

## **ANALISIS POSTUR KERJA PADA *SECTION MAINTENANCE TIRE* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA)* (STUDI KASUS: PT. RIUNG MITRA LESTARI *SITE* EMBALUT)**

**Samli Andy Akbar<sup>1</sup>, Lina Dianati Fathimahhayati<sup>2</sup>, Suwardi Gunawan<sup>3</sup>**

<sup>1,2)</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

*Jl. Sambaliung No 09, Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia 75119*

Email: samliandyakbar@gmail.com

### **Abstrak**

PT. Riung Mitra Lestari *Site* Embalut merupakan perusahaan kontraktor pertambangan batubara sebagai penunjang ketersediaan dan pemeliharaan alat berat. Salah satu aktivitas pemeliharaan alat berat yaitu *section maintenance tire*. Berdasarkan observasi, pada aktivitas *section maintenance* postur kerja dilakukan secara membungkuk dan berjongkok mengakibatkan keluhan MSDs pada pinggang dan punggung. Berdasarkan permasalahan, dilakukan analisis postur kerja menggunakan metode WERA. Dari 20 aktivitas terdapat 4 aktivitas mendapatkan *action high* yaitu pelepasan dan pemasangan *nut tire* dengan *score* 50 (92,60%), pemasangan *tire* dengan *score* 48 (88,90%), dan pemasangan *bead seat band, o-ring, dan lockring* dengan *score* 49 (90,70%). Diberikan usulan perbaikan yaitu alat fasilitas kerja dan postur kerja menggunakan simulasi *software* CATIA V5. Pada pelepasan dan pemasangan *nut tire*, diperoleh hasil 26 (48,15%) dengan *action low*. Pada pemasangan *tire*, diperoleh hasil 25 (46,29%) dengan *action low*. Dan pada pemasangan *bead seat band, o-ring, dan lockring* diperoleh hasil dari 31 (57,40%) dengan *action medium*.

**Kata kunci:** Postur Kerja; *musculoskeletal disorder*; WERA

### **Abstract**

*PT. Riung Mitra Lestari Site Embalut is a coal mining contractor company to support the availability and maintenance of heavy equipment. One of the heavy equipment maintenance activities is the tire maintenance section. Based on observations, the activity of the maintenance section work posture is carried out by bending and squatting resulting in MSDs complaints in the waist and back. Based on the problem, a work posture analysis was carried out using the method WERA. Of the 20 activities, there are 4 activities to get action high, namely removing and installing nuts tire with a score 50 (92.6%), tire with a score 48 (88.90%), and installation of bead seat bands, o-rings, and lockrings with a score 49 (90.70%). Suggestions for improvements are given, namely work facilities and work postures using software CATIA V5. On removing and installing nut tires, results obtained 26 (48.15%) with low action. installation tire, the results obtained are 25 (46.29%) with low action. And in the installation of bead seat bands, o-rings, and lockrings, the results obtained are 31 (57.40%) with medium action.*

**Keywords:** *work posture; musculoskeletal; WERA*

### **PENDAHULUAN**

Disektor industri pertambangan pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja seringkali menuntut aktivitas fisik yang berat dan melelahkan. Sehingga mengurangi performa kerja dan postur kerja yang bisa mengakibatkan pekerjaan yang bergerak disektor industri

pertambangan mengalami kecelakaan kerja. Suatu pekerjaan tidak dapat terhindar dari postur kerja, hal ini dipengaruhi oleh sistem otot-rangka (musculoskeletal) manusia yang dibentuk dari tulang, ligamen, tendon, dan otot yang berfungsi untuk menghasilkan suatu gerakan, menyokong dan melindungi tubuh, serta mempertahankan posisi tubuh (Iridiastadi & Yassierli, 2014). Pekerjaan manual seperti mengangkat, mendorong, menarik, menekan, dan menjangkau secara tidak ergonomis, serta dilakukan berulang-ulang dalam waktu cukup lama serta sikap kerja yang tidak alamiah dapat mengakibatkan kelainan pada jaringan tubuh atau keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) (Tarwaka *et al.*, 2004).

PT. Riung Mitra Lestari Site Embalut merupakan perusahaan yang berfokus pada jasa kontraktor pertambangan batubara sebagai penunjang ketersediaan dan pemeliharaan alat berat dalam melaksanakan proses operasional pertambangan. Salah satu alat berat yang paling banyak beroperasi di PT. Riung Mitra Lestari Site Embalut yaitu dump truck roda 10 merk Volvo type FMX 400. Dump Truck ini adalah alat yang rentan mengalami kerusakan. Hal yang paling sering terjadi kerusakan pada *dump truck* yaitu ban (*tire*). Oleh karena itu, ban (*tire*) *dump truck* perlu dilakukan pemeliharaan dan pemeriksaan secara rutin dan berkala atau disebut *section maintenance tire*.

Berdasarkan observasi awal, pekerjaan pada *section maintenance tire* menggunakan mesin *impact wrench*, mesin gerindra, dan mesin *tyre changer* yang merupakan alat yang mengandung getaran, alat bantu kerja seperti *tyre level* yang terbuat dari besi yang kasar tanpa ada pegangan alat yang lembut dan *tyreman* tanpa menggunakan sarung tangan. Selain itu, meskipun menggunakan mesin dan alat bantu tetapi masih banyak kegiatan *manual handling* seperti mengangkat ban pada aktivitas pasang *tire*, menahan mesin *impact wrench* pada aktivitas lepas dan pasang *nut tire*, menarik keluar ban dari as roda dump truck pada aktivitas pelepasan *tire*, dan lain-lain yang berhubungan dengan aktivitas *section maintenance tire*. Berdasarkan hasil wawancara kepada seluruh *tyreman* mayoritas mengalami keluhan MSDs pada bagian tubuh yaitu bagian pinggang, punggung, bahu, dan tangan. Hal ini dikarenakan akibat postur kerja yang sering membungkuk dan berjongkok.

Berdasarkan data departement *Health Safety Enviroment* (HSE) PT. Riung Mitra Lestari Site Embalut dari bulan Januari sampai Juni 2021 terdapat 9 orang yang mengalami keluhan MSDs berupa sakit pada bagian pinggang atau *low back pain* diantaranya yaitu 5 orang dibagian departement Produksi, 1 orang dibagian departemen GEA, dan 3 orang dibagian departement Plant. Di departement *plant*, salah satunya pada aktivitas *section maintenance tire*. Banyak aktivitas *maintenance* unit *dump truck* yang dilakukan dengan postur kerja berjongkok, membungkuk, mengangkat beban yang berat, dan menggunakan mesin yang mengandung getaran, serta pekerjaan *manual handling* lainnya seperti menarik, mendorong, dan menekan.

Berdasarkan permasalahan yang ada di atas, maka penelitian ini akan membahas tentang identifikasi keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs), analisis tingkat risiko postur kerja, dan memberikan rekomendasi perbaikan postur kerja dan gerakan kerja pada aktivitas *section maintenance tire*. Untuk mengidentifikasi keluhan MSDs dan menganalisis postur kerja terdapat beberapa metode seperti *Nordic Body Map* (NBM), *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), *Ovako Working Analysis System* (OWAS), dan *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA). Pada studi kasus penelitian ini untuk mengidentifikasi awal keluhan MSDs menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) dan untuk menganalisis postur kerja menggunakan metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA).

Kedua metode ini sangat cocok digunakan pada studi kasus penelitian ini dikarenakan mayoritas *tyreman* mengalami keluhan MSDs pada bagian pinggang, punggung, bahu, dan tangan pada saat bekerja dan postur kerja aktivitas *section maintenance*

*tire* dilakukan secara tidak ergonomis seperti dengan postur kerja berjongkok, membungkuk, mengangkat beban yang berat, dan pekerjaan *manual handling*. Selain itu, aktivitas seringkali menggunakan mesin yang mengandung vibrasi (getaran) dan peralatan kerja yang tidak terdapat pegangan tangan lembut serta tidak menggunakan sarung tangan yang sangat berpengaruh pada penilaian faktor risiko kontak stress yang mana penilaian metode WERA terdapat penilaian faktor risiko fisik getaran dan kontak stress. Sedangkan pada RULA, REBA dan OWAS penilaian yang dilakukan pada aktivitasnya bersifat umum dan hanya menilai secara keseluruhan serta tidak memiliki penilaian vibrasi (getaran) dan kontak stress. Dengan menggunakan metode NBM dan WERA diharapkan dapat mengidentifikasi keluhan MSDs, menganalisis tingkat risiko postur kerja, dan memberikan rekomendasi perbaikan postur kerja pada aktivitas *section maintenance tire*.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Postur Kerja

Postur kerja adalah salah satu tindakan pengaturan tubuh yang digunakan pekerja dalam melakukan pekerjaannya dan salah satu penentu keefektifan dalam melakukan pekerjaan. Postur kerja merupakan pengaturan dan bentuk dari sikap tubuh saat melakukan pekerjaan. Postur kerja yang dilakukan secara baik dan aman akan menciptakan kenyamanan pada saat bekerja (Hudaningsih *et al.*, 2021). Menurut Susanti *et al.*, (2015), postur kerja merupakan bagian dari titik penentu dalam menganalisa keefektifan untuk melakukan pekerjaan.

### *Musculoskeletal disorders (MSDs)*

*Musculoskeletal disorders (MSDs)* merupakan kasus gangguan kesehatan yang sering dialami oleh pekerja dengan melakukan berbagai jenis pekerjaan. Gangguan kesehatan ini terjadi pada sistem *musculoskeletal* yaitu tulang, otot, dan metabolisme yang disebabkan oleh pekerja yang melakukan pekerjaannya dengan menggunakan tenaga secara *repetitive* atau berulang, pergerakan yang cepat, menggunakan tenaga yang besar, getaran, postur janggal, dan tekanan. Gangguan kesehatan ini merupakan salah satu penyebab kecelakaan kerja dan kecacatan kerja yang terdapat di perusahaan. (Djaali, 2019).

### *Nordic Body Map (NBM)*

*Nordic Body Map (NBM)* adalah sistem pengukuran yang jektif untuk mengukur tingkat keparahan (*severity*) keluhan nyeri bagian otot atau MSDs pada pekerja (Tarwaka, 2015). Kuesioner NBM merupakan salah satu bentuk kuesioner *checklist* ergonomi yang paling sering digunakan karena kuisisioner NBM sudah terstandarisasi dan tersusun rapi serta memiliki validitas dan realibilitas yang cukup baik. Metode kuesioner NBM ini digunakan untuk mengidentifikasi keluhan-keluhan bagian otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja.

### *Metode Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA)*

*Metode Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA)* merupakan salah satu metode penilaian ergonomi untuk menganalisis paparan yang terjadi dalam melakukan pekerjaan yang melibatkan 6 faktor fisik (Postur kerja, kontak stress, pengulangan tugas, tingkat kekuatan, tingkat getaran, dan durasi waktu) dan 5 bagian tubuh postur kerja (bahu, pergelangan tangan, punggung, leher, dan kaki) yang berisiko terjadinya keluhan MSDs (Pratiwi *et al.*, 2019). Gambar 1 menunjukkan contoh *Worksheet Workplace Ergonomic Risk* yang melibatkan fisik.

PHYSICAL RISK FACTOR				LOW	MEDIUM	RISK LEVEL	SCORING SYSTEM																																			
6. Forceful	Lifting the Load		Lifting the load < 0.5 kg		Lifting the load 0.5-10 kg		Lifting the load more than 10 kg																																			
		Score 6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RISK LEVEL</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. POINTS</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2. POINTS</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3. POINTS</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>			RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	1. POINTS	2	3	4	2. POINTS	2	3	3	3. POINTS	2	3	3																					
RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																																							
1. POINTS	2	3	4																																							
2. POINTS	2	3	3																																							
3. POINTS	2	3	3																																							
7. Vibration	Using of vibration tool		Using of vibration tool CR < 1 hrs per day		Using of vibration tool CR 1-4 hrs per day		Using of vibration tool CR > 4 hrs per day																																			
		Score 7	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RISK LEVEL</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. POINTS</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2. POINTS</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3. POINTS</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>			RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	1. POINTS	2	3	4	2. POINTS	2	3	3	3. POINTS	2	3	3																					
RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																																							
1. POINTS	2	3	4																																							
2. POINTS	2	3	3																																							
3. POINTS	2	3	3																																							
8. Contact stress	Using of tool handle OR wearing hand gloves		Using of tool handle CR < 1 hrs per day		Using of tool handle CR 1-4 hrs per day		Using of tool handle CR > 4 hrs per day																																			
		Score 8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RISK LEVEL</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. POINTS</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2. POINTS</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3. POINTS</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>			RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	1. POINTS	2	3	4	2. POINTS	2	3	3	3. POINTS	2	3	3																					
RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																																							
1. POINTS	2	3	4																																							
2. POINTS	2	3	3																																							
3. POINTS	2	3	3																																							
9. Task duration	Task/hr/day		< 2 hrs per day		2-4 hrs per day		> 4 hrs per day																																			
		Score 9	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RISK LEVEL</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. POINTS</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2. POINTS</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3. POINTS</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>			RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	1. POINTS	2	3	4	2. POINTS	2	3	3	3. POINTS	2	3	3																					
RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																																							
1. POINTS	2	3	4																																							
2. POINTS	2	3	3																																							
3. POINTS	2	3	3																																							
<b>FINAL SCORE</b>																																										
Job Task:	Date:	Observer:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Action Level</th> <th>Risk Level</th> <th>Final Score</th> <th>Action</th> <th>Tick (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOW</td> <td>16-27</td> <td>Task is acceptable</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MED</td> <td>28-44</td> <td>Task is need to further investigate &amp; required change</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>45-54</td> <td>Task is not accepted, immediately change</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Action Level	Risk Level	Final Score	Action	Tick (%)	LOW	16-27	Task is acceptable			MED	28-44	Task is need to further investigate & required change			HIGH	45-54	Task is not accepted, immediately change			<table border="1"> <thead> <tr> <th>RISK LEVEL</th> <th>LOW</th> <th>MED</th> <th>HIGH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. POINTS</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2. POINTS</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3. POINTS</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>		RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH	1. POINTS	2	3	4	2. POINTS	2	3	3	3. POINTS	2	3	3
Action Level	Risk Level	Final Score	Action	Tick (%)																																						
LOW	16-27	Task is acceptable																																								
MED	28-44	Task is need to further investigate & required change																																								
HIGH	45-54	Task is not accepted, immediately change																																								
RISK LEVEL	LOW	MED	HIGH																																							
1. POINTS	2	3	4																																							
2. POINTS	2	3	3																																							
3. POINTS	2	3	3																																							

Gambar 1. Worksheet Workplace Ergonomic Risk Assessment (Rahman et al., 2011)

Pada pelaksanaannya konsep tahapan prosesnya penggunaan metode ini sangatlah sederhana mulai dari observasi langsung dengan cara mengamati secara langsung dan merekam dengan kamera postur tubuh pekerja. Menentukan postur tubuh pekerja pada pekerjaan yang telah diamati dengan memastikan terdapat 9 faktor risiko fisik yang dapat dianalisis yaitu bahu, pergelangan tangan, punggung, leher, kaki, pengulangan tugas, kekuatan, getaran, kontak stress, dan durasi waktu kerja. Menentukan penilaian level risiko postur pekerja yang berhubungan dengan 9 faktor fisik sesuai dengan keadaan sebenarnya berdasarkan tabel metode WERA, menghitung skor dengan cara menjumlahkan skor setiap penilaian faktor risiko berdasarkan sistem penilaian metode WERA dan menentukan *action level* atau tingkatan risiko (Aliafari et al., 2018).

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan memberikan rekomendasi perbaikan postur kerja dan gerakan kerja pada aktivitas *section maintenance tire*. Untuk menyelesaikan masalah penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung dan wawancara. Data-data yang dikumpulkan yaitu berupa data primer dan data sekunder. Data primer yaitu berupa proses kerja aktivitas *section maintenance tire*, sistem kerja aktivitas *section maintenance tire*, keluhan atau sakit yang dirasakan pada seluruh *tyreman* selama melakukan aktivitas kerja, postur kerja pada proses aktivitas *section maintenance tire*, kondisi kerja pada proses aktivitas *section maintenance tire*. Sedangkan untuk data sekundernya yaitu data cedera akibat keluhan MSDs dan data Standar Operasional Prosedur (SOP) kerja proses *section maintenance tire*. Aktivitas *section maintenance tire* terdapat 5 tahap pengerjaan yaitu lepas *tire*, pasang *tire*, *dissassembling tire*, *assembling tire*, dan pengukuran tekanan angin. Dari 5 tahap pengerjaan terdapat 20 aktivitas *section maintenance tire*.

Pada pelaksanaannya konsep, tahap yang pertama adalah mengidentifikasi keluhan awal MSDs menggunakan NBM dengan cara memberikan kuisisioner kepada 12 orang *tyreman* pada saat seluruh *tyreman* selesai bekerja. Tahap kedua adalah menganalisis postur kerja dengan menggunakan metode WERA. Pada tahapan prosesnya penggunaan metode ini

sangatlah sederhana mulai dari observasi langsung dengan cara mengamati secara langsung dan merekam dengan kamera postur tubuh pekerja. Menentukan postur tubuh pekerja pada pekerjaan yang telah diamati dan memastikan 9 faktor risiko fisik pada metode WERA. Menentukan penilaian *level* risiko postur pekerja dengan kombinasi faktor risiko berdasarkan tabel Metode WERA. Menentukan skor dari tiap-tiap faktor risiko fisik ini menggunakan tabel *worksheet* metode WERA. Setelah menentukan skor pada masing-masing faktor risiko fisik, langkah selanjutnya adalah menandai angka pada titik persimpangan kolom dan baris pada tabel *scoring system* metode WERA. Setelah mendapatkan skor dari tiap-tiap faktor risiko fisik, kemudian menghitung total skor akhir dengan cara menjumlahkan skor faktor risiko fisik. Setelah mendapatkan skor akhir faktor risiko fisik, selanjutnya adalah menentukan kategori *action level* WERA. Dari *action level* yang berbeda pada postur kerja *tyreman* dalam setiap tugasnya. Dari *action level* yang telah diidentifikasi dan dianalisis dengan metode WERA, selanjutnya hasil analisis ini digunakan untuk memberikan usulan perbaikan alat fasilitas kerja, postur kerja, gerakan kerja, dan pemberian alat pelindung diri pada proses aktivitas *section maintenance tire* yang tingkat risikonya tinggi terjadi keluhan MSDs agar meminimalkan risiko cedera terhadap *tyreman*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Identifikasi Awal Keluhan MSDs Menggunakan *Nordic Body Map* (NBM)**

Kuisisioner NBM cara pengaplikasiannya menggunakan lembar kerja yang berupa peta tubuh manusia meliputi 27 bagian otot skeletal mulai dari bagian tubuh atas sampai bagian tubuh bawah (Sm *et al.*, 2021). Berikut ini adalah hasil rekapitulasi dari kuisisioner NBM dan tingkat risiko MSDs dari hasil kuisisioner NBM.

Berdasarkan hasil rekapitulasi kuisisioner NBM dari seluruh *tyreman* didapatkan hasil tingkat risiko MSDs yaitu 7 orang (58,3%) *tyreman* memiliki tingkat risiko MSDs dengan kategori “Rendah” dan 5 orang (41,7%) *tyreman* memiliki tingkat risiko MSDs dengan kategori “Sedang”. Setelah melakukan rekapitulasi hasil kuisisioner NBM, kemudian hasil rekapitulasi diolah untuk menghitung persentase keluhan rasa sakit yang dirasakan oleh *tyreman*.

**Tabel 1.** Hasil Rekapitulasi Kuisisioner *Nordic Body Map* (NBM) *Tyreman*

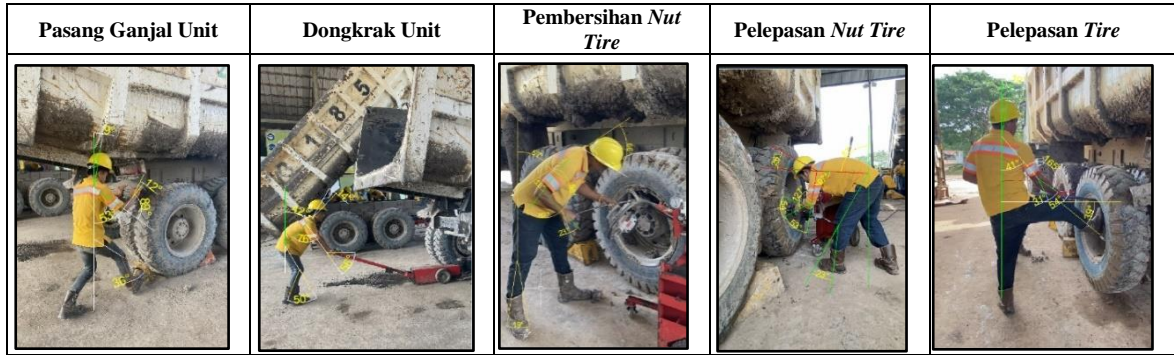
No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan							
		Tidak Sakit		Agak Sakit		Sakit		Sangat Sakit	
		Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
0	Sakit pada leher bagian atas	7	58,3%	4	33,3%	1	8,3%	0	0,0%
1	Sakit pada leher bagian bawah	9	75,0%	2	16,7%	1	8,3%	0	0,0%
2	Sakit pada kiri bahu	4	33,3%	6	50,0%	2	16,7%	0	0,0%
3	Sakit pada kanan bahu	2	16,7%	8	66,7%	2	16,7%	0	0,0%
4	Sakit pada lengan atas bagian kiri	9	75,0%	2	16,7%	1	8,3%	0	0,0%
5	Sakit pada punggung	1	8,3%	6	50,0%	5	41,7%	0	0,0%
6	Sakit pada lengan atas bagian kanan	10	83,3%	0	0,0%	2	16,7%	0	0,0%
7	Sakit pada daerah pinggang ke belakang	0	0,0%	0	0,0%	10	83,3%	2	16,7%

**Tabel 1.** Hasil Rekapitulasi Kuisisioner *Nordic Body Map* (NBM) *Tyreman* (Lanjutan)

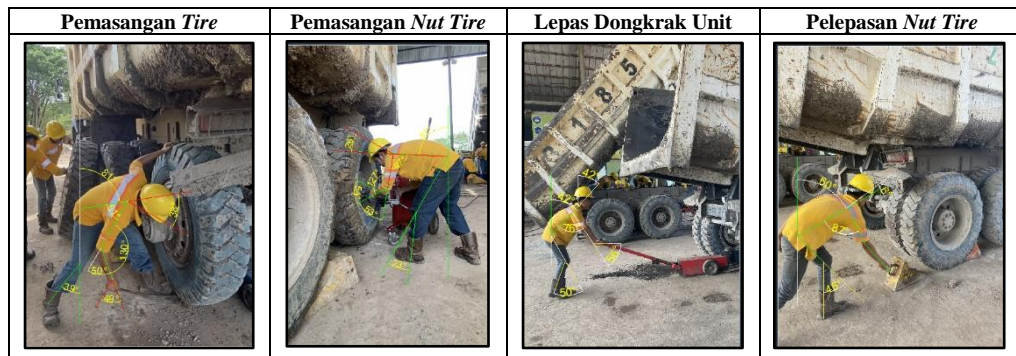
No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan							
		Tidak Sakit		Agak Sakit		Sakit		Sangat Sakit	
		Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
8	Sakit pada daerah pinggul ke belakang	10	83,3%	2	16,7%	0	0,0%	0	0,0%
9	Sakit pada daerah pantat	7	58,3%	5	41,7%	0	0,0%	0	0,0%
10	Sakit pada kiri siku	12	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
11	Sakit pada kanan siku	12	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
12	Sakit pada lengan bawah bagian kiri	0	0,0%	10	83,3%	2	16,7%	0	0,0%
13	Sakit pada lengan bawah bagian kanan	0	0,0%	3	25,0%	9	75,0%	0	0,0%
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	0	0,0%	5	41,7%	7	58,3%	0	0,0%
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	0	0,0%	0	0,0%	9	75,0%	3	25,0%
16	Sakit pada telapak tangan bagian kiri	0	0,0%	4	33,3%	7	58,3%	1	8,3%
17	Sakit pada telapak tangan bagian kanan	0	0,0%	1	8,3%	10	83,3%	1	8,3%
18	Sakit pada paha kiri	12	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
19	Sakit pada paha kanan	11	91,7%	1	8,3%	0	0,0%	0	0,0%
20	Sakit pada lutut kiri	12	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
21	Sakit pada lutut kanan	12	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
22	Sakit pada betis kiri	1	8,3%	7	58,3%	4	33,3%	0	0,0%
23	Sakit pada betis kanan	1	8,3%	7	58,3%	4	33,3%	0	0,0%
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	12	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	12	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
26	Sakit pada telapak kaki kiri	12	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
27	Sakit pada telapak kaki kanan	11	91,7%	1	8,3%	0	0,0%	0	0,0%

**Analisis Postur kerja Menggunakan Metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA)**

Pada aktivitas *section maintenance tire* terdapat 5 tahap pengerjaan dan terdapat 20 aktivitas *section maintenance tire* yaitu lepas *tire* (pasang ganjal unit, dongkrak unit, pembersihan *nut tire*, pelepasan *nut tire*, pelepasan *tire*), pasang *tire* (pemasangan *tire*, pemasangan *nut tire*, lepas dongkrak unit, lepas ganjal unit), *disassembling tire* (pelepasan *bead tire*, pemindahan *bead tire*, pelepasan ban dalam, pembersihan *rim*), *assembling tire* (*repair tire* dalam, pemasangan ban dalam, pemasangan *tire* pada rim, pemasangan *bead seat band*, *o-ring*, dan *lock ring*) dan pengukuran tekanan angin (pembersihan *tire*, pengukuran ketebalan *tire*, pengukuran tekanan angin).



Gambar 2. Lepas Tire



Gambar 3. Pasang Tire



Gambar 4. Dissassembling Tire



Gambar 5. Assembling Tire



Gambar 6. Pengukuran Tekanan Angin

Tabel 2. Hasil Penilaian Metode Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA) Pada Aktivitas Section Maintenance Tire

No	Section maintenance tire	Aktivitas	Faktor Risiko Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA)								Final Score	Persentase	Risk Level	
			Bahu	Pergelangan Tangan	Punggung	Leher	Kaki	Kekuatan	Getaran	Kontak Stress				Durasi Waktu
1	Lepas Tire	Pasang ganjal unit	3	3	2	2	3	2	3	3	2	23	42,6%	Low
		Dongkrak unit	3	4	3	3	3	5	4	4	4	33	61,1%	Medium
		Pembersihan nut tire	5	5	5	5	4	4	4	6	4	42	77,8%	Medium
		Pelepasan nut tire	6	6	6	5	4	6	5	6	6	50	92,6%	High
		Pelepasan tire	4	5	2	5	4	4	4	6	6	38	70,4%	Medium
2	Pasang Tire	Pemasangan tire	5	6	6	4	5	6	4	6	6	48	88,9%	High
		Pemasangan nut tire	6	6	6	5	4	6	5	6	6	50	92,6%	High
		Lepas dongkrak unit	3	4	3	3	3	5	4	4	4	33	61,1%	Medium
		Lepas ganjal unit	3	2	4	2	3	4	2	2	2	24	44,4%	Low
3	Dissassembling Tire	Pelepasan bead tire dari rim	3	4	3	3	5	2	5	4	4	32	59,3%	Medium
		Pemindahan bead tire	3	3	2	3	2	4	3	3	4	27	50,0%	Low
		Pelepasan Ban dalam	5	5	6	4	4	5	4	4	5	41	75,9%	Medium
4	Assembling Tire	Pembersihan rim	5	6	6	4	4	4	4	6	4	42	77,8%	Medium
		Repair tire dalam	5	6	2	4	4	2	5	4	4	36	66,7%	Medium
		Pemasangan ban dalam	3	5	5	3	6	5	4	4	5	37	68,5%	Medium
		Pemasangan tire pada rim	2	4	3	4	4	4	4	4	6	34	63,0%	Medium
		Pemasangan bead seat band, o-ring, dan lockring	5	6	6	5	5	6	4	6	6	49	90,7%	High
5	Pengukuran Tekanan Angin	Pembersihan tire	3	3	2	2	2	2	3	3	2	22	40,7%	Low
		Pengukuran ketebalan tire	3	3	2	2	2	2	3	3	2	22	40,7%	Low
		Pengukuran tekanan angin	3	4	3	4	6	2	4	4	4	34	63,0%	Medium

Pada Gambar 2 Dapat dilihat postur kerja pada section maintenance tire lepas tire yaitu pada aktivitas ganjal unit postur kerja yang dilakukan tyreman dengan posisi berdiri dan kaki yang sedikit bertekuk dan menekan wheel chock, Pada aktivitas dongkrak postur



kerja yang dilakukan *tyreman* dengan posisi berdiri sedikit membungkuk serta gerakan mendorong alat *hydraulic jack* pada unit *dump truck*, Pada pembersihan *nut tire* postur kerja yang dilakukan terlihat membungkuk dan kepala menunduk serta posisi tangan yang memegang alat *tire level* dan gerakan tangan mendorong untuk membersihkan kotoran pada *nut*, pada pelepasan *nut tire* postur kerja yang dilakukan terlihat membungkuk, posisi gerakan bahu yang tidak berada diposisi netral, posisi tangan yang memegang mesin *impact wrench*, dan gerakan tangan mendorong serta menahan beban dan getaran dari mesin *impact wrench*, dan pada pelepasan *tire tyreman* menarik *tire* dengan menggunakan alat *tire level* dengan ini postur kerja yang dilakukan dengan posisi berdiri dan kaki yang menekuk dengan gerakan yang menekan *axle tire* serta postur kerja tangan yang mengungkit dan menarik ban.

Pada **Gambar 3** dapat dilihat *section maintenance tire* pasang *tire* yaitu pada pemasangan *tire* postur kerja yang dilakukan dengan posisi membungkuk dan postur tangan yang mengungkit dan mendorong ban, pada pemasangan *nut tire tyreman* postur kerja yang dilakukan terlihat membungkuk, posisi gerakan bahu yang tidak berada diposisi netral, posisi tangan yang memegang mesin *impact wrench*, dan gerakan tangan mendorong serta menahan beban dan getaran dari mesin *impact wrench*. Pada lepas dongkrak unit postur kerja yang dilakukan *tyreman* dengan posisi berdiri sedikit membungkuk serta gerakan menarik alat *hydraulic jack* pada unit *dumptruck*, lepas ganjal unit *tyreman* postur kerja yang dilakukan *tyreman* dengan posisi membungkuk dan gerakan menarik *wheel chock* serta kaki yang sedikit bertekuk.

Pada **Gambar 4** dapat dilihat *section maintenance tire disassembling tire* yaitu Pada pelepasan *bead tire* postur kerja yang dilakukan terlihat berdiri dan posisi tangan yang mengoperasikan mesin *tire changer*, dan gerakan tangan menekan serta menahan getaran dari mesin *tire changer*. Pada pemindahan *bead tire* postur kerja yang dilakukan *tyreman* dengan posisi berdiri sedikit membungkuk serta gerakan mendorong atau menggelindingkan *tire* unit *dumptruck*. Pelepasan ban dalam postur kerja yang dilakukan terlihat membungkuk dan kaki yang menekuk serta posisi tangan yang dibengkokkan ke atas dan gerakan tangan yang menarik dan menekan ban dalam untuk membuang angin pada ban dalam sehingga membuat ban dalam mudah terlepasnya dari *tire*. Serta pada pembersihan *rim* menggunakan alat air steam dengan postur kerja yang dilakukan terlihat membungkuk dan posisi tangan yang dibengkokkan ke bawah serta gerakan tangan yang menekan kotoran lumpur pada *rim* secara berulang.

Pada **Gambar 5** dapat dilihat *section maintenance tire assembling tire* yaitu Pada aktivitas *repair tire* dalam postur kerja yang dilakukan terlihat berdiri dan posisi tangan yang dibengkokkan ke bawah serta gerakan tangan yang menahan mesin gerindra dan memutar secara berulang. Pada pemasangan ban dalam postur kerja yang dilakukan terlihat membungkuk, kaki menekuk, dan posisi tangan yang dibengkokkan ke atas serta gerakan tangan yang mendorong ban dalam untuk memasukan ke dalam *tire*. Pada aktivitas pemasangan *tire* pada *rim* postur kerja yang dilakukan membungkuk dan posisi tangan yang dibengkokkan ke bawah serta gerakan kerja yang menahan beban *tire*. Pada pemasangan *bead seat band*, *o-ring*, dan *lock ring* menggunakan alat *tire level* dengan postur kerja yang dilakukan terlihat membungkuk, kaki menekuk, dan posisi tangan yang dibengkokkan ke bawah serta gerakan tangan yang menekan untuk mengencangkan pemasangan *bead seat band*, *o-ring*, dan *lockring*.

Pada **Gambar 6** dapat dilihat *section maintenance tire* pengukuran tekanan angin yaitu Pada aktivitas pembersihan *tire tyreman* menggunakan obeng untuk proses pembersihan *tire* sebelum melakukan pengukuran ketebalan *tire* dengan postur kerja yang dilakukan *tyreman* dengan posisi berdiri serta gerakan tangan yang menekan. Pada pengukuran ketebalan *tire* dilakukan dengan posisi berdiri. Dan pada aktivitas pengukuran tekanan angin. postur kerja

yang dilakukan terlihat berjengkok, posisi kaki yang menekan ban dan posisi tangan yang dibengkokkan ke bawah serta gerakan tangan yang menekan.

Pada **Tabel 2** Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan penilaian metode WERA Pada aktivitas *section maintenance tire* yang dilakukan oleh *tyreman* PT. Riung Mitra Lestari *Site Embalut* terdapat 20 aktivitas *maintenance tire*. Dari hasil penilaian tingkat faktor risiko fisik pada seluruh aktivitas *maintenance tire* dengan menggunakan metode WERA diperoleh hasil yaitu 5 aktivitas *maintenance tire* yang mendapatkan *risk level low*, 11 aktivitas *maintenance tire* mendapatkan *risk level medium*, dan 4 aktivitas yang mendapatkan *risk level high*.

Untuk faktor risiko dari setiap aktivitas *maintenance tire* yang mendapatkan *risk level high* yaitu pada aktivitas pelepasan *nut tire* mendapatkan nilai *final score* 50 (92,60%). Indikator faktor risiko yang menyebabkan skor tinggi berada yaitu pada postur bahu yang terlalu mengangkat ke atas dengan sudut 97° dengan bergerak beberapa jeda, postur pergelangan tangan yang terlalu dibengkokkan atas dengan sudut 54° dengan pengulangan tugas pergelangan tangan 34 kali gerakan permenit, postur punggung yang terlalu membungkuk dengan sudut 97° dan tidak dalam posisi alamiahnya serta pengulangan tugas punggung 14 kali gerakan permenit, postur leher yang dibengkokkan ke atas dengan sudut 26° dan bergerak lebih banyak jeda, kekuatan dengan beban yang diangkat yaitu berat mesin *impact wrench* seberat 15 kg dan mesin yang mengandung getaran, *tyreman* yang tidak menggunakan sarung tangan pada saat bekerja dan pegangan pada mesin *impact wrench* langsung memegang besi, serta yang terakhir durasi waktu kerja *tyreman* di PT. Riung Mitra Lestari *Site Embalut* yaitu 8 jam.

Pada aktivitas pemasangan *tire* mendapatkan nilai *final score* 48 (88,90%). Indikator faktor risiko yang menyebabkan skor tinggi yaitu pada postur bahu yang terlalu mengangkat ke atas dengan sudut 51° dengan bergerak tanpa istirahat, postur pergelangan tangan yang terlalu dibengkokkan bawah dengan sudut 49° untuk mengangkat beban *tire* dan pengulangan tugas pergelangan tangan bergerak 27 kali gerakan permenit, postur punggung yang terlalu membungkuk dengan sudut 81° dan tidak dalam posisi alamiahnya dikarenakan posisi *tire* berada di bawah badan *tyreman* serta dengan pengulangan punggung 9 kali gerakan permenit, postur kaki yang menekuk dengan sudut 39° dengan durasi kerja lebih dari 4 jam perhari, kekuatan dengan beban yang diangkat yaitu *tire* seberat 95 kg, *tyreman* yang tidak menggunakan sarung tangan pada saat bekerja dan pegangan pada *tire level* berupa besi yang kasar, serta yang terakhir durasi waktu kerja *tyreman* di PT. Riung Mitra Lestari *Site Embalut* yaitu 8 jam.

Pada aktivitas pemasangan *nut tire* mendapatkan nilai *final score* 50 (92,60%). Indikator faktor risiko yang menyebabkan skor tinggi yaitu pada faktor risiko postur bahu yang terlalu mengangkat ke atas dengan sudut 97° dengan bergerak tanpa istirahat, postur pergelangan tangan yang terlalu dibengkokkan atas dengan sudut 54° dengan pengulangan tugas pergelangan tangan 40 kali gerakan permenit, postur punggung yang terlalu membungkuk dengan sudut 97° dan tidak dalam posisi alamiahnya dikarenakan posisi *nut tire* berada di bawah badan *tyreman* serta pengulangan tugas punggung 22 kali gerakan permenit, postur leher yang dibengkokkan ke atas dengan sudut 26° dan bergerak dengan beberapa jeda, kekuatan dengan beban yang diangkat yaitu berat mesin *impact wrench* seberat 15 kg dan mesin yang mengandung getaran serta sesekali menggunakan alat yang mengandung getaran dalam waktu 1-4 jam, *tyreman* yang tidak menggunakan sarung tangan pada saat bekerja dan pegangan pada mesin *impact wrench* langsung memegang besi, serta durasi waktu kerja *tyreman* di PT. Riung Mitra Lestari *Site Embalut* yaitu 8 jam.

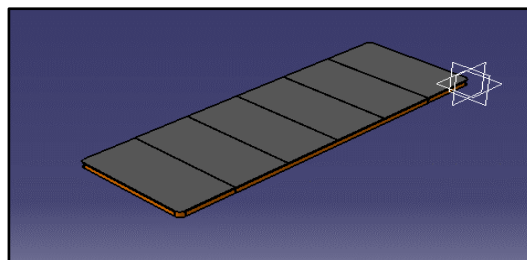
Pada aktivitas pemasangan *bead seat band*, *o-ring*, dan *lockring* mendapatkan nilai *final score* 49 (90,70%). Indikator faktor risiko yang menyebabkan skor tinggi yaitu pada postur bahu yang terlalu mengangkat ke atas dengan sudut  $30^\circ$  dengan bergerak tanpa istirahat, postur pergelangan tangan yang terlalu dibengkokkan bawah dengan sudut  $66^\circ$  dengan pengulangan tugas pergelangan tangan 46 kali gerakan permenit, postur punggung yang terlalu membungkuk dengan sudut  $44^\circ$  dan tidak dalam posisi alaminya dikarenakan *tire level* yang digunakan untuk memasang *bead seat band*, *o-ring*, dan *lockring* pada *rim* terlalu pendek sehingga membuat postur kerja membungkuk serta pengulangan tugas punggung 20 kali gerakan permenit, postur leher yang dibengkokkan ke atas dengan sudut  $24^\circ$  dan bergerak dengan beberapa jeda, kekuatan dengan beban yang diangkat atau menekan yaitu berat *tire* seberat 95 kg, *tyreman* yang tidak menggunakan sarung tangan pada saat bekerja dan pegangan pada *tire level* berupa besi yang pipih dan kasar, serta yang terakhir durasi waktu kerja *tyreman* di PT. Riung Mitra Lestari Site Embalut yaitu 8 jam.

### Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan diberikan pada aktivitas yang mendapatkan *risk level high* berdasarkan hasil penilaian dengan menggunakan metode WERA. Adapun aktivitas *section maintenance tire* yang akan mendapatkan perbaikan yaitu pada aktivitas pelepasan *nut tire*, pada aktivitas pemasangan *tire*, pada aktivitas pemasangan *nut tire*, pada aktivitas pemasangan ban dalam, dan pada aktivitas pemasangan *bead seat band*, *o-ring*, dan *lockring*. Usulan perbaikan penilaian postur kerja pada aktivitas yang mendapatkan *risk level high* atau faktor risiko tertinggi ini menggunakan simulasi *software* CATIA V5 yang dapat dilakukan secara langsung.

### Usulan perbaikan pada aktivitas pelepasan *nut tire* dan pemasangan *nut tire*

Diberikan usulan berupa alat fasilitas kerja yaitu matras mekanik dan posisi postur kerja berlutut. Berikut adalah perbandingan postur kerja pada aktivitas pelepasan *nut tire* kondisi awal dan setelah diberikan usulan perbaikan.



**Gambar 7.** Desain 3D Matras Mekanik

Matras mekanik digunakan sebagai papan untuk berlutut saat bekerja pada posisi rendah atau bisa digunakan sebagai papan tidur pada saat merangkak di bawahnya. kelebihan matras ini adalah sangat ringan dan bisa dilipat sesuai ketebalan yang diinginkan pengguna. Spesifikasi produk matras mekanik yaitu panjang keseluruhan 1210 mm, lebar keseluruhan 570 mm, ketebalan 30 mm, dan berat 980 gram.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode WERA setelah dilakukannya rekomendasi usulan perbaikan berupa perubahan posisi kerja dengan kondisi awal postur kerja pelepasan *nut tire* dan pemasangan *nut tire* dilakukan secara berdiri dan membungkuk menjadi posisi postur kerja berlutut dengan syarat waktu kerja yang dilakukan tidak boleh melebihi 2 jam perharinya dan penggunaan alat pelindung diri berupa sarung

tangan mengubah penurunan *final score* 50 (92,60%) menjadi 26 (48,15%) dan *action level* dari *high* menjadi *low*.



**Gambar 8.** Perbandingan Postur Kerja Pada Aktivitas Pelepasan *Nut Tire* dan Pemasangan *Nut Tire*

**Usulan perbaikan pada aktivitas pemasangan *tire***



Diberikan usulan berupa pergantian alat fasilitas kerja. Berikut adalah alat ganti fasilitas kerja dan perbandingan postur kerja pada aktivitas pemasangan *tire* kondisi awal dan setelah diberikan usulan perbaikan.



**Gambar 9.** Desain 3D *Wheel Dolly*

Spesifikasi produk dengan kapasitas angkat 330 lbs. atau 150 kg, Diameter Ban: 23,5” - 43,5” atau 597 mm - 1105 mm, Penyebaran Rol: 12” - 24” atau 304 mm - 609 mm, Panjang: 47” atau 1193 mm, Lebar: 27,5” atau 698 mm, dan Berat: 27 lbs atau 12,7 kg. Berikut adalah prosedur kerja dari alat fasilitas kerja *tire wheel dolly*.

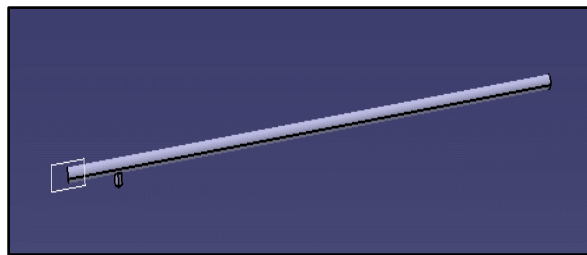
Berdasarkan hasil perhitungan setelah dilakukannya rekomendasi usulan perbaikan perubahan fasilitas kerja yaitu *wheel dolly*. *Wheel dolly* adalah alat bantu untuk mempermudah melepas, memasang, dan mengangkat, dalam aktivitas lepas pasang *tire dump truck*. Selain itu, usulan rekomendasi aktivitas pemasangan *tire* ini adalah aktivitas ini tidak boleh dilakukan oleh seorang *tyreman* dengan waktu kerja melebihi 2 jam perharinya atau harus ada pertukaran aktivitas setiap 2 jam pada setiap *tyreman* mengubah penurunan *final score* 48 (88,90%) menjadi 25 (46,29%) dan *action level* dari *high* menjadi *low*.

Postur Kerja Pada Kondisi Awal	Postur Kerja Setelah Diberikan Rekomendasi Usulan Perbaikan
	

**Gambar 10.** Perbandingan Postur Kerja Pada Aktivitas Pemasangan *Tire*

**Usulan perbaikan pada aktivitas pemasangan *bead seat band, o-ring, dan lockring***

Diberikan usulan berupa pergantian alat fasilitas kerja. Berikut adalah alat ganti fasilitas kerja dan perbandingan postur kerja pada aktivitas pemasangan *tire* kondisi awal dan setelah diberikan usulan perbaikan.



**Gambar 11.** Desain 3D *Ring Fitting Tool*

*Tire level* berjenis *ring fitting tool* adalah alat bantu untuk mempermudah memasang dalam aktivitas pemasangan *bead seat band, o-ring, dan lockring*. *Tire level* berjenis *ring fitting tool* dengan panjang 90 cm dan diameter 22” sangat mempermudah pekerjaan dan mengurangi postur kerja membungkuk pada aktivitas pemasangan *bead seat band, o-ring, dan lockring*.

Postur Kerja Pada Kondisi Awal	Postur Kerja Setelah Diberikan Rekomendasi Usulan Perbaikan
	

**Gambar 12.** Perbandingan Postur Kerja Pada Aktivitas Pemasangan *Bead Seat Band, O-Ring, dan Lockring*.

Berdasarkan penilaian faktor risiko postur kerja setelah diberikannya usulan perbaikan, Untuk rekomendasi usulan perbaikan pada aktivitas pemasangan *bead seat band*, *o-ring*, dan *lockring* berupa pergantian fasilitas kerja *tire level* khusus untuk memasang pemasangan *bead seat band*, *o-ring*, dan *lockring* yaitu *tire level* berjenis *ring fitting tool*. diperoleh hasil *final score* pada aktivitas pemasangan *bead seat band*, *o-ring*, dan *lockring* turun dari 49 (90,70%) menjadi 33 (61,10%).

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian tingkat risiko kuisioner NBM yaitu 7 orang (58,3%) *tyreman* memiliki tingkat risiko MSDs dengan kategori “Rendah” dan 5 orang (41,7%) *tyreman* memiliki tingkat risiko MSDs dengan kategori “Sedang”. Berdasarkan hasil penelitian identifikasi awal, didapatkan hasil dengan keluhan rasa sangat sakit yang dirasakan oleh seluruh *tyreman* yaitu sakit pada pinggang (16,7%), sakit pada pergelangan tangan kanan (25%), sakit pada tangan kiri (8,3%), dan sakit pada tangan kanan (8,3%).

Pada aktivitas *section maintenance tire* terdapat 20 aktivitas, dari hasil penilaian tingkat faktor risiko fisik pada seluruh aktivitas dengan menggunakan metode WERA diperoleh hasil yaitu 5 aktivitas yang mendapatkan *risk level low*, 11 aktivitas *m* mendapatkan *risk level medium*, dan 4 aktivitas yang mendapatkan *risk level high*.

Diberikan rekomendasi usulan perbaikan pada aktivitas *maintenance tire* yang mendapatkan *risk level high* yaitu pada aktivitas pelepasan *nut tire* dan aktivitas pemasangan *nut tire* diberikan rekomendasi usulan perbaikan posisi *tyreman* yaitu postur kerja berlutut menggunakan matras mekanik dengan syarat tidak boleh lebih dari 2 jam perhari dan pemberian fasilitas alat pelindung diri berupa sarung tangan. Pada aktivitas pemasangan *tire* diberikan rekomendasi usulan perbaikan berupa alat fasilitas kerja yaitu *wheel dolly*. Dan yang terakhir adalah aktivitas pemasangan *bead seat band*, *o-ring* dan *lock ring* diberikan rekomendasi usulan perbaikan yaitu *tire level* berjenis *ring fitting tool*. Setelah diberikan rekomendasi usulan perbaikan yaitu pada aktivitas pelepasan *nut tire* dan pemasangan *nut tire final score* dari 50 (92,60%) menjadi 26 (48,15%) turun 24 (44,47%) *level score* dan *action level* turun dari *high* menjadi *low*, pada aktivitas pemasangan *tire final score* 48 (88,90%) menjadi 25 (46,29%) turun 23 (42,61%) *level score* dan *action level* turun dari *high* menjadi *low*, dan pada aktivitas pemasangan *bead seat band*, *o-ring*, dan *lockring* penurunan *final score* 49 (90,70%) menjadi 31 (57,40%) turun 18 (33,3%) *level score* dan *action level* turun dari *high* menjadi *medium*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aliafari, N., Pertiwi, O. R., Anugerah, M. T., & Sari, A. D. (2018). Analisis Eksposur Kerja pada Lini Produksi Batik Menggunakan Metode Workplace Ergonomic Risk Assessment. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, ISSN: 2579-6429, 7–8.
- Rahman, Abd., M. N. asrul., Rani, M. R. eb., & Rohani, J. M. oh. (2011). WERA: an Observational Tool Develop to Investigate The Physical Risk Factor Associated with WMSDs. *Journal of Human Ergology*, 40 (1–2) 19–36.
- Djaali, N. A. (2019). Analisis Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Karyawan PT. Control System Arena Para Nusa. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 11 (1), 80–87.
- Eka, A. D., Mahbubah, N. A., & Andesta, D. (2019). Analisis Postur Kerja Pada Pekerja Di Jalan Rel Dengan Pendekatan Metode WERA dan JSI. *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, E-ISSN : 2621-8933.
- Erliana, C. I. (2021). Pengukuran Postur Kerja Pada Operator Produksi Pengadukan Ampas Masak Menggunakan Metode WERA di UD. Kilang Minyak Hidup Baru. *Industrial Engineering Journal*, 10 (1).

- Evadarianto, N., & Dwiyantri, E. (2017). Postur Kerja Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Manual Handling Bagian Rolling Mill. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 6 (1) 97.
- Hudaningsih, N., Rahman, D., & Jumari, I. A. (2021). Analisis Postur Kerja Pada Saat Mengganti Oli Mobil Dengan Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) Dan Rapid Entire Body Assessment (REBA) di Bengkel Barokah Mandiri. *Jurnal Industri & Teknologi Samawa*. 2 (1).
- Hutabarat, I. Y. (2017). *Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi*. Media Nusa Creative Malang. Vol. 1, Issue ISBN : 978-602-6743-66-4.
- Iridiastadi, H., & Yassierli. (2014). *Ergonomi Suatu Pengantar*. PT. Remaja Rosdakarya Bandung.
- Maulina, D., Dewi, F. S., Lestari, S. P., Sina, U. I., Baja, L., Batam, K., & Pain, B. (2020). Hubungan Postur Kerja Janggal Saat Menjaring Ikan Terhadap Keluhan Low Back Pain Pada Perkumpulan Nelayan. *Engineering and Technology International Journal*. 2 (3) 21–26.
- Pratiwi, I., Munfi'ah, Fitriadi, R., & Sufa, M. F. (2019). Evaluation Of Work Posture in Sohun Noodles Workers Using OWAS And WERA Method. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8 (11) 1788–1793.
- Pratiwi, I., Setyowati, R., Alghofari, A. K., & Fitriadi, R. (2019). Work Posture Analysis using WERA and NERPA Methods in Batik Workers. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. 81 (November-December 2019) 6625–6633.
- Rohani, J. M., Adeyemi, A. J., Aziz, R. A., & Abdul Rani, M. R. (2018). The Inter-Rater and Intra-Rater Reliability Analysis of Workplace Ergonomic Risk Assessment. *Jurnal Teknologi*, 80 (1), 53–59.
- Shofiyyullah, M., & Mahbubah, N. A. (2021). Evaluasi Postur Kerja Operator Pemasangan Fire Brick Berbasis Metode Rapid Upper Limb Assessment dan Work Ergonomic Risk Assessment di PT ABA. *Jurnal Serambi Engineering*, 6 (4) 2467–2479.
- Sm, E. K., Junus, S., & Hasanuddin. (2021). Hubungan Antara Kelelahan dan Keluhan Fisik Berdasarkan Jenis Kelamin Pada Pekerja Pengalengan Ikan. *Engineering & Management Journal*. 1 (1) 7–14.
- Suhadri, B. (2008). *Perancangan Sistem kerja dan Ergonomi*. Direktorat Pembinaan SMK Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional Vol. 53, Issue 9.
- Suhardi, B. (2008). *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri* (jilid 1). Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Susanti, D. E. L., Hilma Raimona Zadry, P. ., & Berry Yuliandra, M. (2015). *Pengantar Ergonomi Industri*. Andalas University Press.
- Tarwaka. (2015). *Ergonomi Industri : Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Harapan Press Solo.
- Tarwaka, Bakri, S. H. A., & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Harapan Press Solo.
- Wignjosoebroto, S. (2006). *Ergonomi, Studi Gerak Dan Waktu : Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Penerbit Guna Widya. Prima Printing Surabaya.