

# Analisis Postur Kerja dengan Metode *Manual Task Risk Assessment* (ManTRA) pada Pembuatan Mie Sohun

Indah Pratiwi<sup>1\*</sup>, Miftachurrohman Afifuddin<sup>1</sup>, Much. Djunaidi<sup>1#</sup>, Suranto<sup>1\*</sup>

**Abstract.** *One of the noodle sohun industry is located in Daleman Village, Klaten District. The process of making is done manually and using a simple tool, through 4 workstations, namely: palm sugar mill work station, palm juice cooking station, cooking station, and printing station. The purpose of the research is to find out the complaints of workers using Nordic Body Map (NBM), the risk of work posture using the Manual Task Risk Assessment (ManTRA) method, and provide a safe solution to implement. The results of the NBM questionnaire showed that the categories with the very right shoulder pain were 36.4% and the left wrist was 36.4%. The results of the ManTRA method are: the printing work station has the highest musculoskeletal risk, while the lowest risk is on the arsenic squeeze work station.*

**Keywords:** *mie sohun, manual task risk assessment, nordic body map*

**Abstrak.** *Salah satu industri mie sohun terletak di Desa Daleman, Kabupaten Klaten. Proses pembuatannya dilakukan manual dan menggunakan alat sederhana, melalui 4 stasiun kerja yaitu: stasiun kerja penggilingan batang aren, stasiun kerja pemerasan sari aren, stasiun kerja pemasakan, dan stasiun kerja pencetakan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui keluhan pekerja menggunakan Nordic Body Map (NBM), risiko postur kerja menggunakan metode Manual Task Risk Assessment (ManTRA), dan memberikan solusi yang aman untuk diterapkan. Hasil kuesioner NBM menunjukkan bahwaku keluhan dengan kategori sangat sakit pada bahu kanan sebesar 36.4% dan pergelangan tangan kiri sebesar 36.4%. Hasil dari metode ManTRA adalah: stasiun kerja pencetakan memiliki risiko muskuloskeletal tertinggi, sedangkan risiko terendah pada stasiun kerja pemerasan sari aren.*

**Kata Kunci:** *mie sohun, manual task risk assessment, nordic body map*

## I. PENDAHULUAN

Kegiatan produksi yang dilakukan secara manual cenderung dapat mengakibatkan keluhan dan risiko cedera pada bagian tubuh tertentu. Risiko cedera tersebut dapat dinilai secara cepat dan akurat melalui beberapa metode evaluasi risiko postur kerja (Pratiwi, 2017), salah satunya adalah metode *Manual Task Risk Assessment* (ManTRA). ManTRA merupakan metode evaluasi postur kerja yang berguna untuk menilai faktor-faktor risiko yang terjadi pada pekerja saat melakukan pekerjaan. Variable-variabel yang

digunakan adalah: waktu relatif penggunaan empat bagian tubuh (lengan bawah, punggung, leher atau bahu, dan lengan, pergelangan tangan atau tangan) dihitung terhadap waktu total pekerjaan dalam satu hari, analisis karakteristik pengulangan (pengukuran siklus waktu dan durasi), pengerahan usaha (pengukuran gaya dan kecepatan), kecanggungan postur, dan getaran (Dennis & Burgess-Limerick, 2013). Nilai tersebut mengindikasikan risiko tinggi atau cedera yang kumulatif (Ali, dkk., 2012; Simanjuntak, 2012; Jumeno, 2017; Burgess-limerick, 2018). Penelitian menggunakan metode ManTRA juga dilakukan di industri pembuatan kerupuk (Hakim & Sitorus, 2014).

Proses pembuatan mie sohun di Kabupaten Klaten dilakukan menggunakan peralatan yang masih sederhana dan manual, serta masih terdapat operator dalam posisi bekerja yang kurang ergonomis. Jika dilakukan secara terus menerus pekerja akan mengalami gangguan rasa nyeri pada otot skeletal dan bahkan akan mengalami risiko cedera yaitu *musculoskeletal*

---

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. Ahmad Yani, Pabelan, Surakarta 57162

\* email: indah.pratiwi@ums.ac.id

# email: much.djunaidi@ums.ac.id

\* email: suranto@ums.ac.id

*disorders* (Astuti, 2009; Sinansari, 2017). Proses pembuatan mie sohun, melalui 4 stasiun kerja, yaitu: (1) stasiun penggilingan, dengan proses menggiling batang pohon aren untuk diambil serbuk bagian dalamnya dan merupakan bahan utama pembuatan mie sohun; (2) stasiun pengendapan, pada proses ini serbuk hasil gilingan diperas untuk diambil sari arennya, kemudian sari aren diendapkan di dalam sebuah bak penampungan; (3) stasiun pemasakan, yaitu memasak hasil endapan sari aren yang telah diendapkan sebelumnya; (4) stasiun percetakan, pada proses ini sari aren yang telah dimasak dicetak dengan menggunakan mesin cetak, yang sudah didesain untuk mencetak bahan menjadi mie sohun basah; dan (5) stasiun penjemuran, dimana mie sohun yang baru dicetak atau masih dalam keadaan basah untuk dikeringkan, sehingga menjadi mie sohun. Sedangkan proses pembuatan mie sohun terlihat pada Gambar 1.

Berdasarkan hasil pengamatan, kebanyakan pekerja bekerja menggunakan tubuh bagian atas, sifat pekerjaan yang berulang dan gerakan yang dilakukan harus cepat, terutama pada stasiun kerja pada bagian percetakan. Dari hasil dari kuesioner *Nordic Body Map* (NBM), kebanyakan pekerja mengeluh pada tubuh bagian atas seperti

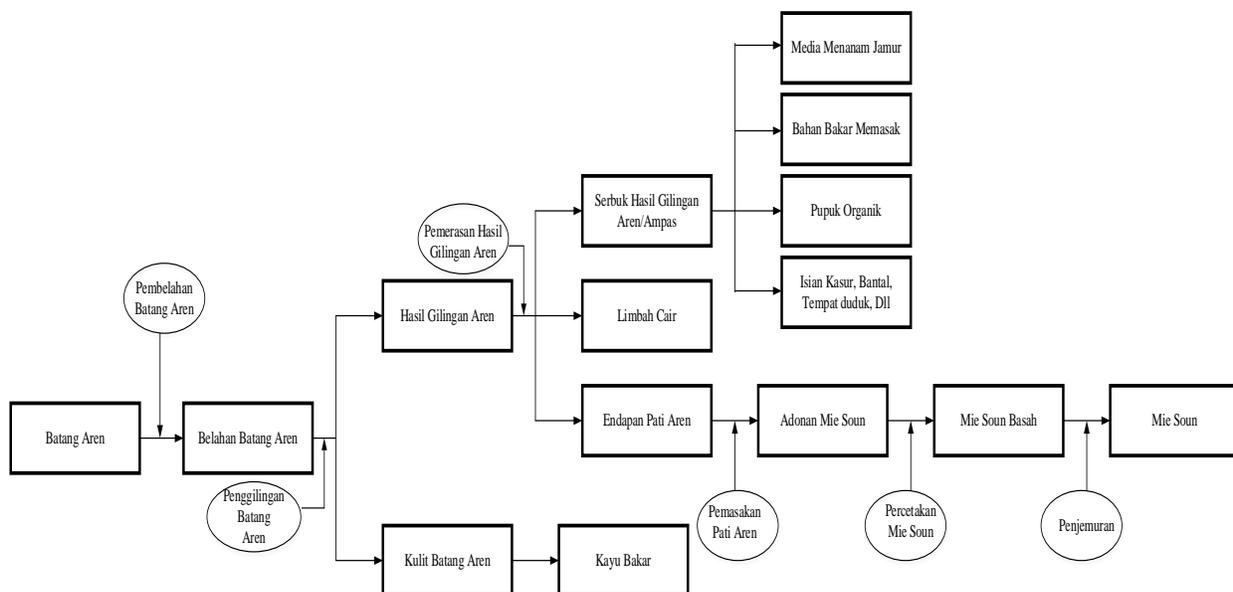
bahu, leher, punggung, lengan dan pergelangan tangan (Pratiwi, dkk., 2014). Tujuan penelitian ini adalah melakukan evaluasi dan analisis risiko postur kerja pembuatan mie sohun menggunakan metode ManTRA.

## II. METODE PENELITIAN

Objek penelitian dilakukan di Sentra Industri pembuatan mie sohun Desa Daleman, Tulung, Klaten. Terdapat empat stasiun kerja dengan 11 orang pekerja, yaitu: stasiun kerja penggilingan batang aren, stasiun kerja pemerasan, stasiun kerja pemasakan dan stasiun kerja percetakan.

Langkah pengumpulan data penelitian yang dilakukan dengan: (1) Pengisian kuesioner NBM, dengan 28 daftar pertanyaan mengenai keluhan postur tubuh yang dilakukan pada saat bekerja, dengan responden para pekerja; (2) Pencatatan waktu kerja, adalah total waktu bekerja selama satu hari, waktu siklus bekerja dan waktu istirahat pekerja; dan (3) Pengambilan gambar dan video, untuk mengetahui postur kerja pada saat melakukan aktivitas pekerjaan, elemennya yaitu gaya, kekakuan, getaran, kecepatan dalam bekerja dan aktivitas berulang.

Adapun langkah-langkah untuk pengolahan data dilakukan sebagai berikut: (1) Mengetahui



**Gambar 1.** Proses pembuatan mie sohun

keluhan-keluhan postur tubuh yang sering dialami oleh pekerja per-aktivitas pekerjaan yang sering dilakukan menggunakan kuesioner NBM; (2) Mengetahui data pada aspek-aspek yang dibutuhkan dalam metode ManTRA adalah: total waktu bekerja selama satu hari, mengukur waktu siklus, mengukur durasi saat melakukan aktivitas pekerjaan, mengukur gaya yang dilakukan pekerja, mengukur kecepatan pekerjaan, mengukur risiko kekakuan dan mengukur faktor risiko getaran; (3) Menginterpretasi penilaian yaitu menggabungkan skor kekuatan dan kecepatan untuk mendapatkan peringkat pengerahan tenaga dan menggabungkan waktu

siklus dengan durasi untuk mendapatkan risiko pengulangan. Setiap bagian tubuh, skor untuk total waktu, pengulangan, pengerahan tenaga, kekakuan dan getaran dijumlahkan. Nilai yang diperoleh digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi postur kerja yang dilakukan, dan (4) Skor akhir setiap anggota tubuh yaitu: punggung, leher, bahu dan pergelangan tangan, kemudian data digolongkan ke dalam tabel risiko pada metode ManTRA, dapat diketahui bagian tubuh mana saja yang mengalami risiko muskuloskeletal paling tinggi dan kemudian dilakukan tindakan untuk meminimalkan risiko cedera.

**Tabel 1.** Data keluhan muskuloskeletal pekerja pembuatan mie sohun

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan (%)			
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit
0	Sakit/kaku di leher bagian atas	18,2	36,4	45,5	0,0
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah	9,1	36,4	54,5	0,0
2	Sakit di bahu kiri	9,1	0,0	63,6	27,3
3	Sakit di bahu kanan	0,0	9,1	54,5	36,4
4	Sakit pada lengan atas kiri	0,0	27,3	63,6	9,1
5	Sakit pada lengan atas kanan	0,0	18,2	72,7	9,1
6	Sakit pada punggung	9,1	18,2	45,5	27,3
7	Sakit pada pinggang	0,0	9,1	72,7	18,2
8	Sakit pada bokong	36,4	36,4	27,3	0,0
9	Sakit pada pantat	36,4	45,5	18,2	0,0
10	Sakit pada siku kiri	36,4	27,3	36,4	0,0
11	Sakit pada siku kanan	36,4	27,3	36,4	0,0
12	Sakit pada lengan bawah kiri	0,0	27,3	63,6	9,1
13	Sakit pada lengan bawah kanan	0,0	27,3	63,6	9,1
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	0,0	18,2	45,4	36,4
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	0,0	18,2	54,5	27,3
16	Sakit pada tangan kiri	0,0	45,5	54,5	0,0
17	Sakit pada tangan kanan	0,0	36,4	54,5	9,1
18	Sakit pada paha kiri	18,2	63,6	18,2	0,0
19	Sakit pada paha kanan	17,3	54,5	18,2	0,0
20	Sakit pada lutut kiri	17,3	45,5	27,3	0,0
21	Sakit pada lutut kanan	17,3	54,5	18,2	0,0
22	Sakit pada betis kiri	36,4	54,5	9,1	0,0
23	Sakit pada betis kanan	36,4	54,5	9,1	0,0
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	9,1	72,7	18,2	0,0
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	9,1	63,6	27,3	0,0
26	Sakit pada kaki kiri	9,1	63,6	27,3	0,0
27	Sakit pada kaki kanan	0,0	63,6	36,4	0,0

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data keluhan pada muskuloskeletal yang dirasakan oleh pekerja menggunakan kuesioner NBM, ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa keluhan tertinggi dengan kategori sakit pada lengan atas sebesar 72.7 % dan pinggang sebesar 72.7 %. Keluhan dengan kategori sangat sakit pada bahu kanan sebesar 36.4% dan pergelangan tangan kiri sebesar 36.4%.

Data ManTRA berupa kondisi pekerja pada saat melakukan aktivitas pekerjaannya, yaitu: (a) pada stasiun penggilingan batang aren, (b) pada stasiun pemerasaan hasil gilingan batang aren, (c) pada stasiun pemasakan pati aren, (d) pada stasiun percetakan mie sohun, ditunjukkan pada Gambar 2.

Data ManTRA berikutnya adalah penentuan faktor risiko, ditunjukkan pada Tabel 2.



**Gambar 2.** Postur kerja pekerja pembuatan mie sohun

**Tabel 2.** Faktor risiko pada proses pembuatan mie sohun

Aktivitas	Faktor Risiko	Data Pengamatan			
		Punggung	Lengan Bawah	Leher/Bahu	Pergelangan Tangan
1.1. Pembelahan Batang Aren	Total Waktu Kerja (jam)	6-7	6-7	6-7	6-7
	Durasi Aktivitas (jam)	1,5-2	1,5-2	1,5-2	1,5-2
	Waktu Siklus (menit)	3,6	3,6	3,6	3,6
	Kekuatan	Maksimal	Maksimal	Maksimal	Maksimal
	Kecepatan	Lambat dan Postur Labil	Lambat dan Postur Labil	Lambat	Lambat dan Postur Labil
	Faktor Kekakuan	Penyimpangan lebih dari 1 arah	Penyimpangan lebih dari 1 arah	Penyimpangan hanya 1 arah	Penyimpangan lebih dari 1 arah
Faktor Getaran	Minimal	Besar	Minimal	Besar	
1.2. Pengangkatan Batang Aren ke Mesin Giling	Total Waktu Kerja (jam)	6-7	6-7	6-7	6-7
	Durasi Aktivitas (jam)	1,5-2	1,5-2	1,5-2	1,5-2
	Waktu Siklus (menit)	1,13	1,13	1,13	1,13
	Kekuatan	Maksimal	Maksimal	Maksimal	Maksimal
	Kecepatan	Lambat	Lambat	Lambat	Lambat
	Faktor Kekakuan	Berbagai gerakan dan penyimpangan postur lebih dari 1 arah	Berbagai gerakan dan penyimpangan postur lebih dari 1 arah	Penyimpangan hanya satu arah	Berbagai gerakan dan penyimpangan postur lebih dari 1 arah
Faktor Getaran	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal	
1.3. Penggilingan Aren	Total Waktu Kerja (jam)	6-7	6-7	6-7	6-7
	Durasi Aktivitas (jam)	1,5-2	1,5-2	1,5-2	1,5-2
	Waktu Siklus (menit)	1,08	1,08	1,08	1,08
	Kekuatan	Maksimal	Maksimal	Maksimal	Maksimal
	Kecepatan	Lambat	Lambat	Lambat	Lambat
	Faktor Kekakuan	Penyimpangan hanya 1 arah	Netral	Netral	Penyimpangan hanya 1 arah
Faktor Getaran	Besar	Rata-rata	Besar	Rata-rata	
1.4. Pengangkatan Hasil Gilingan ke Stasiun Pemerasaan	Total Waktu Kerja (jam)	6-7	6-7	6-7	6-7
	Durasi Aktivitas (jam)	1,5-2	1,5-2	1,5-2	1,5-2
	Waktu Siklus (menit)	1,57	1,57	1,57	1,57
	Kekuatan	Maksimal	Maksimal	Maksimal	Maksimal
	Kecepatan	Lambat	Sedang	Lambat	Sedang
	Faktor Kekakuan	Penyimpangan lebih dari 1 arah	Penyimpangan lebih dari 1 arah	Penyimpangan lebih dari 1 arah	Penyimpangan lebih dari 1 arah
Faktor Getaran	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	

**Tabel 2.** Faktor risiko pada proses pembuatan mie sohun (lanjutan)

Aktivitas	Faktor Risiko	Data Pengamatan			
		Punggung	Lengan Bawah	Leher/Bahu	Pergelangan Tangan
2.1. Pengambilan Hasil Gilingan Aren	Total Waktu Kerja (jam)	5	5	5	5
	Durasi Aktivitas (jam)	2	2	2	2
	Waktu Siklus (menit)	3,3	3,3	3,3	3,3
	Kekuatan	Maksimal	Maksimal	Maksimal	Maksimal
	Kecepatan	Lambat	Lambat	Lambat	Lambat
	Faktor Kekakuan	Penyimpangan hanya 1 arah			
	Faktor Getaran	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
2.2. Pemerasan Hasil Gilingan Aren	Total Waktu Kerja (jam)	4-5	4-5	4-5	4-5
	Durasi Aktivitas (jam)	2	2	2	2
	Waktu Siklus (menit)	1,22	1,22	1,22	1,22
	Kekuatan	Minimal	Rata-rata	Minimal	Rata-rata
	Kecepatan	Lambat	Lambat	Lambat	Lambat
	Faktor Kekakuan	Netral	Penyimpangan lebih dari 1 arah	Netral	Penyimpangan lebih dari 1 arah
	Faktor Getaran	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
2.3. Pengambilan Endapan Pati Aren	Total Waktu Kerja (jam)	2	2	2	2
	Durasi Aktivitas (jam)	2	2	2	2
	Waktu Siklus (menit)	6,8	6,8	6,8	6,8
	Kekuatan	Maksimal	Maksimal	Minimal	Maksimal
	Kecepatan	Lambat	Lambat	Lambat	Lambat
	Faktor Kekakuan	Penyimpangan lebih dari 1 arah	Penyimpangan lebih dari 1 arah	Penyimpangan hanya 1 arah	Penyimpangan lebih dari 1 arah
	Faktor Getaran	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
3.1. Pemasakan Pati Aren	Total Waktu Kerja (jam)	6-7	6-7	6-7	6-7
	Durasi Aktivitas (jam)	1,5	1,5	1,5	1,5
	Waktu Siklus (menit)	1,91	1,91	1,91	1,91
	Kekuatan	Rata-rata	Rata-rata	Minimal	Rata-rata
	Kecepatan	Lambat	Lambat	Lambat	Lambat
	Faktor Kekakuan	Penyimpangan lebih dari 1 arah			
	Faktor Getaran	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
3.2. Membawa Hasil Adonan ke Mesin Cetak	Total Waktu Kerja (jam)	6-7	6-7	6-7	6-7
	Durasi Aktivitas (jam)	1,5	1,5	1,5	1,5
	Waktu Siklus (menit)	2,6	2,6	2,6	2,6
	Kekuatan	Maksimal	Maksimal	Minimal	Maksimal
	Kecepatan	Cepat, gerakan lambat	Cepat, gerakan lambat	Cepat, gerakan lambat	Cepat, gerakan lambat
	Faktor Kekakuan	Penyimpangan lebih dari 1 arah			
	Faktor Getaran	Minimal	Minimal	Minimal	Minimal
4.1. Memasukkan Wadah Cetakan ke Mesin Cetak	Total Waktu Kerja (jam)	6-7	6-7	6-7	6-7
	Durasi Aktivitas (jam)	1,5	1,5	1,5	1,5
	Waktu Siklus (menit)	1,33	1,33	1,33	1,33
	Kekuatan	Rata-rata	Rata-rata	Minimal	Rata-rata
	Kecepatan	Cepat, gerakan tersentak	Cepat, gerakan tersentak	Cepat, gerakan tersentak	Cepat, gerakan tersentak
	Faktor Kekakuan	Penyimpangan lebih dari 1 arah	Penyimpangan hanya 1 arah	Penyimpangan hanya 1 arah	Penyimpangan lebih dari 1 arah
	Faktor Getaran	Tidak ada	Minimal	Tidak ada	Minimal
4.2. Mengambil Wadah Cetakan dari Mesin Cetak	Total Waktu Kerja (jam)	6-7	6-7	6-7	6-7
	Durasi Aktivitas (jam)	1,5	1,5	1,5	1,5
	Waktu Siklus (menit)	1,33	1,33	1,33	1,33
	Kekuatan	Rata-rata	Rata-rata	Minimal	Rata-rata
	Kecepatan	Cepat, gerakan tersentak	Cepat, gerakan tersentak	Cepat, gerakan tersentak	Cepat, gerakan tersentak
	Faktor Kekakuan	Penyimpangan lebih dari 1 arah	Penyimpangan hanya 1 arah	Penyimpangan hanya 1 arah	Penyimpangan hanya 1 arah
	Faktor Getaran	Tidak ada	Minimal	Tidak ada	Minimal

Pengukuran faktor risiko untuk 4 stasiun kerja dengan 11 aktivitas meliputi: total waktu kerja (jam), durasi aktivitas (jam), waktu siklus (menit),

kekuatan, kecepatan, faktor kekakuan, dan faktor getaran. Aktivitas pada stasiun kerja penggilingan batang aren, salah satunya adalah aktivitas

pembelahan batang aren. Batang aren yang berbentuk gelondongan dibelah menjadi 4 bagian menggunakan kapak, lihat Gambar 3. Hasil skor yang diperoleh berdasarkan data ManTRA ditunjukkan pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa postur punggung (skor 18), lengan bawah (skor 20), pergelangan tangan (skor 20) berisiko mengalami cedera karena total skor >15. Maka, diperlukan

adanya tindakan lebih lanjut dengan cara mengevaluasi aktivitas tersebut melalui desain ulang stasiun kerja atau metode kerja.

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa: stasiun kerja penggilingan batang aren, pemasakan dan percetakan mie sohun mengalami risiko cedera muskuloskeletal. Pada stasiun kerja penggilingan batang aren, aktivitas yang paling tinggi risiko cedera adalah pada



(a)



(b)

**Gambar 3.** Aktivitas pembelahan batang aren

**Tabel 3.** Pengolahan aktivitas pembelahan batang aren

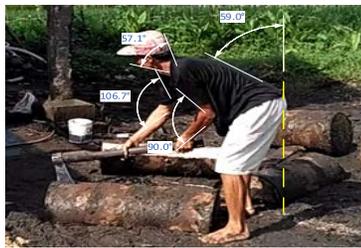
Stasiun Kerja	Aktivitas	Faktor Risiko	Skor Pengamatan			
			Punggung	Lengan Bawah	Leher/Bahu	Pergelangan tangan
Penggilingan Batang Aren	1.1 Pembelahan Batang Aren	Total Waktu Kerja	4	4	4	4
		Durasi aktivitas	4	4	4	4
		Waktu Siklus	2	2	2	2
		Faktor risiko berulang	4	4	4	4
		Kekuatan	5	5	1	5
		Kecepatan	3	3	1	3
		Faktor risiko pengerahan tenaga	5	5	1	5
		Faktor Kekakuan	3	3	3	3
		Faktor Getaran	2	4	2	4
		Total Skor	18	20	14	20

**Tabel 4.** Rekapitulasi skor akhir ManTRA pada pembuatan mie sohun

Stasiun Kerja	Aktivitas	Skor Akhir			
		Punggung	Lengan Bawah	Leher/Bahu	Pergelangan Tangan
1. Penggilingan Batang Aren	1.1. Pembelahan Batang Aren	16	19	12	20
	1.2. Pengangkatan Belahan Aren ke Mesin Giling	17	17	12	17
	1.3. Penggilingan Aren	15	14	14	15
	1.4. Pengangkatan Hasil Gilingan ke Stasiun Pemerasan	16	16	15	16
2. Pemerasan Sari Aren	2.1. Pengambilan Hasil Gilingan Aren	12	13	11	13
	2.2. Pemerasan Hasil Gilingan Aren	10	13	10	13
	2.3. Pengambilan Endapan Pati Aren	13	13	8	13
3. Pemasakan	3.1. Pemasakan Pati Aren	14	14	13	14
	3.2. Membawa Hasil Adonan ke Mesin Cetak	17	18	14	18
4. Percetakan	4.1. Memasukkan wadah cetakan ke mesin cetak	18	17	15	19
	4.2. Mengambil wadah cetakan dari mesin cetak	18	17	15	19

**Tabel 5.** Rekomendasi perbaikan untuk stasiun kerja penggilingan batang aren

Postur Kerja	Skor ManTRA	Kondisi Awal	Usulan Perbaikan
Punggung	17	Postur tubuh membungkuk dengan sudut 59 derajat, postur tidak alamiah	Mengganti peralatan dengan gergaji mesin agar sudut postur membungkuk berkurang
Lengan bawah	20	Durasi pekerjaan yang lama, menimbulkan nilai faktor risiko berulang yang tinggi Saat menggunakan kapak, lengan bawah diangkat diatas kepala, postur tidak alamiah	Mengurangi durasi waktu dengan mengganti peralatan dengan gergaji belah Mengurangi durasi waktu dengan mengganti peralatan dengan gergaji belah
Pergelangan tangan	20	Getaran yang terpapar dari kapak yang besar Durasi pekerjaan yang lama, menimbulkan nilai faktor risiko berulang yang tinggi Saat menggunakan kapak, Pergelangan tangan diangkat diatas kepala, postur tidak alamiah Getaran yang terpapar dari kapak yang besar	Mengurangi durasi waktu dengan mengganti peralatan dengan gergaji belah Suplai bahan baku dalam bentuk batang aren yang sudah dibelah



(a)



(b)

**Gambar 4.** Aktivitas pembelahan batang aren (a) kondisi aktual, (b) kondisi usulan

pembelahan batang aren dan pengangkatan belahan aren ke mesin penggilingan, sedangkan aktivitas penggilingan aren risiko cedera sangat kecil. Pada stasiun pemerasan sari aren, semua aktivitas risiko cedera sangat kecil, karena skor <15. Pada stasiun pemasakan, aktivitas dengan risiko cedera tinggi pada aktivitas memasukkan wadah cetakan ke mesin cetak, sedangkan untuk aktivitas pemasakan pati aren tidak menimbulkan risiko cedera. Pada stasiun kerja pencetakan, semua aktivitas yang dilakukan menimbulkan risiko cedera.

Rekomendasi perbaikan pada setiap stasiun kerja dilakukan berdasarkan hasil skor penilaian ManTRA pada Tabel 4. Tujuannya adalah untuk meminimalkan risiko cedera muskuloskeletal pada stasiun kerja. Rekomendasi perbaikan pada stasiun penggilingan batang aren dapat dilihat pada Tabel 5.

Simulasi perbaikan dilakukan untuk memberikan gambaran tentang rekomendasi perbaikan yang telah dilakukan. Perbaikan yang dilakukan pada aktivitas pembelahan batang

aren, dapat dilihat pada Gambar 4.

Aktivitas tersebut dapat menyebabkan keluhan pada pekerja, terutama pada bagian punggungnya. Upaya perbaikan dilakukan dengan mengganti peralatan kapak dan baji dengan gergaji mesin, yang ditunjukkan pada Gambar 4(b). Penggunaan gergaji mesin, posisi postur kerja tidak terlalu membungkuk, dapat meminimalkan keluhan pekerja, khususnya pada punggung, mengurangi getaran menghentak dan dapat mempercepat pekerjaannya.

#### IV. SIMPULAN

Hasil kuesioner NBM menunjukkan bahwa, keluhan yang dirasakan oleh pekerja yaitu: pinggang, punggung, leher, bahu, lengan dan pergelangan tangan. Hasil dari metode ManTRA adalah: stasiun kerja pencetakan memiliki risiko muskuloskeletal tertinggi, risiko terendah pada stasiun kerja pemerasan sari aren.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S.; Najarkola, M.; Mirzaei, R. (2012). "ManTRA for the Assessment of Musculoskeletal Risk Factors Associated With Manual Tasks in an Electric Factory". *Health Scope International Quarterly Journal*, Vol. 1 (3), 132 – 139.
- Astuti, S.E.B. (2009). "Gambaran Faktor Risiko Pekerjaan dan Keluhan Gejala Musculoskeletal Disorders (Msds) pada Tubuh Bagian Atas Pekerjaan di Sektor Informal Butik Lamode". *Tugas Akhir*. Depok: Universitas Indonesia.
- Burgess-limerick, R. (2018). A tale of two acronyms: PERforM and ManTRA: Ron Cumming Memorial Lecture 2004. *Ergonomics Australia*, (January 2011), pp.9–13.
- Dennis, G.; Burgess-limerick, R. (2013). *Participative Ergonomics for Manual Tasks (PERforM) Handbook Acknowledgments*. Office of Industrial Relations.
- Hakim, M.F.; Sitorus, E., (2014). "Rancangan Usulan Stasiun Kerja Ergonomis pada Bagian Pencetakan Menggunakan Metode PAHL dan BEITZ Guna Memperbaiki Postur Kerja Operator". *e-Jurnal Teknik Industri FT USU*, Vol. 2 (1), 9 – 17.
- Jumeno, D. (2017). *Perbandingan Metode-Metode Evaluasi Postur Kerja*. Prosiding SNTI dan SATELIT 2017, 2017, 4 – 6.
- Pratiwi, I.; Aprillia, L.; Zulfa, C. (2014). *Evaluation Work Posture of Pottery Wokers Uses RULA and REBA Method*. Prosiding Seminar Nasional IENACO 2014, 29 – 35.
- Pratiwi, I. (2017). *Musculoskeletal Disorders Evaluation On The Pematikan Activity Using Brief Survey Method*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Terapan 2017, 147 – 155.
- Simanjuntak, R.A. (2012). *Penilaian Faktor-Faktor Risiko Pada Saat Melakukan Pekerjaan Dengan Metode ManTRA*. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III, 136 – 143.
- Sinansari, D.A. (2017). Analisis Risiko Kerja dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) pada Pembuatan Mie Soun (Studi Kasus: Mie Soun Betty, Manjung Ngawen Klaten). *Tugas Akhir*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.