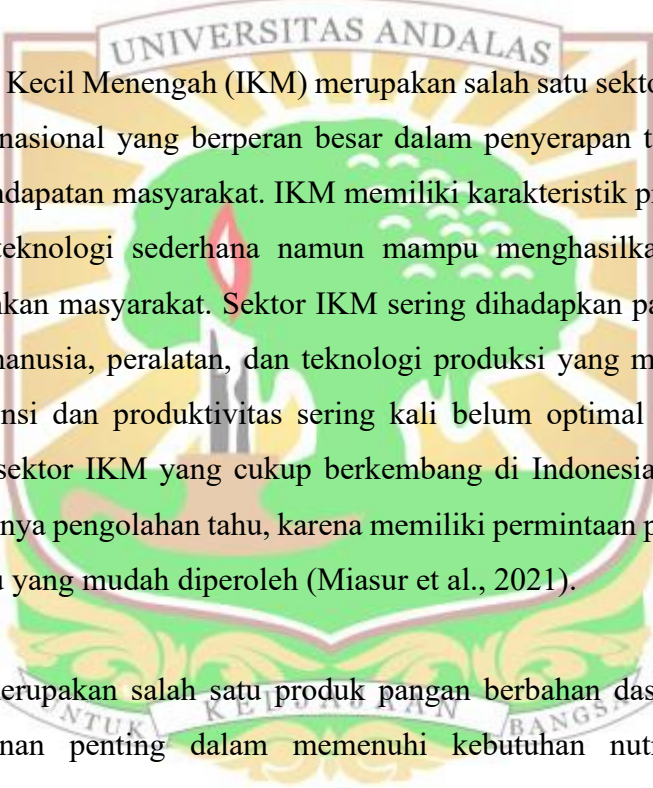


BAB I

PENDAHULUAN

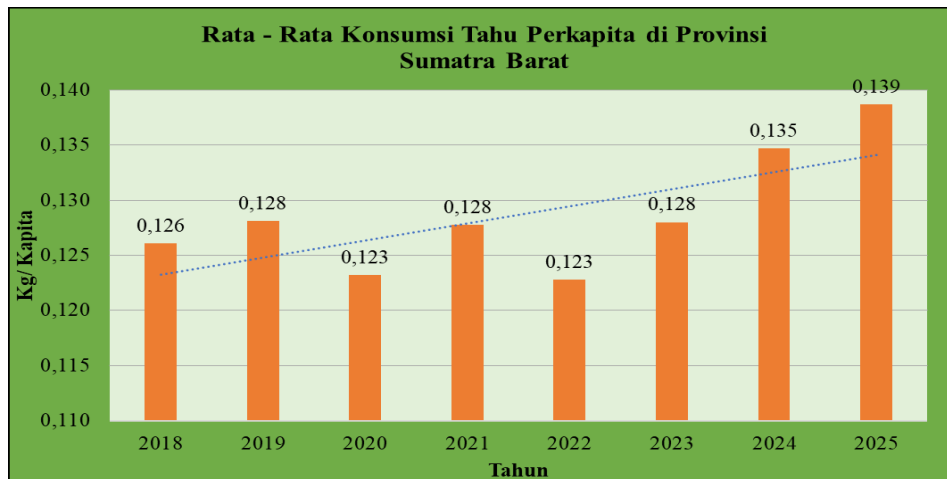
Bab ini memaparkan uraian tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

1.1 Latar Belakang



Industri Kecil Menengah (IKM) merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian nasional yang berperan besar dalam penyerapan tenaga kerja dan pemerataan pendapatan masyarakat. IKM memiliki karakteristik produksi berskala kecil dengan teknologi sederhana namun mampu menghasilkan produk yang banyak dibutuhkan masyarakat. Sektor IKM sering dihadapkan pada keterbatasan sumber daya manusia, peralatan, dan teknologi produksi yang masih tradisional, sehingga efisiensi dan produktivitas sering kali belum optimal (Bakhri, 2020). Salah satu subsektor IKM yang cukup berkembang di Indonesia adalah industri pangan, khususnya pengolahan tahu, karena memiliki permintaan pasar yang tinggi dan bahan baku yang mudah diperoleh (Miasur et al., 2021).

Tahu merupakan salah satu produk pangan berbahan dasar kedelai yang memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan nutrisi masyarakat Indonesia. Produk ini banyak digemari karena kandungan proteinnya yang relatif tinggi, harga yang terjangkau, serta fleksibilitas dalam pengolahan menjadi berbagai jenis makanan, sehingga menjadikannya bagian dari pola konsumsi harian masyarakat (Herdhiansyah et al., 2022). Peran tersebut tercermin dari tingkat konsumsi tahu yang menunjukkan kecenderungan meningkat di berbagai daerah. Berdasarkan data yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS), konsumsi tahu per kapita di Provinsi Sumatra Barat menunjukkan kecenderungan peningkatan dari tahun ke tahun. Data tersebut disajikan dalam bentuk grafik pada **Gambar 1.1** berikut.



Gambar 1.1 Grafik Perkembangan Konsumsi Tahu Per Kapita di Provinsi Sumatra Barat
(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2025)

Grafik menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi tahu per kapita di Provinsi Sumatra Barat periode 2018–2025 cenderung mengalami tren meningkat, meskipun terdapat fluktuasi pada beberapa tahun. Sejak 2022 konsumsi tahu meningkat secara konsisten hingga mencapai nilai tertinggi pada tahun 2025 sebesar 0,139 kg/kapita/minggu, yang menandakan meningkatnya peran tahu sebagai sumber pangan masyarakat. Data ini mengindikasikan bahwa tahu tetap menjadi komoditas pangan dengan permintaan yang stabil dan tinggi. Kondisi ini membawa konsekuensi bagi pelaku industri, khususnya IKM penghasil tahu, untuk menjaga kualitas serta efisiensi proses produksi agar mampu memenuhi kebutuhan pasar. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini difokuskan pada IKM Dua Sarana, sebuah industri kecil menengah yang memproduksi tahu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dalam proses produksinya serta merancang solusi yang tepat sesuai kebutuhan industri.

IKM Dua Sarana berlokasi di Pasar Jambak, Balah Hilir, Kecamatan Lubuk Alung, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. IKM ini telah berdiri sejak tahun 1986 dan dimiliki oleh Bapak Zakro Artodi. Kegiatan produksi dilakukan enam hari kerja setiap minggu, dimulai dari pukul 13.00 hingga 19.00 WIB, dengan kapasitas pengolahan ± 500 kg kedelai per hari. Dari kapasitas tersebut, IKM Dua Sarana mampu menghasilkan sekitar 65 hingga 70 peti tahu, di mana setiap peti

berisi 100 potong tahu berukuran 11 x 5,5 x 4 cm dengan harga jual Rp125.000 per peti. Bahan baku yang digunakan yaitu kacang kedelai 1 karung, dimana 1 karung kacang kedelai beratnya mencapai 50 kg, dan bahan baku selanjutnya yaitu batu tahu yang digunakan pada proses penggumpalan. Produk tahu dari IKM ini didistribusikan ke wilayah Padang Pariaman dan Kota Padang. Berikut merupakan hasil produksi dari IKM Dua Sarana.



Gambar 1.2 Produk Tahu IKM Dua Sarana

Proses produksi tahu di IKM Dua Sarana terdiri atas enam stasiun kerja. Stasiun kerja tersebut meliputi perendaman kedelai yang melibatkan 2 orang pekerja, penggilingan dengan 1 orang pekerja, perebusan dan penyaringan dengan 2 orang pekerja, penggumpalan dengan 1 orang pekerja, pencetakan dengan 1 orang pekerja, serta tahap terakhir berupa pemotongan dan pengemasan yang dilakukan oleh 1 orang pekerja. Rata-rata dalam sehari IKM dua sarana melakukan 25 *batch* produksi, dimana satu *batch* produksi digunakan 20 kg kedelai yang menghasilkan 7 cetakan atau 280 potong tahu. Seluruh proses tersebut ditangani oleh jumlah tenaga kerja yang terbatas, sehingga beberapa pekerja kerap merangkap lebih dari satu tahapan tergantung kondisi di lapangan. Tahap awal hingga proses pencetakan umumnya sudah berjalan cukup stabil. Namun pada tahapan akhir yaitu pemotongan, aktivitas masih dilakukan secara manual hanya menggunakan pisau dan tanpa alat bantu khusus. Kondisi ini menyebabkan waktu pemotongan menjadi lama, yaitu rata-rata 22 detik per cetakan. Nilai waktu rata-rata tersebut diperoleh berdasarkan hasil pengujian uji kecukupan dan uji keseragaman data yang dilakukan terhadap 10 siklus pemotongan. Selain berdampak pada lamanya waktu

proses pemotongan, kondisi ini juga berpotensi menimbulkan variasi ukuran potongan, meningkatkan jumlah produk cacat, serta menurunkan efisiensi kerja. Produk cacat yang dihasilkan dari proses pemotongan ditampilkan pada **Gambar 1.3**, dan persentase produk cacat disajikan pada **Tabel 1.4**.



Gambar 1.3 Produk Cacat

Tabel 1.1 Uji Kecukupan Data Waktu Pemotongan Tahu

Uji Kecukupan Data Waktu Pemotongan Tahu									
Pemotongan ke-	Waktu (Xi) (defik)	$\bar{x}$	x_i^2	$\sum x_i$	$\sum x_i^2$	$(\sum x_i)^2$	N	N'	Keterangan
1	22	22	484	215	4635	46225	10	5	Cukup
2	20		400						
3	22		484						
4	21		441						
5	22		484						
6	19		361						
7	22		484						
8	22		484						
9	22		484						
10	23		529						

Tabel 1.2 Uji Keseragaman Data Waktu Pemotongan Tahu

Uji Keseragaman Data Waktu Pemotongan Tahu									
Pemotongan ke-	Waktu (Xi) (detik)	x_i^2	$\bar{x}$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	Standar Deviasi	k	Batas Atas	Batas Bawah
1	22	484	22	0,5	0,25	1,17851	2	23,8570	19,1430
2	20	400		-1,5	2,25			23,8570	19,1430
3	22	484		0,5	0,25			23,8570	19,1430
4	21	441		-0,5	0,25			23,8570	19,1430
5	22	484		0,5	0,25			23,8570	19,1430
6	19	361		-2,5	6,25			23,8570	19,1430
7	22	484		0,5	0,25			23,8570	19,1430
8	22	484		0,5	0,25			23,8570	19,1430
9	22	484		0,5	0,25			23,8570	19,1430
10	23	529		1,5	2,25			23,8570	19,1430

Tabel 1.3 Rata-rata Waktu Pemotongan Tahu

Waktu Proses Pemotongan Tahu	
Pemotongan ke-	Waktu pemotongan (detik)
1	22
2	20
3	22
4	21
5	22
6	19
7	22
8	22
9	22
10	23
Rata- rata	22

Berdasarkan hasil observasi lapangan, diketahui bahwa proses pemotongan tahu di IKM Dua Sarana masih dilakukan secara manual menggunakan pisau tanpa adanya alat bantu seperti penggaris atau panduan pemotongan yang dapat dilihat pada **Gambar 1.4**. Kondisi tersebut menyebabkan ukuran potongan tahu tidak seragam, munculnya sisa potongan dan produk *defect*. Temuan ini juga diperkuat oleh beberapa pelanggan IKM Dua Sarana yang menyampaikan bahwa kualitas ukuran tahu yang diterima sering kali tidak konsisten, sebagaimana tercantum pada **Lampiran A.1**. Berikut merupakan data produksi sekaligus menampilkan persentase cacat hasil pemotongan tahu.

Tabel 1.4 Jumlah Produksi dan Persentase Cacat Produk

Periode	Jumlah Kacang Kedelai (kg)	Batch Produksi	Jumlah Produksi (Cetakan)	Jumlah Produksi (potong)	Permintaan (potong)	Produk Cacat (potong)	% Cacat
31/10/2025	518	26	182	7240	7000	234	3,23%
01/11/2025	443	22	156	6200	6020	182	2,94%
02/11/2025	512	26	180	7160	7000	180	2,51%
03/11/2025	446	22	157	6240	6020	211	3,38%
04/11/2025	663	33	233	9280	9050	238	2,56%
06/11/2025	469	23	165	6560	6300	220	3,35%
07/11/2025	489	24	172	6840	6580	221	3,23%
08/11/2025	520	26	182	7280	7000	245	3,37%
09/11/2025	460	23	161	6440	6300	170	2,64%
10/11/2025	463	23	163	6480	6300	177	2,73%
11/11/2025	446	22	157	6240	6020	219	3,51%
13/11/2025	515	26	181	7200	7000	198	2,75%
Rata- rata	495	25	174	6930	6716	208	3,02%

Berdasarkan **Tabel 1.4** data produksi periode 31 Oktober hingga 13 November 2025, diketahui bahwa rata-rata persentase produk cacat pada proses pemotongan tahu mencapai 3,02%, dengan persentase tertinggi terjadi pada 11 November 2025 sebesar 3,51%. Data tersebut menunjukkan bahwa pada setiap periode produksi masih terdapat produk cacat yang dihasilkan pada stasiun kerja pemotongan. Produk cacat yang dihasilkan umumnya berupa potongan tahu yang tidak seragam atau ukuran yang tidak sesuai dan bagian tahu yang rusak akibat proses pemotongan. Produk yang mengalami cacat atau rusak tidak dapat diproses kembali sehingga harus dibuang. Kondisi ini menyebabkan berkurangnya jumlah produk yang dapat dijual, meningkatkan pemborosan bahan baku kedelai, serta menimbulkan kerugian ekonomi bagi IKM Dua Sarana. Tingginya jumlah produk cacat juga menunjukkan bahwa proses pemotongan yang digunakan belum mampu menghasilkan potongan tahu secara konsisten sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

Selain permasalahan kualitas produk, *screening* awal juga dilakukan menggunakan metode *Ergonomic Checklist* untuk mengidentifikasi kondisi kerja eksisting pada area pemotongan tahu. Berdasarkan panduan *International Labour Organization* (ILO), *Ergonomic Checklist* terdiri atas sembilan aspek dengan total 132 *checkpoint*, dimana beberapa *checkpoint* yang relevan dipilih untuk mengevaluasi kondisi kerja pada area pemotongan tahu di IKM Dua Sarana, dengan

hasil evaluasi secara rinci disajikan pada **Lampiran A.3**. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa masih terdapat beberapa *checkpoint* yang belum memenuhi prinsip ergonomi, terutama pada aspek penanganan material, penggunaan alat kerja, keamanan alat atau mesin, rancangan stasiun kerja, serta kondisi lingkungan kerja, seperti aktivitas pekerja yang masih membungkuk saat mengambil, memindahkan dan memotong tahu, penggunaan alat pemotong tanpa alat bantu, dan posisi tangan yang berada dekat dengan pisau. Kondisi tersebut menunjukkan adanya potensi ketidaksesuaian postur kerja yang dapat meningkatkan beban kerja fisik operator, sehingga diperlukan evaluasi lanjutan menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengidentifikasi keluhan *musculoskeletal disorders* serta metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) untuk menganalisis tingkat risiko postur kerja.

Indikasi ketidaksesuaian postur kerja pada aktivitas pemotongan tahu di stasiun kerja pemotongan dan pengemasan yang berpotensi menimbulkan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Keluhan disampaikan langsung oleh pekerja melalui kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) pada **Lampiran A.2**, berupa rasa nyeri pada area bahu, punggung, dan pinggang akibat ketidaksesuaian postur kerja. Mengingat faktor manusia berperan penting dalam proses produksi, penerapan prinsip ergonomi menjadi penting untuk menjamin kenyamanan, keselamatan, dan efisiensi kerja. Kondisi saat ini menunjukkan bahwa proses pemotongan tahu masih dilakukan secara manual menggunakan pisau tanpa dukungan alat bantu pemotongan, sehingga pekerja harus bekerja dalam postur membungkuk dan menunduk selama kurang lebih 2,5 jam dengan gerakan tangan yang repetitif. Kondisi ini tidak hanya menurunkan efisiensi kerja dan memperpanjang waktu pemotongan, tetapi juga berpotensi meningkatkan kelelahan otot serta menurunkan tingkat produktivitas pekerja secara keseluruhan. Posisi pekerja pada stasiun kerja pemotongan tahu saat melakukan aktivitas pemotongan ditunjukkan pada **Gambar 1.4** berikut.



Gambar 1.4 Posisi Pekerja Pada Saat Proses Pemotongan Tahu

Berdasarkan hasil kuesioner *Nordic Body Map* (NBM), diperoleh skor akhir sebesar 61 poin yang termasuk dalam kategori tingkat risiko sedang. Namun demikian, pada bagian pinggang, punggung, dan bahu masing-masing memperoleh skor 4 yang menunjukkan tingkat keluhan sangat sakit. Kondisi ini mengindikasikan perlu adanya perbaikan postur kerja. Keluhan yang dirasakan pekerja serta adanya ketidaksesuaian terhadap aspek ergonomi menunjukkan bahwa alat pemotongan tahu yang digunakan saat ini belum dirancang berdasarkan prinsip ergonomi. Untuk memperkuat hasil observasi dan wawancara, dilakukan penilaian postur kerja menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) guna mengidentifikasi tingkat risiko ergonomi. Hasil perhitungan skor REBA pada aktivitas pemotongan tahu disajikan pada **Tabel 1.5**.

Tabel 1.5 Perhitungan REBA Proses Pemotongan Tahu

Perhitungan Skor REBA Proses Pemotongan Tahu			
Tabel A		Score	Adjust
Step 1	Locate Neck Position	2	1
Step 2	Locate Trunk Position	3	-
Step 3	Legs	2	-
Step 4	Posture Score Tabel A		6
Step 5	Force Score		0
Step 6	Total Score A		6
Tabel B		Score	Adjust
Step 7	Locate Upper Arm Position	3	-
Step 8	Locate Lower Arm Position	1	-
Step 9	Locate Wrist Position	1	1
Step 10	Posture Score Tabel B		4
Step 11	Coupling Score		0
Step 12	Total Score B		4
Tabel C			
Step 12	Total Score C		7
Step 13	Activity Score		2
Total			9

Tabel 1.6 Kategori dan Level Score REBA

Action Level	Skor REBA	Level Risiko	Tindakan Perbaikan
0	1	Bisa diabaikan	Tidak perlu
1	2 - 3	Rendah	Mungkin perlu
2	4 - 7	Sedang	Perlu
3	8 - 10	Tinggi	Perlu segera
4	11 - 15	Sangat tinggi	Perlu saat ini juga

(Sumber: Pratiwi et al., 2021)

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), diperoleh skor akhir sebesar 9 yang termasuk dalam kategori risiko tinggi, sehingga menunjukkan bahwa aktivitas tersebut perlu tindakan perbaikan segera. Skor tersebut dipengaruhi oleh posisi batang tubuh yang membungkuk serta penggunaan lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan secara berulang dalam durasi kerja yang lama dan bersifat repetitif. Kondisi ini meningkatkan beban kerja pada sistem muskuloskeletal, khususnya pada bagian punggung, bahu, lengan, dan pinggang. Temuan ini sejalan dengan hasil wawancara terhadap pekerja di stasiun kerja pemotongan tahu. Mengacu pada tingkat risiko

berdasarkan metode REBA, kondisi kerja tersebut dinilai tidak dapat ditoleransi dalam jangka panjang tanpa adanya perbaikan pada sistem kerja dan alat yang digunakan.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, proses pemotongan tahu di IKM Dua Sarana masih memiliki keterbatasan dari segi efisiensi waktu, konsistensi hasil, dan aspek ergonomi kerja. Metode manual menggunakan pisau tanpa alat bantu belum mampu menghasilkan ukuran potongan yang seragam serta belum dapat mengurangi beban kerja fisik pekerja. Selain itu, aktivitas yang dilakukan secara repetitif dengan posisi membungkuk menunjukkan bahwa perbaikan tidak cukup hanya melalui perubahan metode kerja, tetapi memerlukan solusi yang mampu mengakomodasi aspek kenyamanan, keamanan, dan efisiensi secara bersamaan. Oleh karena itu, diperlukan suatu solusi yang dapat meningkatkan kualitas hasil, mempercepat proses, serta memperbaiki postur kerja operator. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah melalui perancangan alat bantu pemotong tahu yang ergonomis, sehingga mampu menjawab kebutuhan pengguna sekaligus meningkatkan efisiensi dan mengurangi risiko gangguan muskuloskeletal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang alat pemotong tahu yang memenuhi prinsip ergonomi sesuai dengan kebutuhan operator dan kondisi kerja di IKM Dua Sarana untuk meningkatkan efisiensi proses pemotongan dan konsistensi hasil pemotongan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan rancangan alat pemotong tahu yang memenuhi prinsip ergonomi sesuai dengan kebutuhan operator dan kondisi kerja di IKM Dua Sarana guna meningkatkan efisiensi proses serta konsistensi hasil pemotongan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini difokuskan pada kegiatan perancangan alat pemotong tahu pada stasiun kerja pemotongan dan pengemasan di IKM Dua Sarana.
2. Analisis biaya dalam penelitian ini dibatasi pada perhitungan biaya material dan jasa pembuatan alat.
3. Perancangan alat pemotong tahu difokuskan pada aspek fungsi, ergonomi, dan kemudahan penggunaan.
4. Data antropometri yang digunakan yaitu data Antropometri Indonesia jenis kelamin laki-laki dengan rentang usia 30-50 tahun.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan gambaran umum mengenai topik yang akan dibahas, meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan berbagai referensi dan dasar teori yang akan digunakan sebagai acuan dalam penelitian untuk mendukung pembahasan permasalahan yang dikaji.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan dan prosedur penyelesaian tugas akhir secara sistematis.

BAB IV PERANCANGAN ALAT

Bab ini menjelaskan tahapan-tahapan pengolahan data yang dilakukan untuk merancang alat pemotong tahu, proses pembuatan alat dan perhitungan biaya pembuatan alat.

BAB V ANALISIS DAN EVALUASI

Bab ini menjelaskan analisis dari hasil perancangan yang telah diperoleh sebelumnya.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi hasil penelitian, kesimpulan yang diperoleh, serta saran untuk penelitian selanjutnya.

