

Perancangan Fasilitas Kerja Ergonomis Menggunakan Metode Antropometri pada Pekerja Pencucian Kedelai untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) di Rumah Tempe Zanada

Risana Amaliah*, Eri Achiraeniwati

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*risaamaliah92@gmail.com, eri_ach@yahoo.co.id

Abstract. Rumah Tempe Zanada is a company that produces tempeh, with a manufacturing process that is still done manually, such as the soybean washing process. There is a problem experienced by soybean washing workers, namely workers are often absent with an average of once every two weeks, because workers experience fatigue or pain in the limbs. This is because soybean washing workers carry out their activities with a bent posture, neck that bends down and hands that enter into the tank with a height of 90 cm. Therefore, the purpose of this study was to find out the complaints felt by workers specifically, identify work risks and design work facilities in the form of a soybean washing machine using the anthropometric method in order to minimize the work risks experienced by soybean washing workers. The method used is the Nordic Body Map (NBM) questionnaire to determine the level of complaints and the Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA) method for assessing work risk. The results of the NBM questionnaire for soybean washing workers complained of pain in the neck, shoulders, lower back, and wrists. The results of the work risk assessment using the WERA method are at a moderate risk level, meaning that work actions need to be investigated further and improvements are needed. The results of the design of work facilities in the form of a soybean washing device in the form of a tank using a dynamo engine as a driver, soybean stirrer, tank support, and wheels with a locking system. The simulation that was carried out after the design of the soybean washing machine showed a decrease in the risk level to the mild category, which means that work actions are still acceptable.

Keywords: *Occupational Risk, Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA), Anthropometry.*

Abstrak. Rumah Tempe Zanada perusahaan yang memproduksi tempe, dengan proses pembuatan yang masih dilakukan secara manual seperti proses pencucian kedelai. Terdapat masalah yang dialami pekerja pencucian kedelai yaitu pekerja sering absen dengan rata-rata setiap dua minggu sekali, dikarenakan pekerja mengalami kelelahan atau rasa sakit pada anggota tubuh. Hal tersebut disebabkan karena pekerja pencucian kedelai melakukan aktivitasnya dengan postur tubuh membungkuk, leher yang menekuk ke bawah dan tangan yang masuk kedalam tangki dengan tinggi 90 cm. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keluhan yang dirasakan pekerja secara spesifik, mengidentifikasi risiko kerja dan merancang fasilitas kerja berupa alat pencucian kedelai dengan metode antropometri agar dapat meminimasi risiko kerja yang dialami oleh pekerja pencucian kedelai. Metode yang digunakan yaitu kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui tingkat keluhan dan metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) untuk penilaian risiko kerja. Hasil kuesioner NBM pekerja pencucian kedelai mengeluhkan rasa sakit pada leher, bahu, punggung bawah, serta pergelangan tangan. Hasil penilaian risiko kerja menggunakan metode WERA berada di level risiko sedang artinya tindakan pekerjaan perlu diselidiki lebih lanjut dan diperlukan adanya perbaikan. Hasil perancangan fasilitas kerja berupa alat pencucian kedelai berupa tangki dengan memanfaatkan mesin dinamo sebagai penggerak, pengaduk kedelai, penyangga tangki, serta roda dengan sistem pengunci. Simulasi yang dilakukan setelah dilakukan perancangan alat pencucian kedelai menunjukkan penurunan level risiko dengan kategori ringan yang artinya tindakan pekerjaan masih dapat diterima.

Kata Kunci: *Risiko Kerja, Workplace Ergonomics Risk Assessment (WERA), Antropometri.*

A. Pendahuluan

Fasilitas kerja pada pekerja adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi sistem kinerja [1]. Risiko jika fasilitas kerja tidak memperhatikan prinsip-prinsip ergonomi, dapat mengakibatkan kecelakaan kerja, ketidakefisienan dalam suatu proses produksi serta berpotensi menimbulkan gangguan pada bagian sistem muskuloskeletal yang meliputi sendi maupun otot akibat posisi tubuh yang tidak alamiah [2]. Rasa sakit yang diakibatkan oleh muskuloskeletal menjadi beban biaya bagi individu, industri dan masyarakat di banyak negara dan telah diakui oleh *United Nation* dan *World Health Organization* [3]. Banyak pekerjaan yang menyebabkan seseorang mudah atau berpotensi mengalami rasa sakit pada anggota tubuh, yaitu aktivitas pekerjaan atau posisi tubuh saat bekerja [4]. Aktivitas kerja dengan posisi tubuh yang tidak alamiah ini terjadi di beberapa perusahaan, salah satunya pada Rumah Tempe Zanada.

Rumah Tempe Zanada merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri makanan. Total pekerja saat ini yaitu 9 orang laki-laki dengan jadwal kerja dimulai pada hari Senin – Sabtu. Perusahaan mampu mengolah kedelai sebesar 100 Kg dalam 2 kali proses pembuatan/hari. Berdasarkan dokumen absensi diperusahaan adanya pekerja pada proses pencucian kedelai yang sering tidak masuk dengan rata-rata setiap dua minggu sekali, dikarenakan pekerja mengalami kelelahan atau rasa sakit pada anggota tubuh. Hal tersebut disebabkan karena pekerja pencucian kedelai melakukan aktivitasnya dengan postur tubuh membungkuk, leher yang menekuk ke bawah dan tangan yang masuk kedalam tangki dengan tinggi 90 cm. Selain itu berdasarkan hasil wawancara kepada 9 orang pekerja. Pekerja proses pencucian kedelai mengeluh rasa sakit di beberapa bagian tubuh seperti kaki, leher, tangan, bahu, punggung, dan pinggang. Sedangkan pada proses penyortiran, perebusan, peragian, dan pengemasan mengeluhkan rasa sakit lebih sedikit.

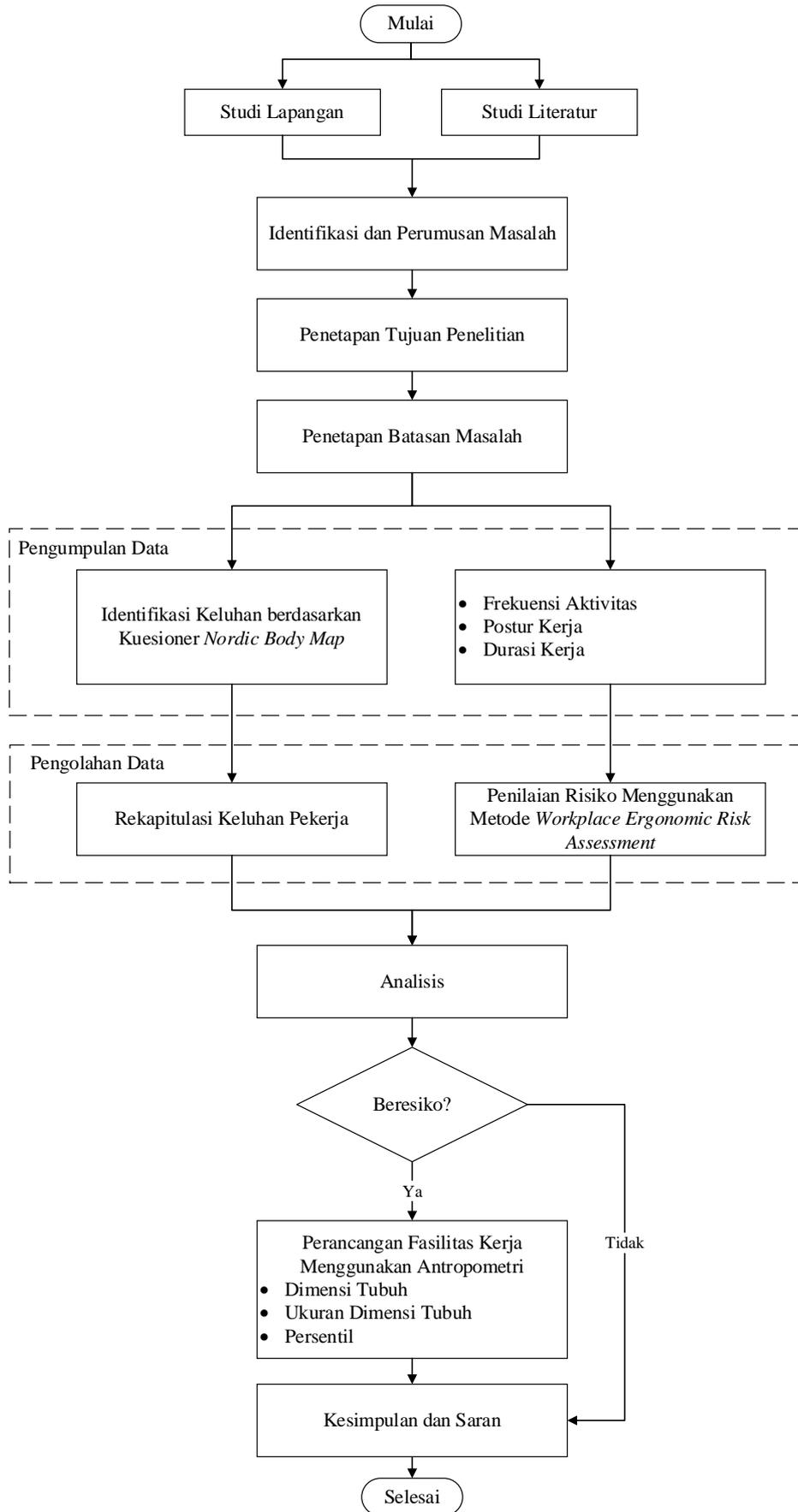
Berdasarkan permasalahan diatas perlu adanya perbaikan fasilitas kerja pada proses pencucian kedelai dengan memperhatikan standar ergonomis, agar mengurangi risiko kerja pada pekerja pencucian kedelai. Fasilitas kerja yang memiliki standar ergonomis yaitu fasilitas yang menghasilkan rasa aman dan nyaman saat operator sedang bekerja [5]. Penerapan fasilitas dan posisi kerja yang ergonomis akan mengurangi beban kerja dan secara signifikan mampu mengurangi kelelahan atau masalah kesehatan yang berkaitan dengan postur kerja. Jika penerapan ergonomi tidak dapat terpenuhi, maka akan menimbulkan ketidaknyamanan atau munculnya rasa sakit pada bagian tubuh tertentu. Salah satu dampak kesehatan yang muncul sebagai akibat dari postur kerja yang tidak ergonomis adalah *musculoskeletal disorders* (MSDs) [6]. Gangguan *musculoskeletal* disebabkan oleh beberapa faktor yaitu postur tubuh, penanganan manual berat, tindakan berulang, tekanan waktu dan getaran [7].

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Bagaimana perancangan fasilitas kerja yang ergonomis untuk mencegah terjadinya cedera otot pada pekerja pencucian kedelai?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Mengidentifikasi keluhan dari pekerja pencucian kedelai menggunakan kuesioner Nordic Body Map.
2. Mengukur risiko kerja pada pekerja pencucian kedelai dengan menggunakan metode Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA).
3. Merancang fasilitas kerja yang ergonomis pada pekerja pencucian kedelai dengan mempertimbangkan metode Antropometri.

B. Metodologi Penelitian

Peneliti menggunakan metode pendekatan kuantitatif. Populasi yang dipilih dalam penelitian ini adalah pekerja pada pembuatan tempe yang berjumlah 40 orang. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner, wawancara, observasi, dan studi pustaka. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknis analisis deskriptif dan teknik analisis inferensial. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Identifikasi Keluhan Menggunakan Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM)

Berdasarkan hasil rekapitulasi data keluhan dari penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* dibawah, diketahui bahwa keluhan yang sama dirasakan oleh 2 pekerja pencucian kedelai dalam 12 bulan terakhir dan yang menghambat aktivitas pekerja yaitu pada segmen tubuh leher, bahu, punggung bawah, dan pergelangan tangan. Sedangkan keluhan yang dirasakan dalam 7 hari terakhir pada 2 pekerja pencucian terjadi pada segmen tubuh leher, bahu, dan punggung bawah. Selain itu, hasil yang didapat dari penilaian rasa sakit oleh pekerja 1 menunjukkan nilai keluhan yang sangat tinggi dengan nilai 8 yaitu pada segmen tubuh leher dan punggung bawah, kemudian nilai 6 pada bahu dan nilai 5 pada pergelangan tangan. Sedangkan pada pekerja 2 yang menunjukkan nilai keluhan yang sangat tinggi dengan nilai 7 yaitu pada segmen tubuh punggung bawah, nilai 6 pada segmen tubuh leher dan nilai 5 pada segmen tubuh bahu. Rekapitulasi keluhan pekerja pencucian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Keluhan Pekerja Pencucian Kedelai

Responden	Bagian Tubuh	Dalam 12 bulan terakhir pernah mengalami keluhan	Dalam 12 bulan terakhir mengganggu aktivitas normal	Dalam 7 hari terakhir pernah mengalami keluhan	Penilaian Rasa Sakit	Apakah pernah menemui dokter/terapis ketika mengalami keluhan
1	Leher	Ya	Ya	Ya	8	Tidak Pernah
	Bahu	Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri	Ya	Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri	6	Tidak Pernah
	Punggung Atas	Ya	Ya	Tidak Pernah	3	Tidak Pernah
	Siku	Ya, pada kedua siku kanan dan kiri	Tidak Pernah	Tidak Pernah	2	Tidak Pernah
	Punggung Bawah	Ya	Ya	Ya	8	Tidak Pernah
	Pergelangan Tangan	Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri	Ya	Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri	5	Tidak Pernah
	Bokong/Paha	Ya, pada kedua bokong/paha tangan kanan dan kiri	Tidak Pernah	Tidak Pernah	2	Tidak Pernah
	Lutut	Tidak Pernah	Tidak Pernah	Tidak Pernah	0	Tidak Pernah
	Pergelangan Kaki	Ya	Ya	Tidak Pernah	4	Tidak Pernah
2	Leher	Ya	Ya	Ya	6	Tidak Pernah
	Bahu	Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri	Ya	Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri	5	Tidak Pernah
	Punggung Atas	Tidak Pernah	Tidak Pernah	Tidak Pernah	0	Tidak Pernah
	Siku	Tidak Pernah	Tidak Pernah	Tidak Pernah	0	Tidak Pernah
	Punggung Bawah	Ya	Ya	Ya	7	Tidak Pernah
	Pergelangan Tangan	Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri	Ya	Tidak Pernah	4	Tidak Pernah
	Bokong/Paha	Tidak Pernah	Tidak Pernah	Tidak Pernah	0	Tidak Pernah
	Lutut	Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri	Tidak Pernah	Tidak Pernah	2	Tidak Pernah
	Pergelangan Kaki	Tidak Pernah	Tidak Pernah	Tidak Pernah	0	Tidak Pernah

Identifikasi risiko kerja dengan *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA)

Berdasarkan penilaian risiko menggunakan metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA) menghasilkan beberapa tingkat risiko diantaranya, rendah, sedang, dan tinggi. Indikasi risiko sedang ditunjukkan pada elemen kerja mencuci kedelai, membuang air, mengangkat kedelai, memindahkan/membawa kedelai, dan menyimpan kedelai. Tingkat risiko yang sedang tersebut disebabkan karena posisi punggung pekerja membungkuk kedepan, kedua tangan yang

masuk kedalam tangki dengan tinggi 90 cm, pergelangan tangan yang memutar dan posisi leher yang menunduk ke bawah. Berikut merupakan uraian penilaian risiko kerja menggunakan *Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA)*.

Mengisi air kedalam tangki

Tabel 2. Skor Akhir Pekerja 1 Mengisi Air Kedalam Tangki

PENILAIAN FAKTOR RISIKO FISIK														
Pengulangan	Bahu				Pengulangan	Pergelangan Tangan				Pengulangan	Punggung			
	Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6	H	4	5	6	H	4	5	6		
Pengulangan	Leher				Durasi	Kaki				Postur	Kekuatan			
	Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6	H	4	5	6	H	4	5	6		
Postur	Getaran				Postur	Kontak Stres				Kekuatan	Durasi Kerja			
	Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6	H	4	5	6	H	4	5	6		
FINAL SKOR =												26		

Dari hasil penilaian didapatkan skor akhir yaitu sebesar 26 yang menunjukkan bahwa elemen kerja menyimpan kedelai termasuk tingkat risiko ringan artinya pekerjaan masih dapat diterima.

Mencuci kedelai

Tabel 3. Skor Akhir Pekerja 1 Mencuci Kedelai

PENILAIAN FAKTOR RISIKO FISIK														
Pengulangan	Bahu				Pengulangan	Pergelangan Tangan				Pengulangan	Punggung			
	Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6	H	4	5	6	H	4	5	6		
Pengulangan	Leher				Durasi	Kaki				Postur	Kekuatan			
	Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6	H	4	5	6	H	4	5	6		
Postur	Getaran				Postur	Kontak Stres				Keku	Durasi Kerja			
	Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6	H	4	5	6	H	4	5	6		

	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6
FINAL SKOR =														41

Dari hasil penilaian didapatkan skor akhir yaitu sebesar 41 yang menunjukkan bahwa elemen kerja menyimpan kedelai termasuk tingkat risiko sedang sehingga tugas perlu diselidiki lebih lanjut dan diperlukan adanya perbaikan.

Membuang air

Tabel 4. Skor Akhir Pekerja 1 Membuang Air

PENILAIAN FAKTOR RISIKO FISIK														
Pengulangan	Bahu				Pengulangan	Pergelangan Tangan				Pengulangan	Punggung			
	Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6
Pengulangan	Leher				Durasi	Kaki				Postur	Kekuatan			
	Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6
Postur	Getaran				Postur	Kontak Stres				Kekuatan	Durasi Kerja			
	Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6
FINAL SKOR =														34

Dari hasil penilaian didapatkan skor akhir yaitu sebesar 34 yang menunjukkan bahwa elemen kerja menyimpan kedelai termasuk tingkat risiko sedang sehingga tugas perlu diselidiki lebih lanjut dan diperlukan adanya perbaikan.

Mengangkat kedelai

Tabel 5. Skor Akhir Pekerja 1 Mengangkat kedelai

PENILAIAN FAKTOR RISIKO FISIK														
Pengulangan	Postur Bahu				Pengulangan	Pergelangan Tangan				Pengulangan	Punggung			
	Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6
Pengulangan	Leher				Pengulangan	Kaki				Postur	Kekuatan			
	Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5

	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6
Postur	Getaran				Postur	Kontak Stres				Kekuatan	Durasi Kerja			
	Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
H	4	5	6	H	4	5	6	H	4	5	6			
FINAL SKOR =												35		

Dari hasil penilaian didapatkan skor akhir yaitu sebesar 35 yang menunjukkan bahwa elemen kerja menyimpan kedelai termasuk tingkat risiko sedang sehingga tugas perlu diselidiki lebih lanjut dan diperlukan adanya perbaikan.

Memindahkan/membawa kedelai

Tabel 6. Memindahkan/membawa kedelai

PENILAIAN FAKTOR RISIKO FISIK														
Pergulangan	Postur Bahu				Pergulangan	Pergelangan Tangan				Pergulangan	Punggung			
	Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
H	4	5	6	H	4	5	6	H	4	5	6			
Pergulangan	Leher				Pergulangan	Kaki				Postur	Kekuatan			
	Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
H	4	5	6	H	4	5	6	H	4	5	6			
Postur	Getaran				Postur	Kontak Stres				Kekuatan	Durasi Kerja			
	Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
H	4	5	6	H	4	5	6	H	4	5	6			
FINAL SKOR =												33		

Dari hasil penilaian didapatkan skor akhir yaitu sebesar 33 yang menunjukkan bahwa elemen kerja menyimpan kedelai termasuk tingkat risiko sedang sehingga tugas perlu diselidiki lebih lanjut dan diperlukan adanya perbaikan.

Menyimpan kedelai

Tabel 7. Menyimpan kedelai

PENILAIAN FAKTOR RISIKO FISIK														
Pergulangan	Postur Bahu				Pergulangan	Pergelangan Tangan				Pergulangan	Punggung			
	Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H		Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
H	4	5	6	H	4	5	6	H	4	5	6			

	Leher					Kaki					Kekuatan			
Pengulangan	Risk Level	L	M	H	Pengulangan	Risk Level	L	M	H	Postur	Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6
	Getaran					Kontak Stres					Durasi Kerja			
Postur	Risk Level	L	M	H	Postur	Risk Level	L	M	H	Kekuatan	Risk Level	L	M	H
	L	2	3	4		L	2	3	4		L	2	3	4
	M	3	4	5		M	3	4	5		M	3	4	5
	H	4	5	6		H	4	5	6		H	4	5	6
FINAL SKOR =													34	

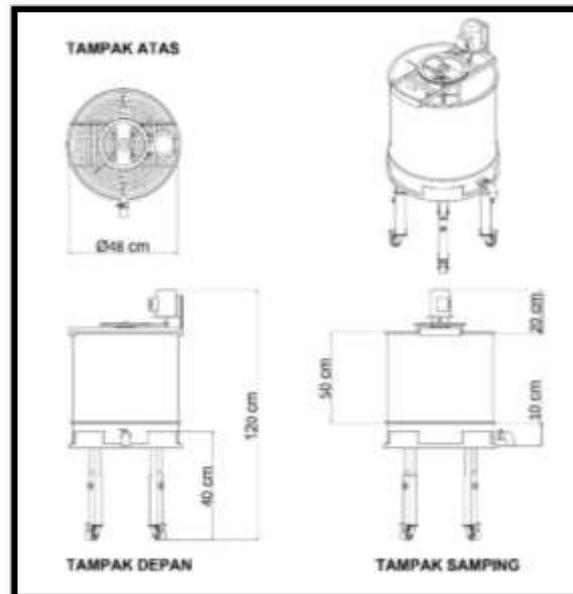
Dari hasil penilaian didapatkan skor akhir yaitu sebesar 34 yang menunjukkan bahwa elemen kerja menyimpan kedelai termasuk tingkat risiko sedang sehingga tugas perlu diselidiki lebih lanjut dan diperlukan adanya perbaikan.

Ide perancangan alat pencucian Kedelai

Fasilitas kerja yang ada pada proses pencucian kedelai hanya berupa tangki dengan pencucian yang masih manual menggunakan tangan, selain itu hanya ada komponen penyaringan dan kran pembuangan air. Kondisi tersebut dilakukan penilaian risiko kerja menggunakan metode *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA). Terdapat 5 elemen kerja menghasilkan indikasi risiko sedang yang artinya pekerjaan perlu diselidiki lebih lanjut dan perlu adanya perbaikan diantaranya yaitu mencuci kedelai, membuang air, mengangkat kedelai, memindahkan/membawa kedelai, dan menyimpan kedelai. Tingkat risiko sedang tersebut disebabkan karena posisi punggung pekerja membungkuk kedepan, kedua tangan yang masuk kedalam tangki dengan tinggi 90 cm dan posisi leher yang menunduk ke bawah. Oleh karena itu, rekomendasi perbaikan yang akan dilakukan yaitu dengan melakukan perancangan alat pencucian kedelai otomatis untuk meminimasi risiko kerja pada segmen tubuh tangan, punggung, dan leher. Perancangan alat pencucian berupa tangki berbahan *stainless* dengan memanfaatkan mesin dinamo sebagai penggerak dan pengaduk kedelai, serta roda dengan sistem pengunci. Cara kerja alat pencucian ini dengan mengandalkan gaya yang diberikan arus listrik dalam medan magnet yang akan menghasilkan gaya putaran. Selain itu saat dinamo hidup terdapat roda penggerak dan vbelt untuk mengaitkan antara dinamo dan pengaduk kedelai yang bisa dilepas pasang. Berikut rancangan 3D rancangan alat pencucian kedelai dapat dilihat pada Gambar 2. serta alat pencucian kedelai beserta ukurannya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Rancangan 3D Alat Pencucian Kedelai



Gambar 3. Ukuran Rancangan Alat Pencucian Kedelai

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Hasil penyebaran kuesioner Nordic Body Map (NBM) terhadap kedua pekerja pencucian kedelai terdapat keluhan yang sama dengan rentang nilai yang tinggi 5-8 yaitu pada segmen tubuh leher, bahu, punggung bawah, serta pergelangan tangan. Rasa sakit tersebut disebabkan karena posisi kerja pada pekerja dilakukan dengan leher yang menunduk ke bawah dan punggung yang membungkuk kedepan dalam waktu yang lama yaitu selama 8 jam kerja.
2. Hasil penilaian menggunakan metode Workplace Ergonomics Risk Assessment (WERA) terdapat 5 elemen kerja yang termasuk dalam level risiko sedang yaitu mencuci kedelai dengan skor 41, membuang air dengan skor 34, mengangkat kedelai dengan skor 35, memindahkan/membawa kedelai dengan skor 33, dan menyimpan kedelai dengan skor 34. Pada kelima elemen kerja tersebut artinya tindakan pekerjaan perlu diselidiki lebih lanjut dan diperlukan adanya perbaikan.
3. Fasilitas kerja yang dirancang yaitu alat pencucian kedelai berupa tangki berbentuk tabung yang terbuat dari bahan plat stainless dengan memanfaatkan mesin dinamo sebagai penggerak dan pengaduk kedelai, penyangga tangki yang dapat diatur ketinggiannya, serta roda dengan sistem pengunci. Tinggi alat pencucian kedelai dirancang dengan ukuran 120 cm dengan tinggi tangki 60 cm dan diameter tangki 48 cm. Setelah dibuat perancangan alat pencucian kedelai, didapatkan penurunan level risiko dengan simulasi menggunakan software CATIA untuk elemen kerja mencuci kedelai dengan skor 20, membuang air dengan skor 25, mengangkat kedelai dengan skor 24, memindahkan/membawa kedelai dengan skor 25, dan menyimpan kedelai dengan skor 27. Pada kelima elemen kerja tersebut berada dalam level risiko ringan yang artinya tindakan pekerjaan masih dapat diterima.

Acknowledge

Peneliti ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam kelancaran proses penelitian yang telah dilakukan. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat untuk perkembangan pendidikan khususnya bidang teknik industri serta untuk diri sendiri maupun orang-orang disekitar.

Daftar Pustaka

- [1] Sofyan, D. K., dan Amir. (2019). *Determination of Musculoskeletal Disorders (MSDs) Complaints Level With Nordic Body Map I (NBM)*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 505 (1), Available from: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/505/1/012033>. [Diakses 10 Januari 2022]
- [2] Susihono, W. dan Prasetyo, W. (2012). Perbaikan postur kerja untuk mengurangi keluhan muskuloskeletal dengan pendekatan metode OWAS (Studi Kasus d`i UD. Rizki Ragil Jaya–Kota Cilegon). *Spektrum Industri* Vol. 10, No. 1: 69.
- [3] Herlambang, Elvin A. Vanda D. Doda. Helina I. S. Wungouw. (2016). Faktor risiko yang berhubungan dengan nyeri ekstremitas inferior pada guru sekolah dasar di Kecamatan Tuminting Kedokteran. *Jurnal e-Biomedik*, Vol. 4, No. 1.
- [4] Bahrudin, Mochamad. (2017). *Patofisiologi Nyeri (Pain)*. *Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang*. Vol. 13, No. 1.
- [5] Susatyo, A. dan Bariyah, C. (2016). Perancangan Fasilitas Kerja yang Ergonomis pada Proses Pelarutan *Printed Circuit Board (PCB)* dengan Menggunakan Metode *Quality Function Deployment*. Vol. 3, No. 1. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan
- [6] Nino, Putra, B., Widjasena B. dan Ekawati. (2019). Hubungan tingkat risiko ergonomi dan beban angkut terhadap keluhan musculoskeletal disorders (MSDS) pada pabrik pemotongan kayu x mranggen, demak. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 494-501.
- [7] Salvendy, G. and Karwowski, W. (2021). *Handbook of Human Factors and Ergonomics (Fifth Edition)*. Wiley, Hoboken, New Jersey.
- [8] Rohman Aji Saeful, R. Muhammad Chaznin (2022). Peningkatan Throughput Garmen melalui Perbaikan Stasiun Kerja Bottleneck dengan Theory of Constraint. *Jurnal Riset Teknik Industri* 2(2). 99 – 108. <https://doi.org/10.29313/jrti.v2i2.1138>.