

UPAYA MENUJU POSTUR AMAN MELALUI EVALUASI *BASELINE RISK IDENTIFICATION OF ERGONOMIC FACTORS* PADA PROSES PENGOLAHAN TEMPE

Studi Kasus di Tempe Barokah Tegal

(Improvement to Encourage Safe Working Posture Among Soybean Processing Workers through BRIEF Evaluation)

Amalia¹, Nia Yunita Listianingrum², Arokib Darjat Saputra³, Felix Christian Santoso⁴, Adelia Hana Kuncoro⁵, Rani Aulia Imran⁶

^{1,2,3,4,5} Universitas Dian Nuswantoro

⁶ Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Nakula I No. 5 – 11, Semarang

E-mail: amalia@dsn.dinus.ac.id

ABSTRAK

Stasiun kerja yang tidak ergonomis dapat menyebabkan gangguan otot rangka dan berpotensi untuk menurunkan produktivitas pekerja, termasuk dalam proses pembuatan tempe yang tidak memperhatikan kaidah ergonomi. Proses produksi tempe 80 kg/hari dilakukan secara manual, khususnya pada tiga proses utama, yakni pengelupasan, pencucian, dan pencampuran kedelai dengan ampas tahu dan ragi. Pada proses ini terdapat keluhan pekerja dan diamati bahwa postur kerja belum memenuhi kaidah ergonomi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji dan memperbaiki postur kerja yang tidak ergonomis pada pengolahan tempe, agar dapat memaksimalkan kinerja dan keselamatan pekerja. Metode yang digunakan adalah *Baseline Risk Identification of Ergonomic Factor*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengelupasan kedelai memiliki skor 2,43 (sedang), pencucian kedelai 2,27 (sedang), dan pencampuran kedelai 2,26 (sedang). Usulan desain alat bantu diberikan untuk mengurangi Tingkat resiko ergonomi. Alat bantu yang diusulkan mampu menurunkan tingkat resiko sebesar 47%, yakni pada pengelupasan kedelai 1,17 (rendah), pencucian kedelai 1,12 (rendah), dan pencampuran kedelai 1,11 (rendah).

Kata kunci: resiko ergonomi, postur, kerja, *baseline risk identification of ergonomic factor* (BRIEF)

ABSTRACT

In addition to potentially decreasing worker productivity, non-ergonomic workstations might result in musculoskeletal disorders, including in the process of making tempe, which disregards ergonomic standards. Manual labour is used in the 80 kg/day tempe production process, particularly in the three primary steps of peeling, washing, and combining soybeans with tofu pulp and yeast. There were pain complaints during this process, and it was noted that the work posture did not adhere to ergonomic guidelines. The aim of this study are to assess and improve non-ergonomic work postures in tempe processing in order to maximize worker performance and safety. The method used was baseline risk identification for ergonomic factors. The results present that the soybean peeling process had a score of 2.43 (medium), soybean washing 2.27 (medium), and soybean mixing 2.26 (medium). A proposed tool design is given to reduce the ergonomic risk level. The proposed tool is able to reduce the risk level by 47%, namely in soybean peeling 1.17 (low), soybean washing 1.12 (low), and soybean mixing 1.11 (low).

Keywords: ergonomic risk, work posture, *baseline risk identification of ergonomic factor* (BRIEF)

PENDAHULUAN

Sekarmurti (2018) menjelaskan bahwa kebutuhan terhadap kedelai mencapai 2,2 juta ton per tahun, namun hanya kurang lebih 27% saja yang mampu dipenuhi oleh petani lokal. Sebanyak 50% kedelai diolah menjadi tempe. Hal ini membuktikan tempe maupun produk olahan kedelai menjadi produk yang digemari oleh masyarakat (Alvina et al., 2019), rerata konsumsi tempe mencapai 6,45 kg per orang per tahun di Indonesia (Astawan, 2013). Industri tempe menjadi peluang usaha di Indonesia, namun sebagian besar masih dilakukan secara manual atau tradisional, serta skalanya mikro dan industri kecil. Belum seluruh permintaan pasar mampu dipenuhi. Salah satu industri mikro dan kecil yakni UMKM Tempe Barokah Tegal.

Terdapat beberapa proses dalam pengolahan kedelai hingga proses fermentasi menjadi tempe yang memiliki bau yang khas dan berwarna putih (Sekarmurti et al., 2018). UMKM Tempe Barokah Tegal dalam produksinya memerlukan 50 kg kedelai untuk proses produksi tempe per hari. Dalam satu kali proses produksi membutuhkan waktu kurang lebih 3.895 menit atau setara dengan 2 hari 16 jam 55 menit mulai dari pencucian hingga fermentasi kedelai (Listianingrum et al., 2024). Pada UMKM ini terdapat tiga proses utama yang membutuhkan waktu proses yang lama dengan intervensi manusia, yakni proses pengelupasan kedelai, pencucian, dan pencampuran kedelai dengan ampas tahu dan ragi, dengan waktu total yakni 312 menit. Berdasarkan hasil pengamatan pada UMKM, ketiga aktivitas ini memiliki intervensi manusia yang tinggi, dimana pekerja melakukan proses tersebut secara manual, dan diperoleh hasil pengamatan terhadap postur yang kurang tepat. Pada produksi tempe terdapat aktivitas yang kurang tepat seperti pengangkatan dengan beban berat, gerakan dengan postur janggal yang berulang, bahkan aktivitas membungkuk (Ningtyas & Amaliah, 2023).

Sikap atau postur ketika seseorang melakukan aktivitas atau pekerjaan menggunakan beberapa posisi seperti berdiri, membungkuk, duduk, jongkok, menekuk, maupun posisi lain baik yang normal maupun janggal. Aktivitas manual dan postur yang salah dapat mengakibatkan kelelahan (Afandy & Nurhidayat, 2022; Mahmoud et al., 2019; Wong et al., 2006), Postur tubuh yang tidak tepat pada saat bekerja dapat menimbulkan keluhan atau nyeri pada bagian tubuh. Aktivitas pemindahan material secara manual ketika membawa beban melebihi 20 kg atau batas yang diizinkan, dan dengan postur yang membungkuk, dapat menyebabkan kelelahan pada pekerja, bahkan beresiko menimbulkan *keluhan musculoskeletal disorder* (MSDs) berupa rasa nyeri pada bagian tubuh (Hartvigsen et al., 2018; Agustin & Darajatun, 2023; Jazeela, 2023). MSDs adalah adanya gangguan ataupun keluhan yang dirasakan baik yang terasa ringan, maupun terasa sakit atau nyeri dengan Tingkat tinggi pada daerah sistem otot rangka meliputi sendi, saraf, otot, dan tulang belakang yang diakibatkan pekerjaan yang tidak alamiah atau janggal (Tarwaka, 2015). Pekerja tempe melakukan posisi duduk yang salah data beresiko nyeri punggung (Sejati, 2019). Untuk mengidentifikasi keluhan rasa sakit atau ketidaknyamanan yang berhubungan dengan sistem otot rangka dapat dilakukan survey menggunakan *Nordic Body Map* / NBM (Setyanto et al., 2015; Pratama et al., 2017; Saleh, 2017; Wijaya, 2019; Zulmuis et al., 2020; Dewi, 2020; Amalia et al., 2021; Amalia & Jannah, 2024). NBM merupakan metode penilaian subyektif yang sederhana dan mudah diinterpretasikan.

Penelitian mengenai evaluasi ergonomi telah menjadi fokus perhatian dan terdapat berbagai metode yang dapat digunakan, misalnya *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), *Ovako Working Posture Analysis* (OWAS), *Job Strain Index* (JSI), *Workplace Ergonomic Risk Assessment* (WERA), *Quick Exposure Check* (QEC), *Baseline Risk Identification of Ergonomic Factors* (BRIEF), dan masih banyak lagi. Beberapa penelitian pada industri tempe dilakukan untuk mengevaluasi potensi bahaya ergonomi. Pada Ningtyas dan Amaliah (2023), penelitian studi kasus di PRIMKOPTI menggunakan pendekatan REBA dan OWAS yang menunjukkan perlu tindakan perbaikan pada proses pengolahan tempe mencakup pengambilan kedelai, pengayakan, penyaringan, pencucian kedelai, bahkan pembuangan air sisa pencucian dari kedelai. Penelitian lainnya mengenai postur kerja pada penyimpanan tempe yang menimbulkan ketidaknyamanan pekerja, dianalisis menggunakan metode REBA (Hamdi et al., 2013). Penelitian Syahputra et al. (2023) melakukan evaluasi ergonomi pada proses pengolahan tempe di UD Mawar Sari menggunakan JSI dan WERA, dan diperoleh hasil terdapat risiko berbahaya pada penggilingan dan pembungkusan. Belum ada penelitian pada pekerja tempe menggunakan metode BRIEF, beberapa penelitian menggunakan metode ini yakni pada pengrajin ukiran kartu dalam menganalisis hubungan keluhan dengan faktor risiko ergonomi (Antyesti et al., 2020); panalisi postur di industri pengolahan kayu (Siska et al., 2019); analisis pada pekerjaan dokter gigi (Sawitri & Mulyono, 2019); dan evaluasi Tingkat risiko pada proses pengisian ulang air galon (Anggraeni et al., 2023).

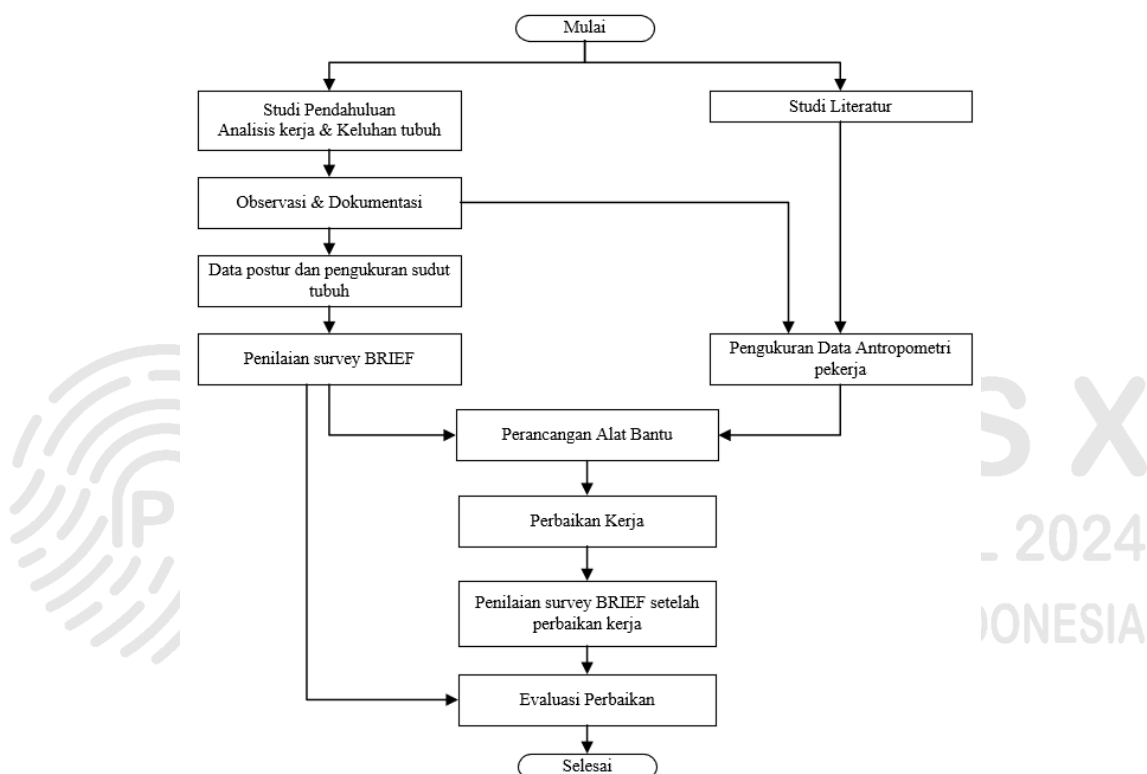
Hasil pengamatan pada UMKM Tempe Barokah, keluhan pekerja diidentifikasi terdapat keluhan nyeri pada beberapa bagian tubuh yakni punggung, leher bagian bawah, bahu dan betis. Aktivitas manual banyak dilakukan terutama pada stasiun kerja pengelupasan, pencucian, dan pencampuran kedelai. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi ergonomi mengenai tingkat resiko bahaya akibat aktivitas pekerjaan yang dilakukan menggunakan metode BRIEF. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi risiko ergonomi pada pekerja pengolahan tempe dan memberikan perbaikan untuk mengurangi tingkat risiko.

METODE

Objek penelitian yakni UMKM Tempe Barokah Tegal yang merupakan sentra produksi tempe di Desa Mejasem, Kabupaten Tegal. UMKM ini telah berdiri sejak tahun 1998 dan dikelola dari generasi ke generasi, namun skala masih mikro. Pekerja UMKM ini terdiri dari 3 orang yakni 2 orang pekerja tetap, dan 1 orang pekerja harian lepas. Proses produksi dilakukan setiap hari dimana jam kerja efektif UMKM tersebut yaitu 5 jam dalam sehari. Seluruh pekerjaan masih mengandalkan kerja manual.

Metode BRIEF merupakan metode yang digunakan untuk menilai tingkat risiko ergonomi yang berpotensi menimbulkan MSDs maupun *Cummulative Trauma Disorders* (CTD). Menurut Sudiarto (2021), dalam penilaian BRIEF, beberapa faktor yang diperhatikan yakni postur, beban, durasi, dan frekuensi, dimana postur yang dikaji pada bagian pergelangan tangan, siku, bahu, punggung, leher, maupun kaki. Tiga langkah dalam penilaian metode BRIEF yaitu penilaian faktor risiko ergonomi di lingkungan kerja, survey gejala dan hasil pemeriksaan medis. Penilaian mengacu pada checklist BRIEF, kemudian dinilai. Kategori penilaian tingkat resiko berdasarkan skor yakni skor 0 dan 1 resiko rendah; skor 2 resiko medium; serta skor 3 dan 4 resiko tinggi (Tamara et al, 2018)

Teknik pengumpulan data yang digunakan yakni melalui pengisian kuesioner NBM, observasi dan pengambilan dokumentasi foto dan video untuk pengukuran risiko, serta wawancara untuk menggali informasi mendalam baik terkait keluhan tubuh, aktivitas kerja, maupun kebutuhan perbaikan kerja. Stasiun kerja yang diamati yaitu 3 (tiga) stasiun kerja, yaitu pengelupasan, pencucian, dan pencampuran kedelai. Stasiun kerja ini kemudian diuraikan lagi untuk setiap aktivitasnya. Hasil penilaian metode BRIEF menjadi basis dalam perbaikan kerja. Perbaikan kerja diimplementasikan dan dievaluasi dalam pengurangan tingkat risiko.



Gambar 1. Alur Penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian BRIEF pada Stasiun Kerja Pengelupasan Kedelai

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan pada 3 (tiga) stasiun kerja, yakni (a) pengelupasan kedelai; (b) pencucian kedelai; dan (c) pencampuran kedelai. Pada stasiun kerja pengelupasan kedelai terdiri aktivitas yaitu: mengambil ember, mengambil kedelai, mengambil air dan menginjak kedelai. Uraian rinci keempat aktivitas tersebut sebagai berikut:

1. Mengambil dan meletakkan ember, yakni mengambil ember dan meletakkan ember dengan langkah kaki sebanyak 5-7 dan keadaan membungkuk untuk mengambil dan meletakkan ember, kegiatan ini dilakukan sebanyak 6 kali perulangan
2. Mengambil dan menuang kedelai, yaitu mengambil kedelai dan menuang ke ember dengan langkah kaki sebanyak 3-4 dan keadaan membungkuk untuk meletakkan kedelai, kegiatan ini dilakukan sebanyak 3-5 kali perulangan dalam 1 ember
3. Mengambil dan menuang air, yaitu mengambil air dan menuangnya sebanyak 7-11 kali dengan keadaan membungkuk dalam 1 ember (1 ember = 1 kali proses pengelupasan);
4. Menginjak Kedelai, yaitu menginjak kedelai dengan keadaan berdiri dan membungkuk dilakukan sebanyak 40-50 kali

Sebelum menilai risiko, dilakukan pengukuran sudut tubuh pekerja ketika beraktivitas. Berdasarkan hasil pengukuran, mengambil air (149°). Sudut tubuh bagian belakang yang lebih dari 20° termasuk dalam postur tubuh bungkuk. Nilai tertinggi berada pada aktivitas mengambil kedelai. Pekerja mengambil kedelai dimana kedelai diletakkan di lantai. Kriteria ini menandakan, perlu perbaikan, terutama pada postur kerja membungkuk.

Tabel 1. Penilaian BRIEF pada Proses Pengelupasan Kedelai.

Aktivitas	Tangan & Perg.		Siku		Bahu		Leher	Pung gung	Kaki	Keterangan	
	R	L	R	L	R	L					
Mengambil ember	2	2	3	3	3	3	3	3	2	Score	2,67
	M	M	H	H	H	H	H	H	M	Risk	M
Meletakkan ember	2	2	3	3	3	3	3	3	2	Score	2.67
	M	M	H	H	H	H	H	H	M	Risk	M
Mengambil kedelai	3	3	3	3	3	3	3	3	1	Score	2.78
	H	H	H	H	H	H	H	H	R	Risk	M
Menuangkan kedelai	3	2	3	2	3	2	3	3	1	Score	2.44
	H	M	H	M	H	M	H	H	R	Risk	M
Mengambil air	3	0	3	2	3	2	3	3	2	Score	2.33
	H	L	H	M	H	M	H	H	M	Risk	M
Menuangkan air	3	0	3	2	3	2	3	3	1	Score	2.22
	H	R	H	M	H	M	H	H	R	Risk	M
Menginjak kedelai (berdiri)	3	0	2	2	3	3	3	3	2	Score	2.00
	H	L	M	M	H	H	H	H	M	Risk	M
Menginjak kedelai (membungkuk)	3	0	2	3	3	2	3	3	2	Score	2.33
	H	L	M	H	H	M	H	H	M	Risk	M
Total										Score	2.43
										Risk	M

Keterangan: R = *Right* / Kanan; L = *Left* / kiri; M = *Medium* / Sedang; H = *High* / Tinggi

Penilaian BRIEF pada Stasiun Kerja Pencucian Kedelai

Pada stasiun kerja pencucian kedelai terdiri dari aktivitas yaitu mengambil ember, mengambil air, mengambil kedelai, mengaduk kedelai, membuang air. Aktivitas tersebut memiliki rincian sebagai berikut:

1. Mengambil dan meletakkan ember, yakni mengambil dan meletakkan ember untuk mencuci dengan langkah kaki sebanyak 7-10 dalam keadaan membungkuk.
2. Mengambil Air, yakni mengambil dan menuang air dengan langkah kaki sebanyak 3-4 dalam keadaan membungkuk, dan dilakukan sebanyak 18-22 kali.
3. Mengambil Kedelai, yakni mengambil dan menuang kedelai kedalam 6 ember dengan langkah kaki sebanyak 3-4 dalam keadaan membungkuk
4. Mengaduk Kedelai, yakni mengaduk kedelai dengan keadaan membungkuk sebanyak 7-10 kali;
5. Membuang Air, membuang air bekas pencucian sebanyak 18-22 kali dengan keadaan membungkuk

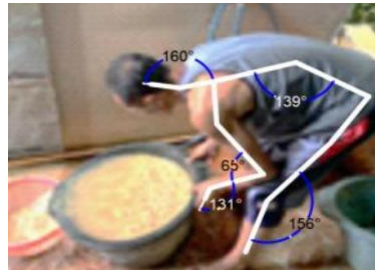
Tabel 2. Penilaian BRIEF pada Proses Pencucian Kedelai.

Aktivitas	Tangan & Perg.		Siku		Bahu		Leher	Pung gung	Kaki	Keterangan	
	R	L	R	L	R	L					
Mengambil ember	2	2	3	3	3	3	3	3	2	Score	2.26
	M	M	H	H	H	H	H	H	M	Risk	M
Meletakkan ember	2	2	3	3	3	3	3	3	2	Score	2.26
	M	M	H	H	H	H	H	H	M	Risk	M
Mengambil air	3	3	2	3	3	2	3	3	1	Score	2.55
	H	H	M	H	H	M	H	H	R	Risk	M
Menuangkan air	3	3	2	3	3	2	3	3	1	Score	2.55
	H	H	M	H	H	M	H	H	R	Risk	M
Mengambil Kedelai	3	3	4	4	4	4	3	3	1	Score	3.22
	H	H	H	H	H	H	H	H	R	Risk	H
Menuangkan kedelai	4	4	4	4	4	4	3	3	1	Score	3.44
	H	H	H	H	H	H	H	H	R	Risk	H
Mengaduk kedelai	2	2	3	3	2	2	3	3	2	Score	2.44
	M	M	H	H	M	M	H	H	M	Risk	M
	4	4	4	4	2	2	3	3	2	Score	3.11

Aktivitas	Tangan & Perg.		Siku		Bahu		Leher	Pung gung	Kaki	Keterangan	
	R	L	R	L	R	L					
Buang air bekas cucian	H	H	H	H	M	M	H	H	M	Risk	H
Total										Score Risk	2.27 M

Keterangan: R = Right / Kanan; L = Left / kiri; M = Medium / Sedang; H = High / Tinggi

Berdasarkan hasil penilaian BRIEF, skor total untuk aktivitas pencucian kedelai sebesar 2,27 dengan interpretasi bahaya medium / sedang. Nilai tertinggi berada pada aktivitas membuang air bekas pencucian kedelai dengan nilai skor 3,11 yang berarti beresiko tinggi. Pekerja membungkuk dan memiringkan ember yang berisi air dan kedelai (pada Gambar 2).



Gambar 2. Risiko Tinggi pada Aktivitas Pembuangan Air Pencucian.

Penilaian BRIEF pada Stasiun Kerja Pencampuran Kedelai

Pada Stasiun kerja pencampuran kedelai terdiri dari aktivitas yaitu: mengambil ember, mengambil ampas tahu, mengambil ragi, mengaduk kedelai. Aktivitas tersebut memiliki rincian sebagai berikut:

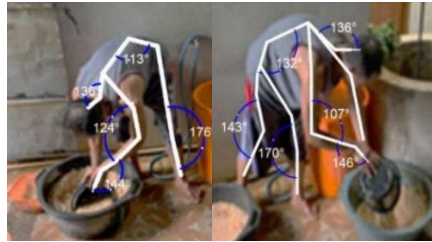
1. Mengambil kedelai, yaitu mengambil dan meletakkan kedelai 6 ember yang telah bersih dengan langkah kaki sebanyak 16-20 dalam keadaan membungkuk
2. Mengambil Ampas Tahu, yaitu mengambil dan menaruh ampas tahu dengan langkah kaki sebanyak 3-4 lalu mencampurkannya sebanyak 2-3 kali dengan keadaan membungkuk.
3. Mengambil Ragi, yaitu mengambil dan meletakkan ragi dengan langkah kaki sebanyak 3-4 lalu mencampurkannya dengan keadaan membungkuk.
4. Mengaduk ragi, yakni mengaduk dengan tangan dan berjongkok agar kedelai tercampur dengan ragi dan ampas tahu.

Tabel 3. Penilaian BRIEF pada Proses Pencampuran Kedelai.

Aktivitas	Tangan & Perg.		Siku		Bahu		Leher	Pung gung	Kaki	Keterangan	
	R	L	R	L	R	L					
Mengambil kedelai	3	3	3	3	3	3	3	3	2	Score	3.22
	H	H	H	H	H	H	H	H	M	Risk	H
Menuang kedelai	3	2	2	3	3	2	3	3	1	Score	2.44
	H	M	M	H	H	M	H	H	L	Risk	M
Mengambil ampas tahu	3	2	2	3	3	2	3	3	1	Score	2.44
	H	M	M	H	H	M	H	H	L	Risk	M
Menuang ampas tahu	3	2	2	3	3	2	3	3	1	Score	2.44
	H	M	M	H	H	M	H	H	L	Risk	M
Mengambil ragi	2	2	1	2	1	1	1	2	1	Score	1.44
	M	M	L	M	L	L	L	M	L	Risk	L
Menuang ragi	2	2	1	2	1	1	1	2	1	Score	1.44
	M	M	L	M	L	L	L	M	L	Risk	L
Mengaduk ragi	3	2	3	2	3	2	3	3	1	Score	2.44
	H	M	H	M	H	M	H	H	R	Risk	M
Total										Score Risk	2.26 M

Keterangan: R = Right / Kanan; L = Left / kiri; M = Medium / Sedang; H = High / Tinggi

Berdasarkan hasil penilaian BRIEF, skor total untuk aktivitas pencampuran kedelai sebesar 2,26 dengan interpretasi bahaya medium / sedang. Nilai tertinggi berada pada aktivitas mengambil kedelai dengan nilai skor 3,22 yang berarti beresiko tinggi. Pekerja membungkuk untuk mengambil kedelai untuk proses berikutnya (pada Gambar 3). Hal ini memerlukan perbaikan segera.



Gambar 3. Risiko Tinggi pada Aktivitas Pengambilan Kedelai untuk Proses Pencampuran dengan Ragi.

Perancangan Perbaikan Kerja

Berdasarkan penilaian BRIEF, terdapat aktivitas yang memiliki risiko tinggi pada proses pencucian (3,11) pada Tabel 2 dan pencampuran kedelai (3,22) pada Tabel 3. Pada proses pengelupasan (Tabel 1) nilai resiko masuk kategori medium, namun pada pengukuran pada bagian, bahu kanan, leher dan punggung memiliki nilai tinggi. Aktivitas membungkuk dan berulang berpotensi mengalami MSDs dimana pekerja mengeluhkan rasa sakit pada bagian punggung, leher bagian bawah, bahu, hingga kaki, sehingga diperlukan perbaikan sesegera mungkin. Perbaikan yang direkomendasikan yakni berupa penyediaan alat bantu yang ergonomis berupa teknologi tepat guna multiguna untuk pengelupasan, pencucian, sekaligus pencampuran. Rancangan dibuat dengan mempertimbangkan antropometri pekerja untuk ketinggian permukaan tong setelah dinaikkan di atas rangka. Pembuatan rangka bertujuan untuk disediakan ruang untuk pembuangan air pada bagian bawah. Gambar rancangan dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 4. Data antropometri Indonesia.

Dimensi yang diukur	Pekerja			rerata	Persentil	Pertimbangan Penggunaan	Usulan ukuran
	1	2	3				
Tinggi siku berdiri	103	104	102	103	P5 th = 101,36	Tinggi permukaan tong ditambah alas rangka dari lantai, P5 th sehingga pekerja terkecil tetap nyaman dalam menggunakan, dikurangi dengan pertimbangan pekerjaan ringan 5 - 10 cm di bawah siku berdiri.	92 cm

Sumber: pengolahan data



Gambar 4. Tampilan Rancangan Alat Bantu.

Penilaian Risiko Ergonomi Setelah Perbaikan Kerja

Alat bantu kerja dibuat dan diimplementasikan di UMKM Tempe Barokah. Evaluasi dilakukan dengan metode BRIEF pada proses pengelupasan, pencucian, dan pencampuran kedelai setelah menggunakan alat bantu yang dirancang. Dengan adanya alat bantu, maka aktivitas kerja mengalami perubahan. Pada stasiun kerja pengelupasan mencakup memasukkan air pada tong, memasukkan kedelai di tong, menghidupkan mesin, membuka keran air, dan menutup keran air setelah selesai. Pada stasiun kerja pencucian, terdiri dari aktivitas memasukkan air, menyalakan mesin, mematikan mesin, penirisan (membuka keran air). Pada stasiun kerja

pencampuran kedelai, mencakup aktivitas menyalakan mesin, mengambil ampas tahu dan ragi, mematikan mesin. Beberapa aktivitas mengalami perubahan sehingga, aktivitas pembuangan air cucian tidak perlu menuang dengan membungkuk, namun membuka keran bagian bawah, mengaduk kedelai dilakukan dengan bantuan mesin, tidak perlu ada aktivitas memindahkan kedelai ketika akan pencampuran dengan ragi, pengadukan juga dilakukan dengan bantuan mesin. Perbandingan nilai BRIEF sebelum dan setelah penggunaan alat dilihat pada Tabel 5.



Gambar 5. Implementasi Alat Bantu Pengelupasan, Pencucian, dan Pencampuran Kedelai.

Tabel 4. Perbandingan Nilai BRIEF Sebelum dan Sesudah Perbaikan Kerja.

Stasiun Kerja	Sebelum		Sesudah	
	score	risk	score	risk
Pengelupasan Kedelai	2,43	Medium	1,28	low
Pencucian Kedelai	2,27	Medium	1,11	Low
Pencampuran Kedelai	2,26	Medium	1,12	low

Sumber: pengolahan data

Berdasarkan hasil perhitungan akhir, postur tubuh pekerja memiliki tingkat risiko yang rendah, yakni 1,28 pada proses pengelupasan, 1,11 pada proses pencucian, dan 1,12 pada proses pencampuran. Dengan alat bantu dapat menurunkan risiko kerja dan keluhan. Tingkat risiko terhadap cedera MSDs,

KESIMPULAN

Pada penilain risiko ketiga stasiun memiliki tingkat risiko medium, dan terdapat aktivitas membungkuk berulang yang menimbulkan keluhan bagi pekerja. Penyediaan alat bantu kerja berfungsi untuk mengurangi risiko cedera tulang belakang, dengan memperbaiki postur pekerja dimana meminimalkan aktivitas membungkuk. Perbaikan postur kerja dengan metode BRIEF pada proses pengelupasan, pencucian, dan pencampuran didapatkan skor sebesar 2.32 (Medium), dan turun sebesar 47 % setelah adanya alat bantu kerja yaitu rerata sebesar 1.13 (Rendah). Penurunan skor risiko dapat berdampak terhadap kesehatan dan kenyamanan pekerja,

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, E. F., & Darajatun, R. A. (2023). Analisis Postur Kerja Pekerja Gudang Barang Jadi Menggunakan Metode Ovako Work Posture Analysis System (OWAS) di PT Victorindo Kimiatama. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem Dan Industri*, 4(01). <https://doi.org/10.35261/gijtsi.v4i01.8843>
- Ahmad Afandy & Asep Endih Nurhidayat. (2022). Pengukuran risiko musculoskeletal disorders pada kegiatan manual material handling menggunakan metode SOFI dan OWAS di PT. XYZ. *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, 3(2). <https://doi.org/10.37373/jenius.v3i2.306>
- Alvina, A., Hamdani, D. H., & Jumiono, A. (2019). PROSES PEMBUATAN TEMPE TRADISIONAL. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 1(1). <https://doi.org/10.30997/jiph.v1i1.2004>
- Amalia, A., Tjahyono, R., Jazuli, J., & Syamwil, R. (2021). Work Posture Evaluation on Ergonomic “Colet” Workbench Design in Batik Coloring Process using Rapid Entire Body Assessment and Nordic Body Map. *OPSI*, 14(2). <https://doi.org/10.31315/opsi.v14i2.5302>
- Anggraeni, I., Khotimah, K., Putri, D. O., Erliana, K., Kautsar, F., Hariyanto, S., Fajar, A., Putra, P., & Anwar, H. (2023). Analisis Risiko Cedera Pada Pekerja Pengisian Ulang Air Galon Menggunakan Baseline Risk Identification of Ergonomic Factors Survey 1*. *Journal of Industrial View*, 05.

- Antyesti, A. D., Nugraha, M. H. S., Griadhi, I. P. A., & Saraswati, N. L. P. G. K. (2020). Hubungan Faktor Resiko Ergonomi Saat Bekerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Pengrajin Ukiran Kayu Di Gianyar. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 8(2). <https://doi.org/10.24843/mifi.2020.v08.i02.p09>
- Astawan, M. (2013). Jangan Takut Makan Enak, Sehat dengan Makanan Tradisional Jilid 2. In *Buku Kompas*.
- Dewi, N. F. (2020). Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 2(2), 125–134.
- Hamdi, N., Bhirawa, W. T., Arianto, B., Supriyanto, E. (2013). Perancangan Rak Tempe Yang Ergonomi Dengan Pendekatan REBA (Rapid Entire Body Assesment). *Jurnal Teknik Industri*, 12(2). <https://doi.org/10.35968/jtin.v12i2.1165>
- Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., Hoy, D., Karppinen, J., Pransky, G., Sieper, J., Smeets, R. J., Underwood, M., Buchbinder, R., Cherkin, D., Foster, N. E., Maher, C. G., van Tulder, M., Anema, J. R., Chou, R., ... Woolf, A. (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet*, 391(10137). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30480-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30480-X)
- Jannah, V. N., Amalia (2024). Evaluasi Resiko Ergonomi Postur Pekerja Pencelupan Batik Menggunakan Rapid Upper Limb Assessment dan Quick Exposure Check di UKM Batik Pasha. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 11(1), 135. <https://doi.org/10.24853/jisi.11.1.135-144>
- Jazeela, A. (2023). Impact of work and working conditions on low back pain among fisher women: A cross sectional study in Trivandrum. *Population Medicine*, 5. <https://doi.org/10.18332/popmed/164925>
- Listianingrum, N.Y., Amalia, A. D. Saputra, F. C. Santoso. (2024). Indirect Measurement of Existing Work Processes and Tempe Production Improvements using the Maynard Operation Sequence Technique Method. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi: Tekinfo*, 12(2), <https://doi.org/10.31001/tekinfo.v12i2.2371>
- Mahmoud, N. F., Hassan, K. A., Abdelmajeed, S. F., Moustafa, I. M., & Silva, A. G. (2019). The Relationship Between Forward Head Posture and Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 12(4). <https://doi.org/10.1007/s12178-019-09594-y>
- Ningtyas, D. R., & Amaliah, R. (2023). Intervensi Ergonomi pada Pengrajin Tempe dengan Pendekatan REBA dan OWAS (Studi Kasus di PRIMKOPTI Jakarta Selatan). *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 7(1). <https://doi.org/10.35194/jmts.v7i1.2148>
- Nur Syahputra, M. A., Zakaria, M., & Erliana, C. I. (2023). Analisis Risiko Ergonomi Di UD.Mawar Sari. *Industrial Engineering Journal*, 12(1). <https://doi.org/10.53912/iej.v12i1.1102>
- Pratama, P., Tannady, H., Nurprihatin, F., Ariyono, H. B., & Sari, S. M. (2017). Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Quick Exposure Check dan Nordic Body Map. *Jurnal Penelitian Dan Aplikasi Sistem Dan Teknik Industri*, 11(1), 13–21.
- Saleh, A. R. (2017). Rancang Bangun Mesin Pengiris Ubi Kayu menggunakan Pendekatan Nordic Body Map (NBM) dan Pendekatan Antropometri. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 11–15.
- Sawitri, M. R., & Mulyono, M. (2019). ANALISIS RISIKO PADA PEKERJAAN DOKTER GIGI DI KABUPATEN DAN KOTA PROBOLINGGO. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 8(1). <https://doi.org/10.20473/ijosh.v8i1.2019.29-37>
- Sejati, S. (2019). Hubungan Posisi Duduk Terhadap Kejadian Nyeri Punggung Pada Pekerja Di Sentra Industri Tempe Wilayah Kedungsari Kota Magelang. *Jurnal Kesehatan*, 17(1).
- Sekarmurti, P. K., Prastiwi, W. D., & Roessali, W. (2018). Preferensi penggunaan kedelai pada industri tempe dan tahu di Kabupaten Pati. *Jurnal Sungkai*, 6(1).
- Setyanto, N. W., Efranto, R., Lukodono, R. P., & Dirawidya, A. (2015). Ergonomics analysis in the scarfing process by owas, nios and nordic body map' s method at slab steel plant' s division. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 4(3), 1086–1093.
- Siska, M., Rizki, W. D., & Taslim, R. (2019). Perbaikan Postur Kerja Manual Material Handling Menggunakan Baseline Risk Identification of Ergonomic Factors (BRIEF) Survey di PT. IPKR KM. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi Dan Industri (SNTIKI)*, 11.
- Sudiarto, A. (2021). Penerapan Metode BRIEF survey dan PLIBEL checklist Untuk Mengurangi Bahaya Ergonomi Pada Stasiun Kerja Di PT. SOEN PERMATA. *Scientifict Journal of Industrial Engineering*, 2(2).

- Tamara, D. M., Achiraeniwati, E., & Rezeki, Y. S. (2018). Perancangan Fasilitas Kerja Ergonomis pada Stasiun Kerja Pengeleman untuk Mengurangi Resiko Musculoskeletal Disorders (MSDs). *Prosiding Teknik Industri*, 4(2).
- Wijaya, K. (2019). Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Pekerja Konveksi Sablon Baju. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 1.
- Wong, T. F. Y., Chow, D. H. K., Holmes, A. D., & Cheung, K. M. C. (2006). The feasibility of repositioning ability as a tool for ergonomic evaluation: Effects of chair back inclination and fatigue on head repositioning. *Ergonomics*, 49(9). <https://doi.org/10.1080/00140130600577460>
- Zulmuis, Sujana, I., & Yopa Eka Prawatya. (2020). Rancang Bangun Alat Cetak Bata Beton Dengan Menggunakan Metode Nordic Body Maps (Nbm) Dan Pendekatan Anthropometri. *Jurnal Teknik Industri UNTAN*, 4, 1–6.



KONGRES X
& SEMINAR NASIONAL 2024
PERHIMPUNAN ERGONOMI INDONESIA