

Analisis Postur Kerja Proses *Storage* Bagian *Warehouse & MCS* Menggunakan Metode REBA di PT Komatsu Indonesia

Adrian Kwanadi Setiono^{*1)}, Prof. Dr. Bambang Suhardi, S.T., M.T.²⁾

^{1,2)}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir Sutami No. 36,
Ketingan, Jebres, Surakarta, 57126, Indonesia

Email: adrian.kwanadi@student.uns.ac.id, bambangsuhardi@staff.uns.ac.id

ABSTRAK

PT Komatsu Indonesia merupakan Perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur alat berat. Dalam pekerjaannya, tenaga manusia masih diperlukan khususnya pada proses *storage* di bagian *Warehouse & MCS*. Berdasarkan hasil observasi didapatkan bahwa pekerja proses *storage* memiliki postur membungkuk dalam waktu yang cukup lama dan dilakukan secara berulang. Hal tersebut membuat pekerja mengalami keluhan sakit yang berisiko terjadinya *musculoskeletal disorders*. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah mengetahui level risiko pekerja proses *storage* dan tindakan perbaikan yang perlu dilakukan dengan desain perancangan alat guna meminimalisir *musculoskeletal disorders*. Penelitian ini menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Hasil penelitian menyatakan bahwa pekerja proses *storage* memiliki risiko tinggi dan segera diperlukan perbaikan. Usulan perbaikan yang dilakukan adalah penggunaan alat bantu yang sesuai dengan penggunaannya, yakni desain perancangan alat bantu *pallet* bertingkat.

Kata kunci: *musculoskeletal disorders*, postur kerja, REBA

1. Pendahuluan

PT Komatsu Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur alat berat. Salah satu bagian yang ada di PT Komatsu Indonesia adalah *Warehouse & MCS*. Bagian ini terdiri dari lima proses, yakni *receiving*, *unpacking*, *storage*, *preparing*, dan *supply*. Komponen yang ada di *Warehouse & MCS* melalui kelima proses tersebut. Dalam kegiatan dibagian ini, tenaga kerja manusia masih diperlukan khususnya pada bagian *storage*. Proses *storage* dilakukan sebanyak 12-16 kali dengan durasi waktu 15-20 menit dan dilakukan secara manual untuk berat barang $\leq 20\text{kg}$ per harinya. Pada proses *storage*, pekerja memiliki postur tubuh membungkuk dalam waktu yang cukup lama dan berulang untuk mengambil barang dari *pallet*. Postur ini dapat menyebabkan cedera yang berhubungan dengan sistem otot dan tulang belakang atau disebut *musculoskeletal disorders* (MSDs).

Menurut Tarwaka dkk (2004), *musculoskeletal disorders* (MSDs) merupakan keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Pada bidang industri, bagian otot yang sering dikeluhkan adalah otot bahu, lengan, leher, punggung, tangan, jari, pinggang, dan otot-otot bagian bawah. Keluhan ini terjadi akibat pembebanan beban kerja yang terlalu berat dalam durasi waktu yang panjang.

Menurut Kuntodi (2008) dalam Bukhori (2010), gangguan MSDs dibagi menjadi tiga kategori, yaitu faktor individu, faktor pekerjaan, dan faktor lingkungan. Faktor individu terdiri dari umur, jenis kelamin, lama bekerja, dan antropometri. Faktor pekerjaan terdiri dari postur kerja, gerakan *repetitive*, penggunaan tenaga, dan karakteristik objek. Faktor lingkungan terdiri dari pencahayaan dan vibrasi makroklimat.

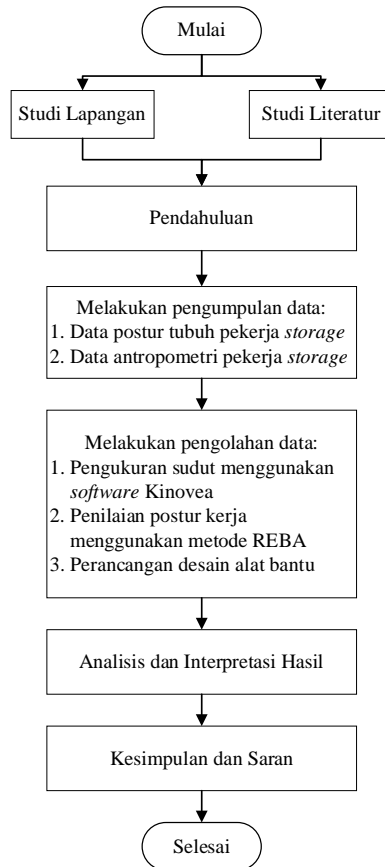
Hendra (2009), dalam penelitiannya terkait keluhan *musculoskeletal disorders* pada pekerja tetap kelapa sawit, menyatakan bahwa dari 117 pekerja, 98 pekerja mengeluh pada bagian punggung bawah dan leher, 95 pekerja mengeluh pada bagian bahu kanan, pergelangan tangan kanan dan kiri, dan 67 pekerja mengeluh pada bagian pantat. Postur tubuh, umur, dan lama bekerja merupakan faktor risiko yang dapat menyebabkan keluhan *musculoskeletal disorders*. Dampak MSDs menyebabkan sebagian besar terganggu (97,4%) dan sebagian kecil tidak bisa bekerja (2,6%)

Jika keluhan *musculoskeletal disorders* tidak segera diatasi, konsentrasi pekerja akan terganggu yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas. Pada aspek *Warehouse & MCS*, MSDs dapat menghambat penerimaan dan pen-*supply*-an barang yang menjadi kunci utama dalam bidang *Warehouse & MCS*. Selain itu, pekerja yang tidak masuk dapat meningkatkan biaya dan penurunan *profit*.

Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) merupakan metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi dan dapat digunakan secara cepat untuk menilai posisi kerja atau postur kerja pekerja (Fauzi, 2020). Metode ini didesain untuk menilai pekerja dan mengetahui *musculoskeletal* yang kemungkinan dapat menimbulkan gangguan pada anggota tubuh (Tuhumena, dkk., 2017). Perancangan fasilitas dengan memperhatikan faktor ergonomi sangat penting di kondisi saat ini. Dengan demikian, penelitian ini membahas mengenai postur kerja pada proses *storage* bagian *Warehouse & MCS* menggunakan metode REBA.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan data primer berupa postur kerja dan data antropometri yang dilakukan dengan pengambilan langsung ke lapangan. Subjek penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah dua orang pekerja *Warehouse & MCS* yang bertugas di proses *storage*. Objek dari penelitian ini merupakan postur kerja dari kedua pekerja dalam melaksanakan pekerjaannya. Penelitian ini diawali dengan studi lapangan dan literatur untuk mengidentifikasi masalah yang dilanjutkan dengan pendahuluan yang berisikan rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan, dan asumsi. Selanjutnya, data berupa postur tubuh dan antropometri pekerja dikumpulkan dan dilakukan pengolahan data. Data diolah menggunakan *software* Kinovea untuk pengukuran sudut, penilaian postur kerja menggunakan metode REBA, dan desain perancangan alat bantu menggunakan *software* Autodesk Inventor. Kemudian, hasil akan dianalisis dan diakhiri dengan kesimpulan dan saran. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Metode REBA

Rapid Entire Body Assessment (REBA) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menganalisa postur tubuh seseorang. Metode ini pertama kali dijelaskan dalam jurnal ergonomi pada tahun 2000 (Hignett dan McAtamney, 2000). Metode REBA membagi dua grup faktor postur tubuh untuk masing-masing tugas (*task*), yakni:

- Grup A, terdiri dari batang tubuh (*trunk*), leher (*neck*), dan kaki (*legs*).
- Grup B, terdiri dari lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), dan pergelangan tangan (*wrist*).

Pada masing-masing grup akan diberikan skala skoring dan keterangan tambahan serta faktor beban (*load*) dan kopling (*coupling*) untuk menilai postur tubuh seseorang. *Worksheet* penilaian metode REBA dapat dilihat pada Gambar 2.

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position
+1, +2, -2
Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Step 2: Locate Trunk Position
+1, +2, +3, +4
Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Step 3: Legs
-1, +2
Adjust: 30-60°
Add +1, Add +2

Step 4: Look-up Posture Score in Table A
Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

Step 5: Add Force/Load Score
If load < 11 lbs: +0
If load 11 to 22 lbs: -1
If load > 22 lbs: -2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Step 6: Score A, Find Row in Table C
Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

Scoring:
1 = negligible risk
2 or 3 = low risk, change may be needed
4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
8 to 10 = high risk, investigate and implement change
11+ = very high risk, implement change

SCORES

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

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

Table C		Score B, table B value (including score)											
Score A (score from table A + load/force score)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2		1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3		2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4		3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5		4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6		6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7		7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8		8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
9		9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10		10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12
11		11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:
+1, +2, +2, +3, +4
Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Step 8: Locate Lower Arm Position:
+1, +2

Step 9: Locate Wrist Position:
+1, +2
Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B
Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

Step 11: Add Coupling Score
Well fitting Handle and mid range power grip: good: +0
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part: fair: +1
Hand hold not acceptable but possible: poor: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part: Unacceptable: +3

Step 12: Score B, Find Column in Table C
Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

Step 13: Activity Score
+1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
+1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
+1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Final REBA Score

Gambar 2. REBA Assessment Worksheet
(Sumber: Hignett S. dan McAtamney, L, 2000)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengukuran Sudut Postur Kerja

Pengukuran sudut postur kerja dilakukan dengan menggunakan *software* Kinovea. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui sudut dari masing-masing bagian tubuh. Hasil pengukuran sudut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengukuran Sudut Pekerja 1 (a) dan Pekerja 2 (b)

Berdasarkan Gambar 3. Didapatkan hasil rekapitulasi pengukuran sudut untuk masing-masing pekerja pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Pengukuran Sudut

Pekerja 1		Pekerja 2	
Bagian Tubuh	Pergerakan	Bagian Tubuh	Pergerakan
<i>Trunk</i>	87,7°	<i>Trunk</i>	73,3°
<i>Neck</i>	11,1°	<i>Neck</i>	12,3°
<i>Legs</i>	41,1°	<i>Legs</i>	20,6°
<i>Upper Arm</i>	83,0°	<i>Upper Arm</i>	72,8°
<i>Lower Arm</i>	32,3°	<i>Lower Arm</i>	38,1°
<i>Wrist</i>	0°	<i>Wrist</i>	0°

3.2 Penilaian Sudut Metode REBA

Berdasarkan Tabel 1. didapatkan skor untuk grup A pekerja 1 pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor Grup A Pekerja 1

Tabel A		Neck											
		1				2				3			
Legs		[Grid of 12 cells]											
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk	1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9
		Beban											
		0			1			2			3		
		<5 kg			5-10 kg			>10 kg			Penambahan kekuatan cepat		

Skor *trunk* didapatkan nilai 5 dengan sudut 87,7° dan posisi membungkuk. Skor *neck* didapatkan nilai 1 dengan sudut 11,1°. Skor *legs* didapatkan nilai 2 dengan sudut 41,1° dan dalam posisi normal. Skor beban didapatkan nilai 2 dengan beban >10 kg. Dengan demikian, skor grup A untuk pekerja 1 adalah 8.

Skor grup B untuk pekerja 1 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Skor Grup B Pekerja 1

Tabel B		Lower Arm							
		1				2			
Wrist		[Grid of 8 cells]							
		1	2	3	1	2	3		
Upper Arm	1	1	2	2	1	2	3		
	2	1	2	3	2	3	4		
	3	3	4	5	4	5	5		
	4	4	5	5	5	6	7		
	5	6	7	8	7	8	8		
	6	7	8	8	8	9	9		
		Coupling							
		0		1		2		3	
		Baik		Sedang		Kurang Baik		Tidak Dapat Diterima	

Skor *upper arm* didapatkan nilai 3 dengan sudut 83,0°. Skor *lower arm* didapatkan nilai 2 dengan sudut 32,3°. Skor *wrist* didapatkan nilai 1 dengan sudut 0°. Skor *coupling* didapatkan nilai 0 dengan keterangan baik. Dengan demikian skor grup B untuk pekerja 1 adalah 4.

Skor grup C untuk pekerja 1 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Skor C Pekerja 1

Skor A	Skor C											
	Skor B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
<i>Activity Score</i>												
"+1"				"+1"				"+1"				
Satu atau lebih bagian tubuh statis/diam				Tindakan berulang-ulang				Tindakan menyebabkan jarak yang besar dan cepat pada postur				

Nilai akhir skor C pekerja 1 adalah 10. Nilai ini didapatkan dari hasil gabungan skor grup A dan B dengan nilai *activity score* "+1". Dengan nilai akhir skor C "10", pekerja 1 memiliki risiko tinggi dan segera diperlukan perbaikan.

Berdasarkan Tabel 1. didapatkan skor untuk grup A pekerja 2 pada Tabel 5.

Tabel 5. Skor Grup A Pekerja 2

Tabel A	Neck												
	1				2				3				
Legs													
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk	1	1	2	3	4	1	2	3	5	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9
Beban													
0				1				2				3	
<5 kg				5-10 kg				>10 kg				Penambahan	

Skor *trunk* didapatkan nilai 5 dengan sudut 73,3° dan posisi membungkuk. Skor *neck* didapatkan nilai 1 dengan sudut 12,3°. Skor *legs* didapatkan nilai 1 dengan sudut 20,6° dan dalam posisi normal. Skor beban didapatkan nilai 2 dengan beban >10 kg. Dengan demikian, skor grup A untuk pekerja 2 adalah 6.

Skor grup B untuk pekerja 2 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Skor Grup B Pekerja 2

Tabel B	Lower Arm						
	1			2			
Wrist							
	1	2	3	1	2	3	
Upper Arm	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9
<i>Coupling</i>							
0		1		2		3	
Baik		Sedang		Kurang Baik		Tidak Dapat Diterima	

Skor *upper arm* didapatkan nilai 3 dengan sudut 72,8°. Skor *lower arm* didapatkan nilai 2 dengan sudut 38,1°. Skor *wrist* didapatkan nilai 1 dengan sudut 0°. Skor *coupling* didapatkan nilai 0 dengan keterangan baik. Dengan demikian skor grup B untuk pekerja 2 adalah 4.

Skor grup C untuk pekerja 2 dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Skor C Pekerja 2

Skor A	Skor C											
	Skor B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Activity Score												
"+1"				"+1"				"+1"				
Satu atau lebih bagian tubuh statis/diam				Tindakan berulang-ulang				Tindakan menyebabkan jarak yang besar dan cepat pada postur				

Nilai akhir skor C pekerja 2 adalah 8. Nilai ini didapatkan dari hasil gabungan skor grup A dan B dengan nilai *activity score* "+1". Dengan nilai akhir skor C "8", pekerja 2 memiliki risiko tinggi dan segera diperlukan perbaikan.

3.3 Data Antropometri

Data antropometri didapatkan dengan mengukur langsung bagian tubuh pekerja. Data yang digunakan adalah tinggi siku berdiri dan jangkauan tangan ke depan. Data ini digunakan sebagai dimensi desain perancangan alat bantu. Data antropometri pekerja dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Data Antropometri

Pekerja 1		Pekerja 2	
Dimensi Tubuh	Ukuran (cm)	Dimensi Tubuh	Ukuran (cm)
Tinggi Siku Berdiri	106,7	Tinggi Siku Berdiri	110,3
Jangkauan Tangan ke Depan	77,2	Jangkauan Tangan ke Depan	79,7

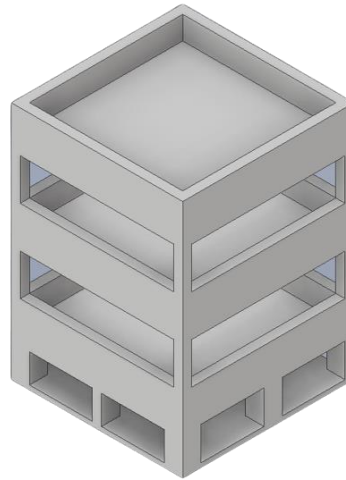
3.4 Desain Perancangan Alat Bantu

Alat bantu pada penelitian ini adalah *pallet* bertingkat. *Pallet* bertingkat merupakan *pallet* yang dirancang bertingkat untuk mempermudah pekerja proses *storage* dalam pengambilan barang yang sudah disesuaikan ukuran dengan penggunaannya. Ukuran *pallet* dapat dilihat pada Tabel 9.

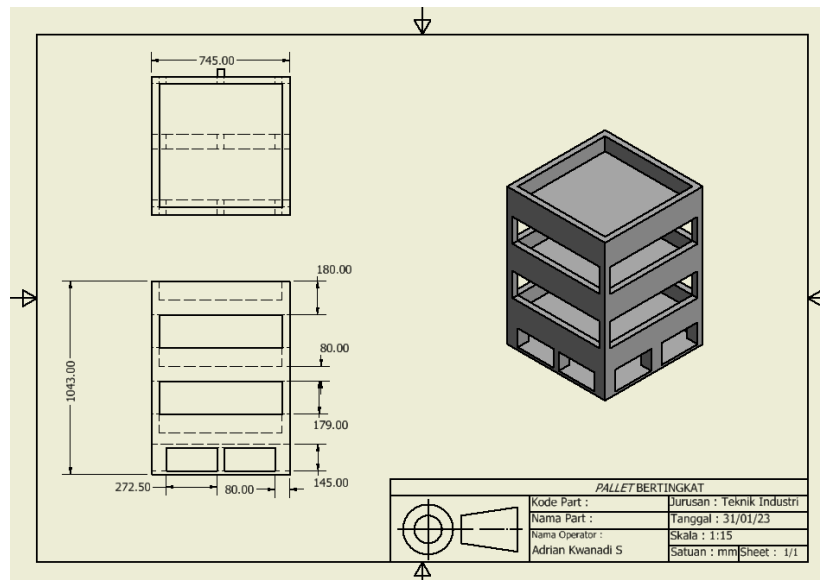
Tabel 9. Ukuran *Pallet* Bertingkat

Dimensi	Ukuran (cm)
Tinggi	104,3
Panjang	75,5
Lebar	75,5

Dimensi tinggi *pallet* bertingkat menggunakan P5 dari data antropometri tinggi siku berdiri dan dimensi panjang serta lebar menggunakan P5 dari data antropometri jangkauan tangan ke depan. Hasil desain *pallet* bertingkat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain *Pallet* Bertingkat



Gambar 5. *Drawing Pallet* Bertingkat

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis metode REBA didapatkan skor akhir untuk pekerja 1 dan pekerja 2 adalah 10 dan 8. Skor ini menunjukkan bahwa kedua pekerja memiliki risiko tinggi dan segera diperlukan perbaikan. Penggunaan alat bantu menjadi salah satu alternatif perbaikan yang dapat dilakukan. Pada penelitian ini, alat bantu yang dirancang adalah *pallet* bertingkat yang sudah disesuaikan dengan antropometri penggunaannya. *Pallet* bertingkat diharapkan dapat meminimalisir terjadinya *musculoskeletal disorders* dan membuat nyaman pekerja dalam melaksanakan pekerjaannya.

Daftar Pustaka

Bukhori, E. (2010). Hubungan Faktor Risiko Pekerjaan dengan Terjadinya Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Tukang Angkut Beban Penambang Emas di Kecamatan Cilugrang Kabupaten Lebak. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri. Jakarta.

- Fauzi, H. (2020). Rancangan Meja Kerja Ergonomis Untuk Mengurangi Kelelahan Otot Menggunakan Metode OWAS dan REBA (Studi Kasus: CV. Meteor Custom). *Jurnal Rekayasa dan Optimasi Sistem Industri*, 2(1), 16-21.
- Hendra dan Suwandi Rahardjo. (2009). Risiko Ergonomi dan Kelihan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Pekerja Panen Kelapa Sawit. *Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja*.
- Hignett S. dan McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*. 31 (2000): 201-205.
- Tarwaka, dkk. (2004). Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas UNIBA Press: Surakarta.
- Tuhumena R., Soenoko, R. Wahyudi, S. (2017). Perancangan Fasilitas Kerja Proses Pengelasan Yang Ergonomis (Studi Kasus: Bengkel PT Aji Batara Perkasa). *Journal of Engineering and Management Industrial System*, 2(2), 42-47.