

Analisa Perbaikan Fasilitas Kerja Operator Mesin *Sanding* dengan Metode *BRIEF Survey* dan *PLIBEL Checklist* untuk Meminimalkan *Musculoskeletal Disorders* (Studi Kasus Pada *KMH Co.Ltd*)

Muhammad Dwie Ardhieka^{1*}, Mohammad Riza Radyanto²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Universitas Stikubank, Semarang

*Koresponden email: muhammadardhieka@gmail.com

Diterima: 26 Januari 2024

Disetujui: 2 Februari 2024

Abstract

In the production process at *KMH Co. Ltd.* there are still many activities that are not ergonomic and which can repeatedly cause the risk of *MSDs* complaints and fatigue caused by work facilities that do not meet standards. This research uses quantitative data obtained from observations. The methods used are *BRIEF Survey* and *PLIBEL Checklist*. Starting with filling out the *Nordic Body Map Questionnaire* with the results of operator 2 having the highest score of 70. The results obtained by the *BRIEF Survey* factor were 2.8% for operator 2, while with an assessment using the *PLIBEL Checklist* it was obtained that 2 body parts were at risk of developing *MSDs* in the third operator on the sanding machine, namely the legs for operators 1 and 2 amounted to 92% and 84%, while for operator 3 on the lower back of the bag the figure reached 78%. So as a result of the recapitulation, there needs to be a complete overhaul of the facilities, namely increasing the length of the conveyor from 2m to 4m, increasing the height of the pallet bin from 2cm to 5cm, leaving the machine which previously had no support at a height of around 15cm.

Keywords: *work facilities, musculoskeletal disorders, BRIEF survey, PLIBEL checklists*

Abstrak

Dalam proses produksi di *KMH Co.Ltd* masih banyak aktivitas yang tidak ergonomis dan berulang ulang dapat menimbulkan resiko keluhan *MSDs* (*Musculoskeletal Disorders*) dan kelelahan yang disebabkan fasilitas kerja yang tidak sesuai standar. Penelitian menggunakan data kuantitatif yang diperoleh dari pengamatan. Metode yang digunakan *BRIEF Survey* dan *PLIBEL Checklist*. Diawali dengan pengisian Kuesioner *Nordic Body Map* dengan hasil operator 2 memiliki skor tertinggi sebesar 70. Hasil yang diperoleh faktor *BRIEF Survey* adalah sebesar 2,8 % pada operator 2, Sedangkan dengan penilaian menggunakan *PLIBEL Checklist* diperoleh 2 bagian tubuh yang memiliki resiko terkena *MSDs* pada ketiga operator di mesin sanding yaitu ada bagian kaki untuk operator 1 dan 2 sebesar 92% dan 84% sedangkan operator 3 pada punggung bagian bawah dengan angka mencapai 78%. Sehingga hasil rekapitulasi perlu adanya perbaikan fasilitas menyeluruh yaitu menambah panjang conveyor dari 2m menjadi 4m, menambah tinggi tempat pallet dari 2 cm menjadi 5 cm dan meninggikan mesin yang semula belum ada sanggahan ditinggikan sekitar 15 cm.

Kata Kunci: *fasilitas kerja, musculoskeletal disorders, BRIEF Survey, PLIBEL checklists*

1. Pendahuluan

Berkembangnya industri furnitur pada saat ini sedang banyak diperbincangkan, selain menggunakan teknologi yang semakin canggih industri ini juga harus membutuhkan karyawan atau operator yang memiliki tingkat kerja yang sangat beragam. Dengan berbagai aktivitas yang dikerjakan ada yang menggunakan tenaga mesin tetapi ada juga yang harus dilakukan sendiri oleh tenaga manusia. Dampak yang disebabkan banyak keluhan *Musculoskeletal Disorders* (*MSDs*) dan kelelahan [1]. Khususnya di negara yang maju suatu perusahaan harus mempunyai ruang yang berkualitas atau yang ergonomis untuk dapat mencapai produktivitas kerja dan berkualitas produk terbaik, juga mencakup tentang kesederhanaan, kenyamanan dan efisiensi dalam pekerjaan, tanpa mempertimbangkan risiko kesehatan dan resiko kerja [2].

KMH Co.Ltd merupakan perusahaan yang menghasilkan produk furnitur. Furnitur merupakan industri yang sedang berkembang dan sangat dibutuhkan mengingat akan kebutuhan bangsa akan produk furnitur. Dalam proses produksi di *KMH Co.Ltd* banyak kegiatan yang dilakukan kegiatan pembuatan yang tidak ergonomis yang dapat muncul gejala *MSDs* dan kelelahan terjadi selama bekerja. Proses produksi di mesin sanding masih bersifat manual dengan gerakan yang *repetitif* atau berulang – ulang dan dilakukan

terus-menerus dapat menyebabkan kelelahan sehingga dapat menimbulkan keluhan pada muskuloskeletal, hal tersebut dapat mempengaruhi jalannya proses produksi. (Audina, 2019).[3] Sehingga menjadi permasalahan ergonomi yang erat kaitannya dengan postur tubuh dan pergelangan tangan yang buruk dan menggunakan satu jenis otot secara berulang-ulang dalam melakukan pekerjaan dapat mengakibatkan risiko *musculoskeletal disorders* [4].

Gangguan MSDs sering terjadi di perusahaan seperti tingkat kelelahan yang tinggi dan juga munculnya beberapa masalah otot skeletal. Ketidaknyamanan muskuloskeletal terjadi pada otot rangka dan dapat dirasakan operator sebagai masalah yang ringan sampai sangat nyeri pada tubuh.[5] Terjadinya berbagai penyakit fisik dan psikis tentunya akan menurunkan prestasi kerja dan pada akhirnya menurunkan produktivitas kerja [6].

Berdasarkan pengamatan terlihat ada beberapa aspek ergonomi yang tidak dipertimbangkan dalam perancangan fasilitas maupun metode kerja yang digunakan. Tempat kerja yang buruk dapat menyebabkan ketidakefisiensi pada saat proses produksi dan dapat menimbulkan ketidaknyamanan serta dapat mengakibatkan gangguan pada kesehatan bagi para pekerja. Gangguan muskuloskeletal ini bergantung pada umur, pekerjaan yang dilakukan, frekuensi dalam beraktivitas, posisi tubuh yang buruk dan cedera akibat gerakan spontan serta cedera pada bagian tubuh. Nyeri yang dialami pada keluhan ini contohnya pada nyeri pada otot skeletal yang ditandai dengan rasa pegal-pegal pada tubuh [7].

Perancangan fasilitas yang kurang ergonomi dapat menyebabkan kelelahan, karena memungkinkan postur yang digunakan operator juga kurang sesuai. Apabila posisi kerja seorang operator tidak nyaman atau tidak sesuai akan terasa mudah lelah sehingga menurunkan fokus dan juga ketelitian.[8] Pergerakan pekerja melambat dapat mengakibatkan menurunnya kualitas dan jumlah produksi yang dihasilkan, sehingga produktivitas dapat menurun saat melakukan pekerjaan [9]. Penyebab lain yang mengakibatkan kelelahan salah satunya beban pekerjaan. Pekerjaan yang berlebihan akan meningkatkan kontraksi otot-otot tubuh sehingga akan mempercepat timbulnya rasa lelah [10]. Peralatan kerja biasanya digunakan untuk mengurangi beban kerja, meningkatkan kenyamanan operator dan memungkinkan mencapai hasil produksi dan kerja yang maksimal [11].

2. Metode Penelitian

Subjek penelitian ini terdiri dari 3 orang karyawan bagian mesin sanding di KMH Co.Ltd. pendekatan pengambilan sampel pada penelitian ini adalah seluruh karyawan di mesin sanding, metode pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan sampling jenuh dimana seluruh populasi digunakan sebagai sampel. Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif. Ini tidak hanya mencakup informasi yang dihasilkan melalui pelaksanaan penelitian berdasarkan isu-isu KMH Co.Ltd, tetapi juga informasi yang dikumpulkan melalui wawancara dan observasi langsung.[12]

Pengumpulan data dilakukan secara langsung di lokasi penelitian dalam proses pendataan. Data-data tersebut diukur dengan menggunakan metode observasi/survei, wawancara, kuesioner, dan data – data lainnya. Data kelelahan kerja dikumpulkan dengan menggunakan observasi untuk memberikan dukungan deskriptif dalam pembahasan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *BRIEF Survey* dan *PLIBEL Checklist* untuk mengidentifikasi keluhan gangguan muskuloskeletal.

Untuk memperoleh gambaran tentang keluhan MSDs dari operator didapatkan melalui wawancara dengan mengisi kuesioner *Nordic Body Map* pada operator yang bekerja.[13] Sedangkan *BRIEF Survey* dan *PLIBEL Checklist* dapat digunakan untuk mengurangi gangguan dan ketidaknyamanan pada otot yang disebabkan oleh kerja yang dilakukan secara berulang-ulang dan fasilitas yang kurang memadai.

Menilai tingkat risiko ergonomis menggunakan metode *BRIEF Survey* yaitu pada bagian pergelangan tangan, bahu, siku, leher, kaki, serta punggung. Selain menghitung sikap dari tubuh pada metode ini juga menghitung faktor dari beban, durasi, dan frekuensi kerja.[14] Metode *PLIBEL Checklist* digunakan untuk menentukan faktor gejala *musculoskeletal* dan bagian kerja yang dapat menimbulkan dampak buruk. Pada daftar ini, didapat lima anggota tubuh meliputi leher, leher, bahu dan punggung bagian atas, siku, lengan bawah dan tangan, lutut dan pinggul, serta punggung bagian bawah. *PLIBEL* sudah diterapkan dalam berbagai macam studi ergonomi dan digunakan untuk alat bantu pengajaran.

3. Hasil dan Pembahasan

Nordic Body Map

Berdasarkan pengolahan data kuesioner NBM dengan menentukan rating gejala pada tubuh masing-masing operator mesin *sanding*. Oleh karena itu, evaluasinya dapat ditentukan berdasarkan ketentuan TS (Tidak Sakit). Tidak merasakan sakit di bagian tubuh mana pun dan rating 1, AS (Agak Sakit). S (Sakit) merasakan nyeri ringan pada bagian tubuh tertentu dan mendapat rating 2; S (Sakit) merasakan nyeri pada

bagian tubuh tertentu dan mendapat rating 3. SS (Sangat Sakit) ditandai dengan tingginya tingkat ketidaknyamanan pada bagian tubuh tertentu.

Tabel 1. Penilaian kuesioner metode *Nordic Body Map*

No.	Keluhan	Operator 1				Operator 2				Operator 3			
		TS	AS	S	SS	TS	AS	S	SS	TS	AS	S	SS
1.	Nyeri pada Leher		2						4				4
2.	Nyeri bagian bahu kiri		2				2						3
3.	Nyeri bagian bahu kanan		2				2					2	
4.	Nyeri lengan atas kiri				3				3			2	
5.	Nyeri lengan atas kanan				3				3			2	
6.	Nyeri pada punggung				4				4				4
7.	Nyeri pada pinggang				4				3				4
8.	Nyeri pergelangan tangan kiri				4				4				4
9.	Nyeri pergelangan tangan kanan				4				4				4
10.	Nyeri dilengan bawah bagian kiri	1						2					2
11.	Nyeri dilengan bawah bagian kanan		2				1						2
12.	Nyeri pada siku kanan				3				3				3
13.	Nyeri pada siku kiri				3			2					2
14.	Nyeri pada tangan kanan				3				3				3
15.	Nyeri pada tangan kiri		2				1				1		
16.	Nyeri bagian paha kanan				3			2					3
17.	Nyeri bagian paha kiri		2				1						2
18.	Nyeri dibetis kanan				3			2					3
19.	Nyeri dibetis kiri				3			2			1		
20.	Nyeri pergelangan kaki kiri				4				4				4
21.	Nyeri pergelangan kaki kanan				4				4				4
22.	Nyeri dibagian lutut kanan		2					2					3
23.	Nyeri dibagian lutut kiri		2						3				2
24.	Nyeri di kaki kanan				3				3				3
25.	Nyeri di kaki kiri		2						3				2

Sumber: Data hasil wawancara di KMH Co.Ltd

Tabel 2. Skala Penilaian Kuesioner *Nordic Body Map*

Otot skeletal	Skor Individu	Tingkat Resiko	Tindakan
1	20 – 45	Rendah	Belum diperlukan tindakan perbaikan diperlukan
2	46 – 69	Sedang	Tindakan mungkin diperlukan di waktu yang lain
3	70 – 90	Tinggi	Dibutuhkan tindakan segera
4	91 – 119	Sangat Tinggi	Dibutuhkan tindakan perbaikan sesegera mungkin

Sumber: Data diolah 2023

Tabel 3. Hasil Pengolahan Data Kuesioner NBM

Operator	Skor Individu	Tingkat Resiko	Tindakan
Operator 1	70	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
Operator 2	67	Sedang	Tindakan mungkin diperlukan diwaktu yang lain

Operator 3	69	Sedang	Tindakan mungkin diperlukan diwaktu yang lain
------------	----	--------	---

Sumber: Data diolah 2023

Berdasarkan data hasil wawancara operator mesin *sanding* terhadap penilaian 25 titik bagian tubuh didapatkan hasil rekapitulasi yang ada diatas yaitu ada satu operator yang mendapatkan skor individu yang tinggi sehingga diperlukan tindakan perbaikan dari metode kerja maupun fasilitas kerja secara menyeluruh. Dalam kategori skor yang tinggi ini sangat mudah muncul gejala dari MSDs.

BRIEF Survey

Penilaian dari *BRIEF Survey* ini digunakan untuk mengidentifikasi anggota tubuh operator yang terdiri dari pergelangan tangan, tangan, siku, bahu, leher, punggung, dan kaki. Metode ini mencari skor atau bagian yang memiliki resiko tertinggi saat melakukan pekerjaan [2]. Berikut **Tabel 4** perhitungan menggunakan metode *BRIEF Survey* sebagai berikut.

Tabel 4. Lembar Pengamatan Kuesioner *BRIEF Survey* Mesin *Sanding*

	Tangan dan Pergelangan tangan		Siku		Bahu		Leher	Punggung	Kaki
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri			
Postur	Fleks $\geq 45^\circ$	Fleks $\geq 45^\circ$	Fleks $\geq 45^\circ$	Fleks $\geq 45^\circ$	$\geq 45^\circ$	$\geq 45^\circ$	$\geq 20^\circ$	$\geq 20^\circ$	Jongkok
	Pegangan jepit	Pegangan jepit	Rotasi lengan bawah	Rotasi lengan bawah	Lengan dibelakang tubuh	Lengan dibelakang tubuh	Memutar	Ke samping	Berdiri dengan 1 kaki
	Tekan jari	Tekan jari					Ke samping	Memutar	Berlutut
Beban/gaya	Pegangan jepit $\geq 0,9$ kg		$\geq 4,5$ kg		$\geq 4,5$ kg		≥ 1 kg	≥ 9 kg	≥ 5 kg
	Daya genggam $\geq 4,5$ kg								
Durasi	≥ 10 sec	≥ 10 sec	≥ 10 sec	≥ 10 sec	≥ 10 sec	< 10 sec	≥ 10 sec	≥ 10 sec	≥ 30 %
Frekuensi	≥ 30 /mnt	< 30 /mnt	≥ 2 /mnt	≥ 2 /mnt	≥ 2 /mnt	≥ 2 /mnt	≥ 2 /mnt	≥ 2 /mnt	≥ 2 /mnt
Skor									
Total									

Sumber: Data hasil observasi di KMH Co.Ltd

Hasil pengolahan data dari ketiga operator di mesin *sanding* untuk mengetahui skor masing-masing individu *Muculoskeletal Risk Factor*. Hasil perhitungan *Risk Factor* ada pada **Tabel 5** di bawah ini.

Tabel 5. Lembar Perhitungan Kuesioner *BRIEF Survey*

Kategori	Bagian Tubuh	Nilai	Keterangan
Beban	Tangan dan Pergelangan Tangan	0	Pegangan jepit $< 0,9$ kg atau Tekan jari $< 4,5$ kg
		1	Pegangan jepit $\geq 0,9$ kg atau Tekan jari $\geq 4,5$ kg
	Siku, Bahu dan Kaki	0	Beban $< 4,5$ kg
		1	Beban $\geq 4,5$ kg
	Leher	0	Tidak terdapat beban tambahan
		1	Terdapat beban tambahan
Punggung	0	Beban < 9 kg	
	1	Beban ≥ 9 kg	
Durasi	Tangan dan Pergelangan Tangan, Siku, leher, serta Punggung	0	< 10 sec
		1	≥ 10 sec
	Kaki	0	< 30 /hari
		1	≥ 30 /hari

Frekuensi	Tangan dan Pergelangan Tangan	0	< 30 kali/mnt
		1	≥ 30 kali/mnt
	Siku, Bahu, leher, Punggung, dan Kaki	0	< 2 /mnt
		1	≥ 2 /mnt

Sumber: Data diolah 2023

Adapun rekapitulasi total skor berdasarkan rekapitulasi yang telah dilakukan dari lembar pengamatan *BRIEF Survey* dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Hasil Pengolahan Data Metode *BRIEF Survey*

Operator	<i>Musculoskeletal Risk Factor</i>									
	Tangan dan Pergelangan		Siku		Bahu		Leher	Punggung	Kaki	Rata rata
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri				
1	3	1	3	3	3	3	3	2	2	2,6%
2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2,8%
3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2,7%

Sumber: Data hasil observasi di KMH.Co.Ltd

Berdasarkan perhitungan pada **Tabel 6** diatas terlihat bahwa Operator 2 mempunyai risiko yang tinggi untuk menderita gangguan muskuloskeletal. Dapat dilihat dari tingginya persentase yang diperoleh yaitu 2,8% berdasarkan perhitung pada **Tabel 6** *BRIEF Survey*.

PLIBEL Checklist

Dengan nilai pengolahan data yang diperoleh dari kuesioner checklist *PLIBEL* dan mengidentifikasi nilai bagian tubuh yang digunakan variabel dalam metode ini. Menilai dengan metode ini ditentukan dengan menghitung hasil jumlah soal yang diselesaikan dan dijawab oleh pekerja, membagi jawaban tersebut dengan jumlah seluruh soal, dan dikali dengan 100% [15].

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah Jawaban ya}}{\text{Total Pertanyaan}} \times 100\%$$

Kuesioner *PLIBEL Checklist* disebarkan pada semua operator di mesin yang bekerja pada masing-masing stasiun kerja. Dengan cara dan perhitungan yang sama berikut merupakan lembar kuesioner *PLIBEL Checklist* pada **Tabel 7** sebagai berikut:

Tabel 7. Contoh Lembar Kuesioner *PLIBEL Checklist*

No.	Pertanyaan Faktor Resiko Terjadinya Resiko Musculoskeletal Disorders	Leher, Bahu, dan Punggung bag Atas	Siku , lengan Bawah, dan Tangan	Kaki	Lutut dan Pinggul	Punggung bag Bawah
1	Apakah bekerja di permukaan lantai yang licin atau tidak rata			1	1	0
2	Jika bekerja terlalu lama, apakah ada sedikit waktu untuk sedikit istirahat	1	0	1	1	0
3	Apakah bekerja diruangan yang tidak nyaman	1	0	0	1	1
4	Apakah bekerja pada posisi :					
	a. Punggung sedikit membungkuk ke depan	1			1	1
	b. Punggung sangat membungkuk ke depan	1			1	1
	c. Punggung sedikit bengkok ke samping	1			1	1
	d. Punggung sangat bengkok ke samping	1			1	1
5	Apakah tempat bekerja terlalu kecil sehingga sulit untuk bergerak	0	0	1	1	0

6	Apakah merasa tidak nyaman dengan peralatan yang digunakan	1	1	1	0	1
7	Apakah bekerja di tempat yang tidak nyaman	0	0	1	1	0
8	Apakah telapak kaki terasa lelah atau nyeri saat bekerja			1		
9	Apakah kaki merasa lelah dipengaruhi faktor berikut :					
	a. Berpindah dari satu tempat ke tempat lain			1	0	
	b. Bekerja dengan melompat, jongkok, atau berlutu			1	1	
	c. Sering berdiri dengan satu kaki			1	1	0
10	Apakah sering bekerja seperti mendorong, menarik atau membawa material.	1	1	1		0
11	Apakah saat bekerja menggunakan tangan untuk mengoperasikan benda		1			
12	Apakah saat mengangkat material secara manual, memperhatikan hal sebagai berikut :					
	a. Waktu digunakan saat mengangkat barang	0	1			1
	b. Berat material yang diangkat	1	1			1
	c. Bentuk benda yang dipindahkan	0	1			0
	d. Letak benda yang sulit dijangkau	0	1			0
	e. Ukuran benda yang melebihi kapasitas	0	1			1
	f. Mengangkat benda dibawah lutut	1	1			1
	g. Mengangkat di atas bahu	1	0			1
13	Apakah pernah melakukan :					
	a. Gerakan – gerakan yang serupa saat bekerja		0	1		
	b. Gerakan – gerakan aneh saat bekerja		0	1		
14	Jika melakukan pekerjaan manual apakah mempertimbangkan hal :					
	a. Berat bahan yang digunakan	1	1			
	b. Bahan atau benda yang sulit dipegang	1	1			
15	Apakah pekerjaan anda memerlukan mata yang tajam					
16	Apakah anda sering menggunakan tangan dan lengan bawah untuk :					
	a. Bekerja dengan menekuk lengan tangan		1			
	b. Mengangkat benda berat		1			
	c. Posisi tangan tidak nyaman		1			
	d. Menekan tombol		0			
17	Apakah dalam bekerja leher sering melakukan pekerjaan dalam posisi :					
	a. Leher ditekuk ke depan	1				
	b. Leher agak ditekuk ke samping	1				
	c. Leher ditekuk kuat ke samping	1				

d. Rotasi memutar

1

No	Pertanyaan Mengenai Faktor Lingkungan Sebagai Faktor Risiko <i>Musculoskeletal Disorders</i>	
18	Apakah ada peluang untuk beristirahat atau menunda pekerjaan	0
19	Apakah tidak ada cara untuk memilih tipe atau permintaan pekerjaan saat bekerja	1
20	Apakah melakukan pekerjaan lembur atau pekerjaan yang penuh tekanan	1
	Bagaimana dengan kondisi lingkungan kerjanya	
	a. Dingin	1
	b. Panas	0
21	c. Tekanan	1
	d. Bising	1
	e. Gangguan penglihatan	
	f. Tergesa-gesa	1

Sumber: Data hasil observasi di KMH Co.Ltd

Tabel 8. Hasil Pengolahan Data Perhitungan *PLIBEL Checklist* Operator 1

Skor Faktor Resiko Cedera Otot					
	Leher, Bahu, dan Punggung bag Atas	Siku , lengan Bawah, dan Tangan	Kaki	Lutut dan Pinggul	Punggung bag bawah
Jumlah Y	17	14	12	11	11
Total Pertanyaan	23	22	13	13	19
Persentase	73%	63%	92%	84%	57%
Skor Faktor Lingkungan yang Berkaitan dengan Resiko Kerja					
Jumlah Y	6				
Total Pertanyaan	8				
Persentase	75%				

Sumber: Data diolah 2023

Hasil yang telah diperoleh berdasarkan dari perhitungan operator menunjukkan bahwa salah satu bagian kaki mempunyai tingkat resiko cedera yang sangat tinggi hal ini dikarenakan mempunyai skor tertinggi yaitu sebesar 92%, yang kedua tertinggi yaitu pada lutut dan pinggul leher, bahu dan punggung atas yaitu sebesar 84% diikuti oleh leher, bahu dan punggung atas, siku, lengan dan tangan, serta pada punggung bawah yang masing-masing mempunyai nilai yaitu sebesar 73%, 63% dan 57%.

Tabel 9. Hasil Pengolahan Data Perhitungan *PLIBEL Checklist* Operator 2

Skor Faktor Resiko Cedera Otot					
	Leher, Bahu, dan Punggung bag Atas	Siku , lengan Bawah, dan Tangan	Kaki	Lutut dan Pinggul	punggung bag bawah
Jumlah Y	16	14	11	10	11
Total Pertanyaan	23	22	13	13	19
Persentase	69%	63%	84%	76%	57%
Skor Faktor Lingkungan yang Berkaitan dengan Resiko Kerja					
Jumlah Y	6				
Total Pertanyaan	8				
Persentase	75%				

Sumber: Data diolah 2023

Dari hasil perhitungan pada **Tabel 9** menghasilkan nilai persentase yang dapat menimbulkan risiko kerusakan otot merupakan risiko tertinggi terjadinya penyakit muskuloskeletal pada kaki yaitu sebesar 84%. Persentase tertinggi 2 terdapat pada bagian lutut dan pinggul dengan persentase sebesar 76%. Area

tertinggi berikutnya adalah leher, bahu dan punggung atas, siku, lengan bawah dan tangan, serta punggung bawah, masing-masing dengan pangsa 69%, 63%, dan 57%.

Tabel 10. Hasil Pengolahan Data Perhitungan *PLIBEL Checklist* Operator 3

Skor Faktor Resiko Cedera Otot					
	Leher, Bahu, dan Punggung bag Atas	Siku, lengan Bawah, dan Tangan	Kaki	Lutut dan Pinggul	Punggung bag bawah
Jumlah Y	14	14	10	9	15
Total Pertanyaan	23	22	13	13	19
Persentase	60%	63%	76%	69%	78%
Skor Faktor Lingkungan yang Berkaitan dengan Resiko Kerja					
Jumlah Y	6				
Total Pertanyaan	8				
Persentase	75%				

Sumber: Data diolah 2023

Berdasarkan hasil penilaian pada **Tabel 10** didapatkan bahwa resiko cedera otot operator 3 beresiko tinggi pada bagian tubuh yaitu punggung bag bawah dengan ditunjukkannya angka persentase yang lebih besar dari faktor resiko bagian tubuh lainnya dengan angka yang mencapai 78% di ikuti dengan kaki 76%, lutut dan pinggul 69% pada siku, lengan bawah dan tangan 63%. dan di posisi paling akhir ada pada bagian tubuh leher, bahu, dan punggung bag atas bagian bawah 60%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan dan observasi di KMH Co.Ltd bagian mesin sanding terdapat beberapa gejala MSDs yaitu Sering terjadi kelelahan kerja, keluhan pada otot skeletal. Berdasarkan data wawancara menggunakan pertanyaan dari lembar kuesioner *Nordic Body Map* terdapat satu operator yang memiliki nilai skor tinggi yaitu 70 terkait dengan gejala MSDs pada 25 bagian tubuh. Dengan nilai yang sangat tinggi dari fasilitas atau metode kerja perlu diubah sesegera mungkin.

Berdasarkan hasil observasi yang didapatkan menggunakan Metode *BRIEF Survey* dan *PLIBEL Checklist* diperoleh data resiko *Musculoskeletal* dari pergelangan tangan, tangan, siku, bahu, leher, punggung, dan kaki. Dengan Tingkat persentase yang tinggi sebesar 2,8 pada operator 2. Dengan tingginya tingkat persentase yang didapat maka perlu adanya sedikit perbaikan fasilitas, Sedangkan dengan enilaian menggunakan *PLIBEL Checklist* diperoleh 2 bagian tubuh yang memiliki resiko terkena MSDs pada ketiga operator di mesin sanding yaitu ada bagian kaki untuk operator 1 dan 2 sebesar 92% dan 84% sedangkan operator 3 pada punggung bag bawah dengan angka mencapai 78%.

Dari hasil Observasi perbaikan fasilitas kerja di KMH Co.Ltd sangat diperlukan untuk mengurangi keluhan yang dirasakan oleh pekerja. Didapatkan 3 fasilitas yang perlu diperbaiki guna menjaga kualitas produksi dan kenyamanan saat bekerja yaitu pada *conveyor*, mesin, dan tempat pallet. Ukuran *conveyor* dipanjangkan dari ukuran awal 2m dipanjangkan menjadi 4m agar operator tidak perlu menyanggah kayu panjang dengan menggunakan tangan, untuk mesin sanding diberi sanggahan ± 15 cm supaya sesuai dengan postur tubuh operator yang akan memasukkan kayu. Sedangkan untuk tempat pallet ditinggikan ± 30 cm lebih tinggi agar postur tubuh dari operator tidak perlu membungkuk jika dilakukan secara terus menerus kegiatan tersebut tanpa adanya perbaikan dari fasilitas maka akan menyebabkan resiko MSDs.

5. Referensi

- [1] R. Luthfian, R. Silalahi, D. Firmansyah, and P. Deoranto, "Desain Perbaikan Fasilitas Aktivitas Pemotongan Tempe Berdasarkan Analisis Postur Kerja dan Antropometri," *Semin. dan Konf. Nas. IDEC*, pp. 7–8, 2018.
- [2] D. M. Tamara, E. Achiraeniwati, and Y. S. Rezeki, "Perancangan Fasilitas Kerja Ergonomis pada Stasiun Kerja Pengeleman untuk Mengurangi Resiko Musculoskeletal Disorders (MSDs)," *Pros. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 2, pp. 481–488, 2018.
- [3] Muhammad Fikri Boy, Eri Achiraeniwati, and Selamat, "Perancangan Fasilitas Kerja Polishing untuk Mengurangi Gangguan Muskuloskeletal di CV X," *J. Ris. Tek. Ind.*, pp. 59–66, 2023, doi: 10.29313/jrti.v3i1.1973.

- [4] . E., R. Ginanjar, and . S., “Resiko Ergonomi Dengan Gejala MSDS Pada Karyawan Pabrik Midper,” *Promotor*, vol. 4, no. 3, pp. 208–218, 2021, doi: 10.32832/pro.v4i3.5588.
- [5] S. Adi and F. Yuamita, “Analisis Ergonomi Dalam Penggunaan Mesin Penggilingan Pupuk Menggunakan Metode Quick Exposure Checklist Pada Pt. Putra Manunggal Sakti,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. I, pp. 22–34, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1i1.7.
- [6] Jubaedi, Ahmad. "Analisa Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Penggilingan Padi." *Jurnal Kesehatan* 1.4 (2016): 211-216.
- [7] F. Kurniawan and K. Kusnadi, “Usulan Perbaikan Fasilitas Kerja dengan Pendekatan Ergonomi pada UMKM Bani Marfu Farm,” *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 1, pp. 391–402, 2022, doi: 10.5281/zenodo.6553375.
- [8] Putri Pertiwi and Zeny Fatimah Hunusalela, “Rancangan Perbaikan Stasiun Kerja Di Pt Karsa Wijaya Pratama Dengan Menggunakan Metode Plibel Checklist Dan Qec (Quick Exposure Check),” *J. Indones. Sos. Teknol.*, vol. 1, no. 3, pp. 184–197, 2020, doi: 10.36418/jist.v1i3.24.
- [9] D. Ramdhani and P. M. Zalynda, “, penilaian terhadap lengan bawah (Lower Arm) membentuk sudut sekitar 60,” *Institutional respositories Sci. journals*, pp. 1–13, 2018.
- [10] B. M. Dewi, “Hubungan Antara Motivasi, Beban Kerja, Dan Lingkungan Kerja Dengan Kelelahan Kerja,” *Indones. J. Occup. Saf. Heal.*, vol. 7, no. 1, p. 20, 2018, doi: 10.20473/ijosh.v7i1.2018.20-29.
- [11] K. T. Sanjaya, S. Wahyudi, and R. Soenoko, “Mengurangi Musculoskeletal Disorders,” *Jemis Vol. 1 No. 1 Tahun 2013*, vol. 1, no. 1, pp. 31–34, 2013.
- [12] A. N. Etika, V. D. Audina, K. Ika, N. Rahayu, and U. Kadiri, “Pengaruh Ergonomics Exercise Terhadap Tingkat Resiko Musculoskeletal Disorder (MSDs) Pada Karyawan Di Pabrik Pembalut Kain Di Kediri Tahun 2017,” *Nsj*, vol. 1, 2017.
- [13] D. R. Dalimunthe, U. N. Afifah, N. N. Azmi, A. D. Pratama, and L. N. Huda, “Perancangan Ulang Fasilitas Kerja Terkait Keluhan Otot Menggunakan Kuesioner Nordic Body Map dan Metode PLIBEL di PT. XYZ,” *Talent. Conf. Ser. Energy Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 598–606, 2022, doi: 10.32734/ee.v5i2.1625.
- [14] Sasmito, Zinedine A., and Tranggono Tranggono. "Analisis Ergonomi Terhadap Keluhan Muskuloskeletal Disorders MSDS Pada Pekerjaan Welder Dengan Metode Brief." *The Higher Education Press* (2021).
- [15] W. Y. Rizki and Siswayanti, “Analisis Keluhan Musculoskeletal Pada Stasiun Kerja Mencanting Batik Dengan Metode Plibel Checklist,” *Konf. Nas. Penelit. dan Pengabd. Ke-3*, pp. 444–450, 2023.