

Analisis Ergonomi Dalam Merancang Meja Kerja pada Industri Makanan

Mutmainah^{1*}, Renty Anugerah Mahaji Puteri¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta,
Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat 10510

*Corresponding Author : mutmainah@ftumj.ac.id

Abstrak

Pengisian bahan baku tambahan vitamin (Additive) merupakan kegiatan utama di sebuah pabrik industri makanan yang selanjutnya disebut PT. XYZ. Dalam kegiatan tersebut, pekerja melakukan pekerjaan secara manual dengan postur tubuh yang tidak ergonomi yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan, nyeri atau cedera pada otot atau keluhan pada sistem muskuloskeletal. Pada studi pendahuluan, disebarkan kuesioner Nordic Body Map yang berguna untuk mengidentifikasi lebih spesifik masalah pada bagian-bagian tubuh yang mengalami keluhan dan menggunakan REBA (Rapid Entire Body Assisment) untuk mengetahui tingkat resiko postur kerja. Studi pendahuluan ini menunjukkan bahwa pekerja memiliki banyak keluhan terhadap bagian tubuh mereka dengan level resiko yang tinggi dan sangat tinggi. Hasil observasi dan wawancara diperoleh solusi dalam menurunkan keluhan tersebut adalah dengan perancangan ulang meja kerja. Hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan meja kerja yang portable, dengan sistem pengaturan pada meja yang bisa di maju atau dimundurkan dan juga terdapat roda sebagai penggerak serta laci untuk tempat menyimpan peralatan. Berdasarkan identifikasi REBA, postur kerja para pekerja mengalami perbaikan dari level resiko sangat tinggi dan tinggi menjadi level resiko sedang dan rendah.

Kata Kunci : Anthropometri, Nordic Body Map, REBA

Abstract

Adding vitamin additives (Additives) is the main activity in a food industry factory, hereinafter referred to as PT. XYZ In these activities, workers do work manually with an un ergonomic posture that can cause discomfort, pain or injury to the muscles or complaints on the musculoskeletal system. In the preliminary study, a Nordic Body Map questionnaire was distributed which was useful for identifying more specific problems in the parts of the body experiencing complaints and using REBA (Rapid Entire Body Assisment) to determine the level of work posture risk. This preliminary study shows that workers have many complaints against parts of their body with a high and very high level of risk. The results of observations and interviews obtained a solution to reduce complaints is to redesign the work table. The results of this study are to produce a portable work table, with a table-setting system that can be advanced or backed up and there are also wheels as movers and drawers for storing equipment. Based on REBA identification, the work postures of workers have improved from very high and high risk levels to moderate and low risk levels.

Keywords : Anthropometri, Nordic Body Map, REBA

PENDAHULUAN

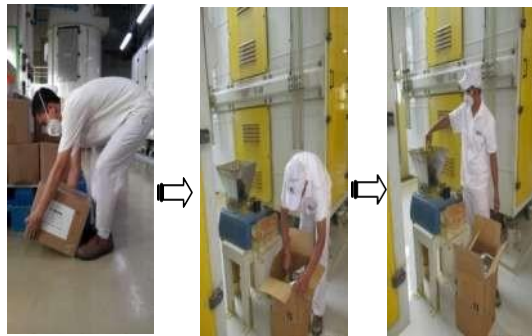
Latar Belakang Masalah

PT XYZ ialah salah satu dari sekian banyak perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur makanan baik jadi maupun bahan mentah pembuat makanan salah satunya tepung terigu. Pabrik ini mempunyai empat departemen penghasil tepung dengan kapasitas yang berbeda yaitu, Milling Group I,II,III, dan

IV. Ke empat departemen tersebut masing-masing memproduksi tepung terigu rata-rata 60.000 Ton/bulan. Pada proses pengayakan tepung (lantai Sifter) lah terdapat suatu masalah tepatnya proses pengisian bahan tambahan berupa Additive (Vitamin) untuk tepung terigu, Berdasarkan wawancara langsung terhadap empat pekerja yang melakukan proses pengisian bahan tambahan tepung berupa vitamin zat

additive kemesin feeder, didapatkan bahwa pekerja mengalami keluhan pada sistem musculoskeletal seperti rasa nyeri pada punggung dan pinggang. Hal itu terjadi karena posisi postur kerja membungkuk pada saat proses pengambilan bubuk vitamin additive dan proses pengisian ke mesin feeder additive.

Dampak posisi membungkuk itu memang tidak secara langsung terasa, tetapi dalam kurun waktu 1 tahun akan terasa pada bagian punggung, pinggang dan leher. Proses tersebut bisa dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Siklus Kondisi awal pengisian bahan baku (Additive) ke Hopper Mesin (Sumber : Peneliti)

Setelah dilakukan penyebaran kuesioner NBM (Nordic Body Map) dan tanya jawab langsung terhadap empat orang pekerja yang berbeda shift (pagi, sore, dan malam) PT. XYZ, yang melakukan proses pengisian bahan tambahan tepung terigu (additive). Didapatkan keluhan pada beberapa segmen tubuh pekerja. Dari keempat pekerja tersebut diketahui bahwa keempatnya mengeluhkan adanya rasa nyeri sakit punggung dan pinggang, sehingga membuat pekerja merasa kurang nyaman pada saat melakukan pekerjaannya. Denyut nadi pun menjadi lebih cepat yaitu 120 kali/menit sementara idealnya ukuran detak jantung normal yaitu 60-100 kali/menit. Hal ini mengakibatkan pekerja cepat lelah sehingga konsentrasi dan tingkat ketelitiannya menurun, pekerja menjadi lambat, akibatnya suplai additive untuk tepung bisa terhambat yang berdampak pada kualitas tepung terigu, yang pada akhirnya menyebabkan berkurangnya kadar bahan additive (vitamin) berkurang. Hal

ini diketahui oleh pihak Laboratorium Quality Flour.

Dari hasil pengamatan saat proses pengisian bahan tambahan tepung berupa vitamin zat additive ke mesin feeder, terdapat posisi/postur kerja yang berpotensi menimbulkan nyeri atau cedera otot baik pada area atas maupun area bawah. Oleh karena itu, dilakukan identifikasi postur kerja saat melakukan proses pengisian bahan tambahan tepung berupa vitamin zat additive ke mesin feeder additive dengan metode REBA diharapkan dapat mengetahui postur kerja yang mengalami masalah untuk dilakukan tindakan perbaikan lebih lanjut. Perumusan masalahnya adalah :

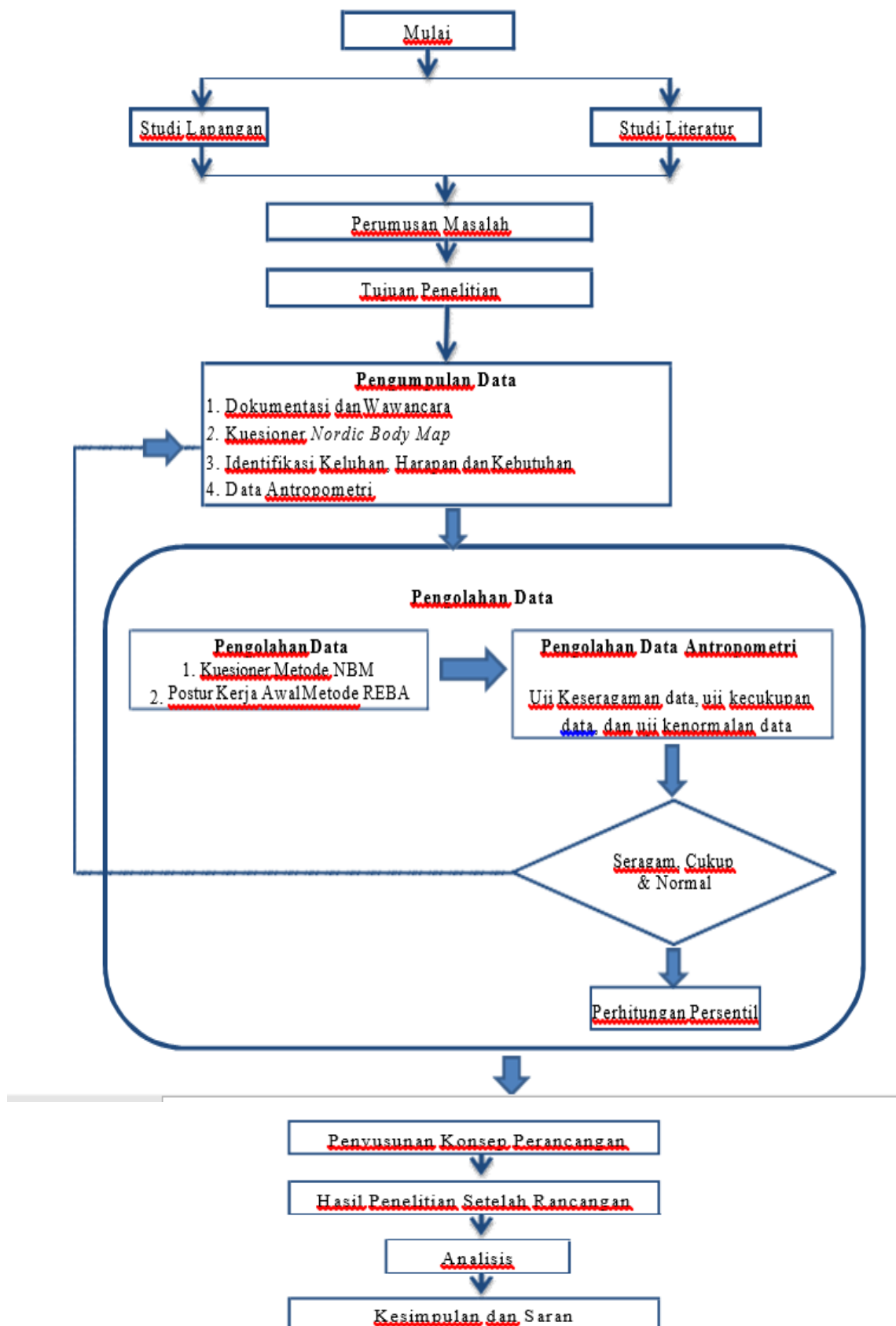
1. Terdapat postur kerja yang kurang ergonomis pada proses pengisian bahan tambahan Zat Additive untuk tepung terigu.
2. Adanya keluhan musculoskeletal seperti rasa nyeri pada punggung dan pinggang, yang membuat pekerja merasa kurang nyaman.
3. Kurangnya alat bantu kerja yang ergonomis.

Berikut tujuan yang ingin diketahui yaitu :

1. Mengetahui postur kerja yang saat ini menurut metode REBA.
2. Memberikan usulan perbaikan perancangan berupa meja kerja yang ergonomis.
3. Mengidentifikasi hasil uji coba dari perancangan meja kerja.

METODE

Adapun langkah-langkah penyelesaian dalam penelitian ini dimulai dengan studi lapangan, studi literatur, studi pendahuluan dengan menyebar kuesioner NBM. Dilanjutkan dengan pengumpulan data diantaranya identifikasi keluhan, harapan dan kebutuhan serta data antropometri. Dilanjutkan dengan pengolahan data dengan menghitung skor REBA, konsep perancangan ulang meja kerja, implementasi dan hasil. Yang selanjutnya dituangkan kedalam bentuk diagram alir penelitian sbb :



Gambar 2. Kerangka Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekap Hasil Kuesioner Nordic Body Map

Kuesioner Nordic Body Map diberikan kepada empat pekerja di PT. XYZ, bertujuan engetahui keluhan yang dirasa pekerja dalam melakukan kegiatan pengisian bahan tambahan aditive (vitamin). Berikut ini adalah hasil kuesioner pada tabel dibawah :

Tabel . 1 Kuesioner NBM (*Nordic Body Map*)

No	Jenis keluhan bagian tubuh	Skor Operator 1				Skor Operator 2				Skor Operator 3				Skor Operator 4				Total Keluhan
		TS	AS	S	SS	TS	AS	S	SS	TS	AS	S	SS	TS	AS	S	SS	
0	Bagian leher atas		1				1				1			0				3
1	Bagian leher bawah		1				1				1			1				4
2	Bagian bahu kiri		1			0				0				0				1
3	Bagian bahu kanan		1				1				1			0				3
4	Bagian lengan atas kiri	0				0				0				0				0
5	Bagian punggung			2				2				2				2		8
6	Bagian lengan atas kanan		1				1				1			1				4
7	Bagian pinggang			2				2				2				2		8
8	Bagian pinggul			2			1				1			1				5
9	Bagian pantat	0				0				0				0				0
10	Bagian siku kiri	0				0				0				0				0
11	Bagian siku kanan	0				0					1			0				1
12	Bagian lengan bawah kiri		1			0				0				0				1
13	Bagian lengan bawah kanan		1				1				1			1				4
14	Bagian pergelangan tangan kiri	0				0				0				0				0
15	Bagian pergelangan tangan kanan	0					1				1			1				3
16	Bagian tangan kiri	0				0				0				0				0
17	Bagian tangan kanan		1				1				1			1				4
18	Bagian paha kiri		1			0					1			0				2
19	Bagian paha kanan		1			0					1			0				2

20	Bagian lutut kiri	0			0			0			0			0
21	Bagian lutut kanan	0			0			0			0			0
22	Bagian betis kiri		1			1			1		0			3
23	Bagian betis kanan		1			1			1		1			4
24	Bagian pergelangan kaki kiri	0			0			0			0			0
25	Bagian pergelangan kaki kanan	0			0			0			0			0
26	Bagian pada kaki kiri	0			0			0			0			0
27	Bagian pada kaki kanan	0			0			0			0			0
	jumlah		12	6		10	4		13	4		7	4	60

(Sumber : kuesioner)

Dari total skor hasil rekapitulasi kuesioner Nordic Body Map pada tabel diatas yaitu sebanyak 60 keluhan maka berdasarkan tabel 2.10 didapat nilai tingkat resiko sebesar 2 dengan kategori resiko tinggi dan kategori tindakannya adalah diperlukan tindakan segera.


Postur kerja awal

Tabel berikut adalah tabel proses pengambilan bahan baku additive dari pallet penyimpanan.


Tabel 2. Proses pengambilan bahan baku additive dari pallet penyimpanan

Proses pengambilan bahan baku additive dari pallet penyimpanan						
Gambar Proses	Grup	Postur	Keterangan	Skor	Skor Perubahan	Total Skor
	A	Badan	Badan membungkuk 20 – 60°	3	0	3
		Leher	Sudut leher 0 – 20°	1	1	2
		Kaki	Posisi kaki normal	1	0	1
	B	Lengan Atas	Sudut lengan atas 20 – 45°	2	0	2
		Lengan Bawah	Sudut lengan bawah 60 – 100°	1	0	1
		Pergelangan Tangan	Membentuk sudut 0 – 15°	1	0	1
	C	Beban	Beban lebih dari 20 kg	1	0	1
		Jenis pegangan	Pegangan sedang	1	0	1
		C	Skor Aktivitas			

Tabel 3. Postur pengambilan bubuk additive.

Postur pengambilan bubuk additive.						
Gambar Proses	Grup	Postur	Keterangan	Skor	Skor Perubahan	Total Skor
	A	Badan	Badan membungkuk 20 – 60°	3	0	3
		Leher	Sudut leher ekstensi 0 – 20°	1	0	1
		Kaki	Posisi kaki normal	1	0	1
	B	Lengan Atas	Sudut lengan atas 20 – 45°	2	1	3
		Lengan Bawah	Sudut lengan bawah 60 – 100°	1	1	2
		Pergelangan Tangan	Pergelangan tangan membentuk sudut 0 – 15°	1	0	1
	C	Beban	Beban kurang dari 20 kg	0	0	0
		Jenis pegangan	Pegangan bagus	0	0	0
		C	Skor Aktivitas			

Tabel 4. Postur pengisian bubuk additive ke Hopper mesin Feeder additive

Postur pengisian bubuk additive ke Hopper mesin Feeder additive.						
Gambar Proses	Grup	Postur	Keterangan	Skor	Skor Perubahan	Total Skor
	A	Badan	Posisi badan normal	0	0	0
		Leher	Sudut leher 0 – 20°	1	0	1
		Kaki	Posisi kaki normal	1	0	1
	B	Lengan Atas	Sudut lengan atas 20 – 45°	2	0	2
		Lengan Bawah	Sudut lengan bawah 60 – 100°	1	0	1
		Pergelangan Tangan	Pergelangan tangan membentuk sudut 0 – 15°	1	0	1
	C	Beban	Beban < 5kg	0	0	0
		Jenis pegangan	Pegangan sedang	1	0	1
		Skor Aktivitas				

Pengujian Data Antropometri

Pengujian data antropometri :

1. Uji keseragaman data
Perhitungan dari uji keseragaman data tinggi bahu berdiri, yaitu :

- 1) Tinggi Bahu Berdiri (TBB)
 - a. Perhitungan Nilai Rata-rata (mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{3541,2}{40}$$

$$\bar{X} = 88,54 \text{ cm}$$

- b. Perhitungan standar deviasi

$$\sigma x = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

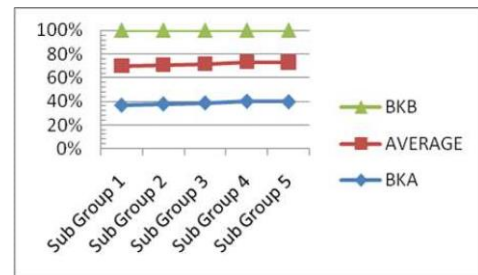
$$\sigma x = 3,16$$

- c. Perhitungan BKA dan BKB BKA

BKA $\bar{X} + 3 \sigma x$
 $= 88,5 + 3(3,16)$
 $= 98,02 \text{ cm}$

BKB $\bar{X} - 3 \sigma x$
 $= 88,54 - 3(3,16)$
 $= 79,07 \text{ cm}$

Hasil dari perhitungan, dihasilkan batas kelas atas sebesar 98,01 cm dan batas kontrol bawah sebesar 79,07 cm an bisa dilihat grafik pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Grafik Uji Keseragaman Tinggi Bahu Berdiri (TBB)
(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari hasil perhitungan uji keseragaman data tinggi bahu berdiri, semua data sudah memenuhi syarat keseragaman dan dianggap seragam, maka tidak perlu dilakukan pengujian keseragaman data lagi.

Penyusunan Konsep Perancangan Konsep Desain

Konsep desain dari perancangan meja kerja ini adalah mmeberikan gambaran tentang ukuran-ukuran dari perancangan meja kerja yang akan dirancang sehingga mempermudah proses pembuatan rancangan.

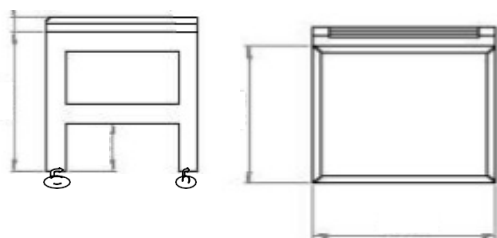
Adapun spesifikasi dari perancangan meja kerja ergonomi adalah :

1. Untuk menentukan tinggi meja, data antropometri yang digunakan adalah dimensi JTD (Jangkauan Tangan Ke Depan) dengan menggunakan persentil 05% yaitu 76,46 cm dibulatkan menjadi 76 cm.
2. Untuk menentukan lebar meja, data antropometri yang digunakan adalah dimensi LP (Lebar Pinggul) dengan menggunakan persentil 95% yaitu 47,13 cm dibulatkan menjadi 48 cm.
3. Untuk menentukan panjang alas meja, data antropometri yang digunakan adalah dimensi JSU (Jarak Siku Ke Ujung Jari) persentil 5% yaitu 42 cm.
4. Untuk menentukan ketinggian pandangan mata ke benda kerja, data antropometri yang digunakan adalah TMB (Tinggi Mata Berdiri) dengan menggunakan

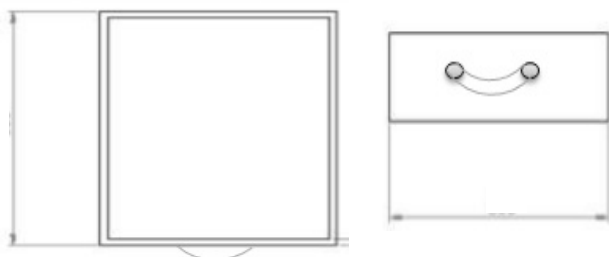
persentil 50% yaitu sebesar 76,46 cm dibulatkan menjadi 77 cm.

Desain Perancangan

Pada gambar dibawah ini dapat dijelaskan bahwa hasil pengolahan data antropometri dipergunakan untuk acuan ukuran meja kerja ergonomi. Data – data persentil yang digunakan sebagai acuan diantaranya Tinggi Bahu Berdiri (TBB), Tinggi Mata Berdiri (TMB), Lebar Pinggul (LP), Jarak Siku Ke Ujung Jari (JSU), Tinggi Siku Berdiri Tegak (TSB), Lebar Bahu (LB), dan Jangkauan Tangan Ke Depan (JTD). Berikut ini adalah gambar 2D dan 3D dari desain rancangan meja kerja ergonomi.



Gambar 4. Meja Tampak Samping dan Meja Tampak Atas



Gambar 5. Laci Meja Tampak Atas dan Depan



Gambar 6. 3D Meja Kerja Ergonomi (Sumber : Peneliti)

Hasil Penelitian Setelah Perancangan

Setelah hasil rancangan selesai, maka selanjutnya dilakukan uji coba hasil rancangan dengan penyebaran kuesioner NBM setelah rancangan kepada empat pekerja. Berikut ini adalah tabel hasil rekapitulasi kuesioner setelah rancangan :

Dari total nilai hasil rekapitulasi kuesioner Nordic Body Map setelah perancangan pada tabel 4.18 diatas yaitu sebanyak 34 keluhan maka berdasarkan tabel

2.10 didapat nilai tingkat resiko sebesar 1 dengan kategori resiko sedang dan kategori tindakannya adalah mungkin diperlukan tindakan.

Tabel 5. Kuesioner NBM (Nordic Body Map) setelah perancangan

No	Jenis keluhan bagian tubuh	Skor Operator 1				Skor Operator 2				Skor Operator 3				Skor Operator 4				Total Keluhan
		TS	AS	S	SS	TS	AS	S	SS	TS	AS	S	SS	TS	AS	S	SS	
0	Bagian leher atas		1				1				1			0				3
1	Bagian leher bawah		1				1				1			0				3
2	Bagian bahu kiri	0				0				0				0				0
3	Bagian bahu kanan	0				0					1			0				1
4	Bagian lengan atas kiri	0				0				0				0				0
5	Bagian punggung		1				1				1				1			4
6	Bagian lengan atas kanan		1				1				1				1			4
7	Bagian pinggang		1				1				1				1			4
8	Bagian pinggul		1				1				1				1			4
9	Bagian pantat	0				0				0				0				0
10	Bagian siku kiri	0				0				0				0				0
11	Bagian siku kanan	0				0				0				0				0
12	Bagian lengan bawah kiri		1			0				0				0				1
13	Bagian lengan bawah kanan		1				1				1				1			4
14	Bagian pergelangan tangan kiri	0				0				0				0				0
15	Bagian pergelangan tangan kanan	0				0					1				1			2
16	Bagian tangan kiri	0				0				0				0				0
17	Bagian tangan kanan	0					1			0					1			2
18	Bagian paha kiri		1			0				0				0				1
19	Bagian paha kanan		1			0				0				0				1
20	Bagian lutut kiri	0				0				0				0				0
21	Bagian lutut kanan	0				0				0				0				0
22	Bagian betis kiri	0				0				0				0				0

23	Bagian betis kanan	0				0				0				0				0
24	Bagian pergelangan kaki kiri	0				0				0				0				0
25	Bagian pergelangan kaki kanan	0				0				0				0				0
26	Bagian pada kaki kiri	0				0				0				0				0
27	Bagian pada kaki kanan	0				0				0				0				0
	Jumlah		10				8				9				7			34

(Sumber : Kuesioner)

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini, sebagai berikut:

1. Berdasarkan identifikasi menggunakan REBA sesudah perancangan terjadi penurunan level resiko. Untuk proses pengambilan bahan baku Additive dari pallet memiliki skor 12 dengan level resiko sangat tinggi menjadi skor 5 dengan level resiko sedang, untuk proses pengambilan bubuk additive dari Dus memiliki skor 10 dengan level resiko tinggi menjadi skor 3 dengan level resiko rendah dan untuk proses pengisian dan penuangan bahan baku bubuk additive ke hopper mesin addtive memiliki skor 7 dengan level sedang menjadi rendah.
2. Hasil rancangan meja kerja ergonomis mengacu pada data antropometri pekerja, dimensi tubuh dan persentil yang digunakan untuk perancangan adalah JTD (Jangkauan Tangan Ke Depan) dengan menggunakan persentil 05% yaitu 76,46 cm dibulatkan menjadi 76 cm, LP (Lebar Pinggul) dengan menggunakan persentil 95% yaitu 47,13 cm dibulatkan menjadi 48 cm, JSU (Jarak Siku Ke Ujung Jari) persentil 5% yaitu 42 cm, TMB (Tinggi Mata Berdiri) dengan menggunakan persentil 50% yaitu sebesar 76,46 cm dibulatkan menjadi 77 cm.
3. Berdasarkan indentifikasi uji coba rancangan dengan menggunakan kuesioner Nordic Body Map terjadi penurunan keluhan, yang sebelumnya terdapat 60 keluhan menjadi 34 keluhan setelah dilakukan rancangan. Selain itu juga setelah dilakukan pengukuran denyut

jantung, terjadi penurunan terhadap denyut jantung salah satu pekerja, awalnya 115 s/d 120 kali/detik menjadi 85 s/d 90 kali/detik.

Saran yang dapat diberikan untuk langkah pengembangan atau penelitian selanjutnya, sebagai berikut :

1. Desain rancangan meja kerja dapat dikembangkan pada sistem penggerak (adjustable) yang bisa di turun- naikkan pada alas duduk agar pekerja bisa mengatur posisi ketinggian meja sesuai keinginan pekerja.
2. Desain rancangan meja kerja dapat dikembangkan dengan penambahan Handle (Pegangan) sebagai pijakan ketika mendorong atau memindahkan meja kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Amang, B. And M.H. Sawit. Kebijakan Beras dan Pangan Nasional: Pelajaran dari Orde Baru dan Era Reformasi, IPB Press, Bogor. 1999
- Gempur Santoso, M.Kes. Ergonomi Terapan. Prestasi Pustaka. Jakarta
- Indra Pamungkas. Analysis Of Complaints Againts Risk Of Injury In Muscle Body Posture Scavengers.Universitas Gunadarma
- Purnomo, Hari. 2004 Pengantar Teknik Industri. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Sutalaksana, Iftikar Z. 2006. Teknik Perancangan Sistem Kerja. ITB. Bandung
- Tarwaka. 2013. Ergonomi Industri. Harapan Press. Solo

Triwulandari S. Dewayana, Nora Azmi,
Riviana.Laboratorium Desain Sistem
Kerja & Ergonomi. Teknik Industri-
Universitas Trisakti
triwulandari_sd@yahoo.com

Walpole, Ronald. 1992. Pengantar Statistik.
Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
Wowo Sunaryo Kuswana. 2014 Ergonomi dan
K3. Rosdakarya. Bandung