

PERANCANGAN ALAT PEMOTONG TEMPE ERGONOMIS MENGGUNAKAN METODE VALUE ENGINEERING UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS

Melli Mariska¹⁾, Aditya Kurniawan²⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Industri,
STT Wiworotomo Purwokerto
Semangkir, Rejasari, Kecamatan
Purwokerto Barat, Kabupaten Banyumas,
Jawa Tengah, INDONESIA – 53134_
mellimariska@gmail.com

²⁾ Program Studi Teknik Industri,
STT Wiworotomo Purwokerto
Semangkir, Rejasari, Kecamatan
Purwokerto Barat, Kabupaten Banyumas,
Jawa Tengah, INDONESIA – 53134_
aditya.file@gmail.com

Abstract

MSMEs have a strategic role in the national economy, including the tempeh processing sector which contributes cultural and nutritional value to the community. Fajar Sidiq MSMEs face the problem of using manual cutting tools that are not ergonomic, risk of accidents, and reduce productivity. This study designed an ergonomic tempeh cutter based on an electric motor with the Value Engineering (VE) method to improve comfort, safety and efficiency. Data were obtained through literature studies, observations, interviews, Nordic Body Map (NBM) questionnaires, Rappid Entire Body Assessment (REBA) questionnaires, and anthropometric measurements. The results of NBM (67 and 69, medium category) and REBA (9 and 10, high risk) indicate the need for design improvement. The final design is in the form of an elbow iron frame, carbo steel blade, knife in an increase in cutting speed, 1 mm slice uniformity, ± 200 cuts/hour capacity, as well as a reduced risk of hand injuries and muscle complaints. The disadvantages found are that the engine vibration is quite high and the quality of the pieces in tempeh has a soft or hard texture. Overall, this design is able to increase productivity and work safety, but still require development of transmission and vibration reduction systems.

Keywords: Tool Design, Ergonomic, Value Engineering, Tempeh Cutter, Productivity

1. PENDAHULUAN

UMKM memiliki peran strategis dalam perekonomian nasional, baik dalam penciptaan lapangan kerja maupun pendorong pertumbuhan ekonomi ^[1]. Peningkatan produktivitas UMKM terbukti mampu memperbaiki efisiensi operasional, menurunkan biaya produksi, serta meningkatkan kualitas produk yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan pendapatan ^[2]. Ditengah persaingan global, kemampuan UMKM untuk memproduksi secara efisien dan berinovasi menjadi kunci dalam menghadapi perubahan kebutuhan konsumen ^[3]. Salah satu sektor UMKM yang penting adalah pengolahan tempe, dengan jumlah sekitar 115.000 unit di Indonesia ^[4]. Selain sebagai sumber protein nabati bergizi dengan harga terjangkau, tempe juga memiliki nilai budaya dan identitas kuliner, dimana Indonesia menjadi negara penghasil tempe terbesar didunia^[5].

Salah satu produk olahan tempe yang banyak diproduksi UMKM adalah kripi tempe. Proses produksinya sederhana, namun tahapan pemotongan tempe menjadi krisis yang mempengaruhi kualitas produk^[6]. Pemotongan manual membutuhkan waktu sekitar 1 menit 20 detik untuk satu batang tempe dengan hasil 105 irisan, sehingga dalam satu hari kerja dapat mencapai ± 21.000 irisan. Permasalahan utama terletak pada ketebalan irisan yang tidak seragam, resiko cedera akibat desain alat yang tidak

dilengkapi pelindung, serta postur kerja membungkuk yang berpotensi menimbulkan keluhan *musculoskeletal* jangka panjang.

Corresponding Author:

✉ mellimariska@gmail.com

Received on: 2019-11-19

Revised on: 2020-01-30

Accepted on: 2020-02-03

Untuk itu, perbaikan desain alat pemotong tempe menjadi kebutuhan mendesak. Penerapan prinsip ergonomi berfungsi untuk menurunkan resiko cedera, memperbaiki postur kerja dan meningkatkan kenyamanan kerja. Sementara itu, penerapan *Value Engineering* (VE) diperlukan untuk memastikan rancangan alat tetap ergonomis namun memiliki kualitas, keselamatan dan fungsionalitas optimal^[7]. Dengan demikian, penelitian ini difokuskan pada perancangan alat pemotong tempe ergonomis berbasis motor listrik dengan metode *Value Engineering*, yang diharapkan mampu meningkatkan produktivitas, keselamatan kerja dan efisiensi produksi UMKM Fajar Sidiq.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Objek dan Subjek Penelitian

Objek penelitian adalah alat pemotong tempe ergonomis berbasis motor listrik yang dirancang dengan metode Value Engineering (VE) untuk menggantikan alat manual di UMKM Fajar Sidiq. Alat manual yang digunakan sebelumnya terdiri dari pisau pada papan kayu, dudukan kayu dan tampah, dengan kelemahan berupa potongan tidak seragam, resiko cedera dan postur kerja membungkuk^[8]. Subjek penelitian adalah pekerja bagian pemotong tempe, termasuk kendala seperti kelelahan, cedera dan ketidaksesuaian potongan

2.2. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui studi literatur, observasi, wawancara, kuesioner, pengukuran antropometri dan dokumentasi.

1. Studi literatur digunakan untuk mencari referensi tentang metode VE, postur kerja, kelelahan MSD dengan NBM dan desain produk berbasis ergonomi.
2. Observasi dibagian produksi, terutama aktivitas dan postur kerja saat pemotongan tempe.
3. Wawancara untuk menggali informasi keluhan yang dialami pekerja dan pengguna alat saat ini
4. Kuesioner menggunakan NBM untuk mengidentifikasi keluhan *musculoskeletal*, sedangkan REBA untuk menilai resiko postur kerja. Pengukuran antropometri meliputi enam dimensi tubuh yaitu :
 - 1) Tinggi duduk tegak
 - 2) Tinggi popliteal
 - 3) Lebar pinggul
 - 4) Panjang lengan bawah
 - 5) Jangkauan tangan
 - 6) Lebar telapak tangan
5. Dokumentasi berupa foto pekerja, foto alat dan hasil potongan.

2.3. Teknik Pengolahan Data

Tahapan dalam pengolahan data :

1. *Nordic Body Map*

Pengisian kuesioner menunjukan adanya keluhan pada beberapa bagian tubuh, seperti punggung, lengan dan pinggang yang disebabkan postur kerja membungkuk. Data yang terkumpul kemudian diolah untuk mengidentifikasi area-area tubuh yang sering merasa sakit atau tidak nyaman saat bekerja. Dalam konteks alat pemotong tempe, data ini dapat menunjukan bagian tubuh mana yang mengalami kelelahan berulang yang memungkinkan desain alat dapat disesuaikan agar lebih nyaman digunakan.

2. *Rapid Entire Body Assessment*

REBA digunakan untuk mengevaluasi resiko akibat postur kerja yang tidak ergonomis, terutama dalam aktivitas kerja yang melibatkan pergerakan seluruh tubuh. Penilaian REBA mempertimbangkan faktor tambahan seperti gaya atau beban yang digunakan saat menekan tempe dan jenis pegangan pada alat pemotong. Tahapan penilaian REBA meliputi identifikasi postur tubuh pekerja, penentuan sudut gerakan pada setiap bagian tubuh, penilaian faktor tambahan seperti gaya atau beban saat menekan tempe, serta jenis pegangan pada alat pemotong. Data yang diperoleh kemudian diolah untuk menghasilkan skor REBA yang menjadi dasar dalam analisis tingkat resiko ergonomi.

3. Pengukuran Antropometri dilakukan kepada pekerja dibagian pemotongan tempe. Enam dimensi tubuh yang diukur :

- 1) Tinggi duduk tegak digunakan untuk menentukan ketinggian meja kerja dan posisi alat agar postur tubuh pekerja tetap nyaman saat duduk.
- 2) Tinggi popliteal digunakan untuk menentukan tinggi kursi yang ideal sehingga telapak kaki dapat menapak lantai secara penuh dan postur duduk stabil.
- 3) Lebar pinggul digunakan untuk memastikan lebar dudukan kursi sesuai dengan tubuh pekerja.
- 4) Panjang lengan bawah digunakan untuk menentukan jarak aman antara posisi duduk dengan area pemotongan.
- 5) Jangkauan tangan digunakan untuk menentukan jarak maksimal penempatan komponen alat agar mudah dijangkau.
- 6) Lebar telapak tangan digunakan untuk merancang pegangan alat pendorong tempe sesuai dengan ukuran tangan pekerja.

2.4. Tahap Metode Value Engineering

Tahapan dalam metode VE yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut^[9]:

1. Tahap informasi dilakukan dengan mengumpulkan data terkait penggunaan alat pemotong manual di UMKM Fajar Sidiq meliputi dimensi alat, jenis pisau, teknik pemotongan, postur kerja, kualitas hasil irisan, serta kendala seperti kecepatan rendah, ketebalan tidak konsisten, kelelahan dan resiko kecelakaan.
2. Tahap kreatif difokuskan pada pengembangan alternatif desain dengan prinsip ergonomi, antara lain mengganti sistem pemotongan manual menjadi berbasis motor listrik, menyesuaikan dimensi alat dengan data antropometri pekerja, menambahkan pelindung pisau untuk aspek keselamatan, serta penekan tempe guna mengurangi kontak langsung tangan dengan pisau.
3. Tahap analisis dilakukan dengan mengevaluasi ide-ide berdasarkan fungsi, efisiensi biaya, kemudahan perawatan, serta keselamatan dan kenyamanan kerja. Alternatif kemudian dibandingkan dengan alat manual untuk menilai peningkatan fungsi, kecepatan, keseragaman potong, serta penurunan resiko cedera.
4. Tahap pengembangan digunakan sebagai alternatif desain terbaik dari tahap analisis dikembangkan menjadi prototipe. Dilakukan pembuatan gambar teknik, pemilihan material, serta perakitan komponen alat. Prototipe diuji mencakup hasil pemotongan tempe, kenyamanan pekerja dan potensi resiko kerja.
5. Tahap rekomendasi menyusun rekomendasi akhir berdasarkan hasil uji coba prototipe. Memberikan laporan evaluasi agar alat dapat digunakan dalam jangka panjang tanpa memerlukan biaya operasional yang besar.

3. PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN

Metode Value Engineering digunakan dalam penelitian ini untuk merancang alat pemotong tempe yang ergonomis dan mampu meningkatkan produktivitas kerja^[10]. Proses VE meliputi beberapa tahap yaitu:

1. Tahapan Informasi
 - a. *Nordic Body Map* (NBM)

Tabel 1. Hasil Skor NBM

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan							
		Eko				Indri			
		1	2	3	4	1	2	3	4
0	Sakit pada leher bagian atas			√				√	
1	Sakit pada leher bagian bawah			√			√		
2	Sakit pada bahu kiri		√				√		
3	Sakit pada bahu kanan			√				√	
4	Sakit pada lengan atas kiri		√		√	√	√		
5	Sakit pada punggung				√				√
6	Sakit pada lengan atas kanan				√				√
7	Sakit pada pinggang				√				√

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan							
		Eko				Indri			
		1	2	3	4	1	2	3	4
8	Sakit pada bokong		√					√	
9	Sakit pada pantat		√					√	
10	Sakit pada siku kiri		√				√		
11	Sakit pada siku kanan		√				√		
12	Sakit pada lengan bawah kiri		√				√		
13	Sakit pada lengan bawah kanan			√			√		
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri		√				√		
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan		√						√
16	Sakit pada tangan kiri		√				√		
17	Sakit pada tangan kanan		√					√	
18	Sakit pada paha kiri			√			√		
19	Sakit pada paha kanan		√				√		
20	Sakit pada lutut kiri		√				√		
21	Sakit pada lutut kanan		√				√		
22	Sakit pada betis kiri		√				√		
23	Sakit pada betis kanan		√				√		
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri		√				√		
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan		√				√		
26	Sakit pada kaki kiri		√				√		
27	Sakit pada kaki kanan		√				√		
Total Skor				67				69	

Skor Eko : Agak sakit = 20, Sakit = 5, Sakit sekali = 3

Total skor = $(20 \times 2) + (5 \times 3) + (3 \times 4) = 67$

Skor Indri : Agak sakit = 19, Sakit = 5, Sakit sekali = 4

Total skor = $(19 \times 2) + (5 \times 3) + (4 \times 4) = 69$



Gambar 1. Pemotongan Tempe Manual

Berdasarkan hasil perhitungan kuesioner NBM oleh pekerja pemotong tempe, diperoleh total skor keseluruhan 67 dan 69. Hasil menunjukan bahwa aktivitas kerja yang dijalankan pekerja menimbulkan beban terhadap sistem otot dan rangka, sehingga diperlukan perbaikan ergonomis dengan perancangan alat yang sesuai guna mencegah meningkatnya resiko gangguan *musculoskeletal* di masa mendatang.

b. Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Tabel 2. Hasil Skor REBA Eko

Skor Tabel A	Tabel C (EKO)											
	Skor Tabel B											
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
3	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Dari tabel 2 menghasilkan skor 8 ditambah 1 nilai aktivitas menjadi 9 yang menunjukkan bahwa aktivitas kerja dilakukan termasuk dalam kategori tinggi.

Tabel 3. Hasil Skor REBA Indri

Skor Tabel A	Tabel C (Indri)											
	Skor Tabel B											
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
3	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Dari tabel 3 menghasilkan skor 9 ditambah 1 nilai aktivitas menjadi 10 yang menunjukkan bahwa aktivitas kerja dilakukan termasuk dalam kategori tinggi.

c. Pengukuran Antropometri

Tabel 4. Hasil Antropometri dan Perhitungan Persenril

		Pengukuran						
No	Dimensi	(cm)		$\bar{x}$	s	P5	P50	P95
		Eko	Indri					
1	TDT	86	83	84,5	2,12	81,01	84,5	87,98
2	TPO	56	50	53	4,24	46,02	53	59,97
3	LP	34	34	34	0	34	34	34
4	PLB	49	43	46	4,24	39,02	46	52,97
5	JT	73	70	71,5	2,21	68,01	71,5	74,98
6	LTB	23	20	21,5	2,21	18,01	21,5	24,98

Dari tabel 4 hasil pengukuran dihitung nilai rata-rata dari setiap dimensi tubuh yang diamati. Nilai P50 dipilih karena mewakili ukuran rata-rata secara umum dan memudahkan proses perancangan alat tanpa memerlukan penyesuaian tambahan untuk pekerja.

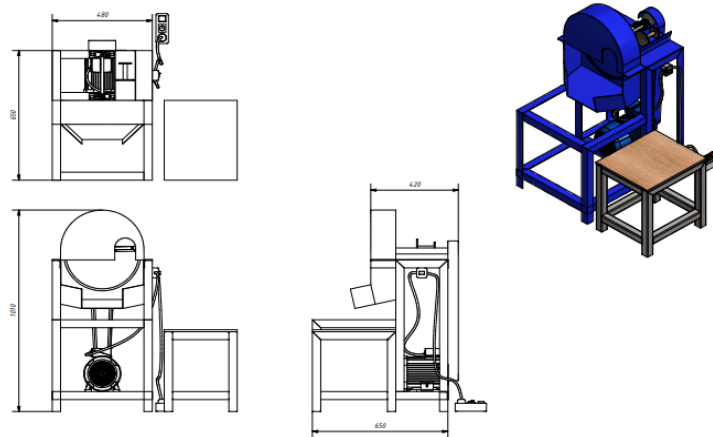
2. Tahapan Kreatif

Untuk mendukung ide dilakukan analisis kebutuhan menggunakan pendekatan 5W+2H ditunjukkan pada tabel berikut^[11] :

Tabel 6. Pendekatan 5W+2H

5W+2H	Keterangan
	Merancang alat pemotong tempe otomatis berbasis motor
What	listrik yang mampu memotong tempe dengan ketebalan seragam, cepat dan aman
Who	Pekerja di bagian pemotongan tempe di UMKM Kripik Tempe Fajar Sidiq
When	Pada saat proses pemotongan tempe
Where	Di stasiun kerja pemotongan tempe pada lini produksi UMKM Kripik Tempe Fajar Sidiq
Why	Untuk meningkatkan kualitas potongan, mengurangi keluhan pekerja dan mengurangi resiko cedera dari pekerja. Tempe diletakan di feeding tray, lalu didorong dengan tuas
How	pendorong untuk masuk ke pisau potong yang diputar dengan motor listrik dan kecepatan yang sudah disesuaikan sehingga menghasilkan potongan yang seragam.
How Much	- Material utama terdiri dari rangka besi, pisau stainless steel atau baja dan menggunakan motor listrik
	- Perkiraan biaya pembuatan Rp 2.000.000 – Rp 3.000.000 tergantung spesifikasi motor dan bahan

Berdasarkan identifikasi kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi oleh UMKM, telah dirancang sebuah alat pemotong tempe berbasis motor listrik sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi kerja. Berikut rancangan desain alat pemotong tempe yang telah disesuaikan dengan kebutuhan dan ergonomi kerja.



Gambar 2. Desain Alat Pemotong Tempe

3. Tahapan Analisis

Daftar fungsi alat pemotong tempe

Tabel 7. Fungsi Alat Pemotong Tempe Lama

Jenis fungsi	Fungsi	Tujuan
Fungsi utama	Mengiris tempe	Mempermudah proses pengolahan tempe menjadi kripik.
Fungsi sekunder	Menahan tempe saat dipotong	Menjaga tempe tetap stabil dan tidak tergelincir saat proses pemotongan.
	Mengarahkan hasil potongan ke wadah	Irisan jatuh langsung ke wadah yang diletakan di bawah alat.
	Menyediakan tumpuan yang stabil untuk pisau	Pisau dipasang pada rangka kayu sehingga kuat menopang proses pemotongan

Berikut gambar alat pemotong tempe lama :



Gambar 3. Alat Pemotong Tempe Lama

4. Tahapan Pengembangan

Daftar fungsi alat pemotong tempe baru

Tabel 8. Fungsi Alat Pemotong Tempe Baru

Jenis fungsi	Fungsi	Tujuan
Fungsi utama	Memotong tempe	Membagi tempe menjadi potongan dengan ketebalan 1 mm.
Fungsi sekunder	Menyeragamkan pemotongan	Menghasilkan ukuran dan bentuk tempe yang sama.
	Mempercepat pemotongan	Meningkatkan efisiensi waktu pemotongan.
	Menstabilkan ketebalan pemotongan	Memastikan setiap pemotongan memiliki ketebalan yang sama
	Menjaga keamanan pekerja	Melindungi tangan dari resiko tekanan pisau.

Berikut gambar alat pemotong tempe baru :



Gambar 4. Alat Pemotong Tempe Baru

Alat pemotong tempe pada gambar 3 merupakan rancangan baru yang sudah memenuhi aspek ergonomi, keamanan dan kenyamanan kerja.

Dalam penelitian ini, perhitungan *Value* (nilai) dilakukan menggunakan rumus dasar Value Engineering : ^[6]

$$Value = \frac{Function}{Cost}$$

Perhitungan fungsi :

Tabel 9. Perhitungan Fungsi

No	Fungsi	Bobot	Skor Manual	Skor Motor Listrik	Nilai Manual	Nilai Motor Listrik
1	Kualitas irisan seragam	5	6	7	30	35
2	Kecepatan pemotongan	5	5	8	25	40
3	Keamanan kerja	5	4	9	20	45

No	Fungsi	Bobot	Skor Manual	Skor Motor Listrik	Nilai Manual	Nilai Motor Listrik
4	Ergonomi & postur kerja	4	5	8	20	32
5	Kemudahan perawatan	3	7	8	21	24
Total Fungsi					116	176

Sehingga perhitungan *value* sebagai berikut :

$$a. \text{ Value}_{\text{manual}} = \frac{116}{300.000} = 0,00038$$

$$b. \text{ Value}_{\text{motor listrik}} = \frac{176}{2.700.000} = 0,000065$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa alat pemotong manual memiliki nilai ekonomis lebih tinggi per rupiah biaya, sedangkan alat pemotong berbasis motor listrik memberikan nilai fungsi total yang lebih besar.

5. Tahapan Rekomendasi

Rekomendasi perbaikan adalah mengganti alat pemotong tempe lama dengan alat pemotong tempe berbasis motor listrik yang dilengkapi penekan tempe, pelindung pisau dan pulley, serta desain ergonomis yang disesuaikan dengan tinggi alat dan kursi pekerja berdasarkan data antropometri. Pemilihan motor listrik tidak hanya meningkatkan kecepatan dan kapasitas produksi, tetapi juga memberikan kemudahan perawatan karena rancangan sederhana dan komponen yang mudah diperoleh. Dengan pengatur kecepatan putaran menggunakan *dimmer*, ketebalan potongan dapat dijaga seragam dan hasil potongan rapi.

Dari sisi ergonomis, desain baru mengurangi beban fisik pekerja, memperbaiki postur kerja dan meningkatkan kenyamanan selama bekerja, sehingga resiko kelelahan dan cedera berkurang secara signifikan. Penggunaan motor listrik juga meningkatkan efisiensi waktu, kapasitas potong per jam dan kualitas hasil produk yang pada akhirnya menambah nilai (*value*) alat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa perancangan alat pemotong tempe dengan metode value engineering berhasil menghadirkan inovasi yang lebih ergonomis dibandingkan alat lama, berkurangnya resiko keluhan musculoskeletal berdasarkan analisis NBM, REBA dan antropometri. Meskipun demikian, rancangan yang dihasilkan belum sepenuhnya sempurna karena masih terdapat beberapa kekurangan seperti getaran mesin, kestabilan potongan, serta sistem transmisi. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan lanjutan agar alat tidak hanya meningkatkan fungsi dan produktivitas, tetapi juga mampu memberikan kenyamanan dan keamanan kerja secara optimal dalam jangka panjang.

PERNYATAAN TERIMA KASIH

Melalui pernyataan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pembimbing Aditya Kurniawan, S.T., M.T, yang telah membantu penulis dalam merampungkan artikel pada Jurnal ITEKS ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hakim, L. (2024). UMKM penggerak roda perekonomian Nasional. *Public Administration Journal (PAJ)*, 8(1), 1-8.
- [2] Rahmadani, R., Muntaha, Y. S., Amalia, R., & Wijandari, A. (2023). Peningkatan Pemahaman dan Perhitungan Produksi pada UMKM di Desa Pasir Tanjung, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Bogor. *Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 20-24.
- [3] Saba, A. A. (2024). Dampak globalisasi ekonomi pada pertumbuhan usaha kecil dan menengah di indonesia. *JMEB Jurnal Manajemen Ekonomi & Bisnis*, 2(02), 52-58.
- [4] Zuhra, S. A. (2023). *Analisis Peran Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) UD. Bintang Tempe di Gampong Tanjong Indah Kec. Ingin Jaya Kab. Aceh Besar Dalam Meningkatkan Kemashlahatan Perekonomian Para Tenaga Kerja* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry).
- [5] Maskar, D. H., Anwar, K., Prasetyo, I. N., Kusumawati, I., & Ridha, M. (2022). Studi Kasus: Perspektif Generasi Muda Terhadap Tempe Melalui Sosial Media. *Binawan Student Journal*, 4(3), 56-63.

- [6] Satriawati, Z., Prasetyo, H., Irawati, N., & Ngasifudin, N. (2025). Upaya Meningkatkan Kualitas Produk UMKM Kripik Tempe di Sentra Industri Tempe Desa Sanggrahan, Sukoharjo, Jawa Tengah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi dan Perubahan*, 5(1).
- [7] Anwar, A., & Hudaningsih, N. (2024). Perancangan Alat Pengangkut Telur yang Ergonomis Menggunakan Pendekatan Ergonomi dan Value Engineering. *Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Industri*, 6(2), 146-159.
- [8] Thahirah, M. R. (2023). Usulan Perbaikan Postur Kerja di Stasiun Kerja Pembuatan Rangka CV Iyal Furnitur.
- [9] Thoengsal, J. (2023). Penerapan Metode Value Engineering (Ve) Pada Proyek Konstruksi. *Insight Mediatama*.
- [10] Meliyani, W. (2023). *Rancang Ulang Mesin Pengiris Tempe Untuk Memperbaiki Postur Kerja Dan Menurunkan Keluhan MSDS* (Doctoral dissertation, Universitas Tanjungpura).
- [11] Nugroho, I., Nugroho, A. A. A., & Prastyo, Y. (2024). Evaluasi Penerapan Metode DMAIC dalam Industri Manufaktur: Kajian Literatur. *GLOBAL: Jurnal Lentera BITEP*, 2(06), 201-219.