemahan yang dapat ditemukan pada konsep modern ini yaitu biaya yang dikeluarkan pada saat pembangunan akan lebih mahal dari pada konsep manual. Kelebihan dari konsep modern ini adalah hidrolik yang digunakan dapat kita sesuaikan ketinggiannya sesuai dengan yang kita inginkan. Dimana tinggi minimalnya adalah 10 cm dan tinggi maksimalnya adalah 1 m. Sedangkan pada rancangan kosep manual tidak dapat di atur ketinggiannya melainkan sudah permanen.

3.1.4 Spesifikasi Akhir Sistem Kerja

Spesifikasi akhir sistem kerja pada usaha pencucian kendaraan bermotor dan karpet dengan melakukan perancangan ulang lantai kerja dan juga pengolahan kembali air limbah pencucian kendaraan bermotor maka di dapatkanlah konsep akhir sistem kerja berdasarkan prinsip *green ergonomi* pada usaha pencucian kendaraan motor dan karpet.



Gambar 9. Spesifikasi Akhir Sistem Kerja Konsep Modern
(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Berikut ini merupakan gambar rancangan lantai kerja konsep manual:



Gambar 10. Spesifikasi Akhir Sistem Kerja Konsep Manual
(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Lantai kerja dengan konsep manual agar dapat memberikan opsi sesuai dengan kebutuhannya. Pada dasarnya sistem kerja dari kedua rancangan ini adalah sama yang membedakan hanya terletak pada landasan motor pada saat proses pencucian motor. Dimana pada konsep modern menggunakan hidrolik sedangkan pada konsep manual hanya menggunakan bidang miring saja.

3.1.5 Perhitungan *Eco-efficiency*

Proses pencucian motor dan karpet dimulai dari proses penyemprotan body motor dengan air untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada motor. Jika dalam satu hari usaha ini mampu menyiapkan 35 unit motor maka biaya operasional yang dikeluarkan sebagai berikut:

Tabel 19. Data Kebutuhan Harian Cucian Motor Dua Putri

No	Keterangan	Jumlah	Nilai	Satuan	Total
1	Air Pompa	525	-	Liter	Rp.4.900
2	Sabun ekonomi	5	Rp. 2.500	Bungkus	Rp. 12.500
3	Pertalite	2	Rp. 10.000	Liter	Rp. 20.000
4	Listrik	2,45	Rp. 1444	kWh	Rp. 3.537
Total					Rp 40.937

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Setelah mengetahui kebutuhan harian usaha cucian motor dan karpet selanjutnya dilakukan perhitungan *Non Product Output* (NPO). Pada usaha pencucian motor dan karpet beberapa nilai NPO telah dilakukan pemanfaatan sehingga di dapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 20. Nilai NPO Air Limbah Harian Konsep *Eco-Efficiency*

No	Proses	Output Air Sebelum Pemanfaatan	Output Air Setelah Pemanfaatan
1	Penyiraman motor awal	280 Liter	0
2	Pembersihan dengan sabun	-	-
3	Pembersihan Terakhir	245 Liter	245 Liter
Total		525 Liter	245 Liter

(Sumber: Pengolahan Data, 2024)

Tabel 21. Nilai NPO Harian Sebelum dan Sesudah Pemanfaatan Konsep *Eco-Efficiency*

No	Proses	NPO Sebelum Pemanfaatan	NPO Setelah Pemanfaatan
1	Penyiraman motor awal	Rp. 2.650	0
2	Pembersihan dengan sabun	-	-
3	Pembersihan Terakhir	Rp. 2.250	Rp. 2.250
Total		Rp. 4900	Rp. 2.250

(Sumber: Pengolahan Data, 20240)

Nilai NPO harian yang di dapatkan sebelum pemanfaatan dan sesudah pemanfaatan pada bagian penyiraman awal adalah 0 karena, air yang digunakan sebelum pemanfaatan sudah digantikan dengan air yang di filtrasi ataupun yang sudah melalui proses penyaringan, maka biaya air yang harus dikeluarkan dalam proses penyiraman awal menjadi 0. Sedangkan pada pembersihan terakhir nilai NPO sebelum pemanfaatan dan sesudah pemanfaatan sama karena pada proses ini air yang digunakan adalah air pompa.

Dari hasil yang di dapatkan nilai *Non Product Output* (NPO).dapat dilihat bahwa air limbah sebelum dan sesudah pemanfaatan melalui proses penyaringan adalah mengalami penurunan. Hasil ini menunjukkan bahwa *green ergonomi* di perlukan untuk memenuhi tujuan *eco-efficiency* dan keberlanjutan yang meminimalkan dampak lingkungan dan kenyamanan pekerja dan juga biaya operasional yang dikeluarkan.. Hal ini sejalan dengan harapannya dalam desain produk dengan perancangan sistem kerja yang berbasis ergonomi.

3.2 Pembahasan

Re-design lingkungan kerja ini dilakukan sebagai lanjutan dari evaluasi lingkungan kerja untuk memberikan kenyamanan pada pekerja. Design lingkungan kerja terdapat 2 alternatif yaitu alternatif 1 lantai kerja dengan hidrolik atau alternatif 2 tanpa hidrolik atau konvensional. Perhitungan *eco-efficiency* bertujuan untuk mengetahui apakah rancangan sistem kerja yang dilakukan terbukti lebih efisien atau tidak. Pada proses pencucian motor dan karpet ini kebutuhan operasional harian mulai dari air pompa, sabun ekonomi, minyak pertalite, dan listrik adalah sebesar Rp. 40.937. Kemudian dilakukanlah perhitungan NPO (*Non Product Output*) untuk mengetahui nilai yang dihasilkan sebelum pemanfaatan air limbah dan sesudah pemanfaatan air limbah. Nilai NPO air limbah harian pada proses penyiraman motor awal sebelum pemanfaatan sebesar 280 liter dengan harga Rp. 2650,- sedangkan setelah pemanfaatan menjadi 0 karena air yang digunakan pada proses ini diambil dari air yang sudah melalui tahap penyaringan/filtrasi. Perancangan ini terbukti lebih efisien dibandingkan proses sistem kerja yang sekarang dijalankan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan kesimpulan yang diperoleh adalah perancangan sistem kerja dengan konsep *green ergonomi* memiliki kemampuan untuk menjamin efisiensi lingkungan dengan menjadikan proses kerja lebih efisien dan ramah lingkungan. Selain itu, penambahan filter air sebagai penyaringan limbah pencucian motor dan karpet mampu meningkatkan *eco-efficiency*, serta perbaikan desain lantai kerja yang membuat pekerja bekerja dengan nyaman, aman, dan ergonomis. Oleh karena itu, alat ergonomis ramah lingkungan mampu mengintegrasikan kesadaran lingkungan ke dalam desain stasiun kerja untuk mencapai efisiensi lingkungan yang lebih baik.

References

- [1] Azmi, A., Fitra, F., & Suroso, M. (2021). Penerapan Data Antropometri Dalam Perancangan Alat Pengupas Sabut Kelapa Ekonomis. *Jurnal ARTI (Aplikasi Rancangan Teknik Industri)*, 16(1), 94-99.
- [2] Hadiyansyah, F., Juhara, S., & Rahayu, M. (2021). Redesain Kursi Kuliah Ergonomis Menggunakan Pendekatan Antropometri Pada Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Syekh Yusuf Tangerang. *Unistek: Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri*, 8(2), 102-106.
- [3] Kosasih, D. P., Komara, A. M., Nugraha, H. D., & Sidik, C. A. (2020). Analisis Level Risiko Bahaya Pada Usaha Pencucian Mobil dengan Metode AS/NZS 4360: 2004. *MESA (Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Sipil, Teknik Arsitektur)*, 4(2), 41-50.
- [4] Muslimah, E., Wais, K., Rifai, M. A., Soeparman, S., Yanuwiyadi, B., Riniwati, H., ... & Djunaidi, M. (2021). *How Green Ergonomic Meet Eco-Efficiency in the Batik Industry?*. *ARPN J Eng Appl Sci.*, 16, 979-86.
- [5] Norton, T. A., Ayoko, O. B., & Ashkanasy, N. M. (2021). *A socio-technical perspective on the application of green ergonomics to open-plan offices: A review of the literature and recommendations for future research. Sustainability*, 13(15), 8236.

- [6] Nurhaniefa, A. M., & Cintamulya, I. (2022). *The influence of green ergonomic factors on physical environmental conditions and fish smoking processing efficiency*. JP BIO (Jurnal Pendidikan Biologi), 7(2), 200-212.
- [7] Parinduri, A. I., & Siregar, A. F. (2020). Intervensi Pendidikan Kesehatan tentang Dermatitis Kontak terhadap Peningkatan Pengetahuan pada Pekerja Pencuci Mobil. Jurnal Riset Hesti Medan Akper Kesdam I/BB Medan, 5(2), 116-122. Hadi, C., & Ma'arif, M. R. (2017). Implementasi *Cosine Similarity* Dalam Aplikasi Pencarian Ayat Al-Qur'an Berbasis Android. *Foreign Affairs*, 6(2), 70–79.
- [8] Pasaribu, Martinus. 2021. Pengantar ergonomi Desain Produk. Bandung: Aliansi Desainer Produk Indonesia (ADPII)
- [9] Suhardi, 2008. Perancangan Sistem Kerja. Jawa Tengah: UPT Penerbitan dan Percetakan UNS (UNS Press)
- [10] Zadry, Raimona. 2015. Analisis dan Perancangan Sistem Kerja. Padang: Andalas University Press.



ZONasi: Jurnal Sistem Informasi

is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)