

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN PEMECAH KULIT ARI
KEDELAI OTOMATIS UNTUK MENINGKATKAN
PRODUKTIVITAS INDUSTRI TEMPE**
(Studi kasus di UMKM Tempe Bapak Mahin)



Disusun Oleh :

MUNIR
1412100205

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2025

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN MESIN PEMECAH KULIT ARI KEDELAI OTOMATIS UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS INDUSTRI TEMPE (Studi kasus di UMKM Tempe Bapak Mahmudi)



Disusun Oleh :

MUNIR

NBI : 1412100205

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2025

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN MESIN PEMECAH KULIT ARI KEDELAI OTOMATIS UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS INDUSTRI TEMPE

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Disusun Oleh :

MUNIR

NBI : 1412100205

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2025

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Munir
NBI : 1412100205
PROGRAM STUDI : Teknik Industri
FAKULTAS : Teknik
JUDUL : Rancang Bangun Mesin Pemecah Kulit Ari Kedelai Otomatis Untuk Meningkatkan Produktivitas Industri Tempe.

Mengetahui/Menyetujui

Surabaya, 24 November 2025

Dosen Pembimbing



Dr. Jaka Purnama, ST., MT
NPP. 20410.17.0761

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Dr. Ir. ALRA Retno Hastijanti, M.T., IPU.,
IAI., APEC Eng.
NPP. 20440.91.0218



Dr. Jaka Purnama, ST., MT
NPP. 20410.17.0761

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : Munir
NBI : 1412100205
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Mesin Pemecah Kulit Ari Kedelai
Otomatis Untuk Meningkatkan Produktivitas
Industri Tempe

Tugas Akhir ini telah diuji pada :
Tanggal 04 Desember 2025

Panitia Penguji Tugas Akhir
Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua	Dr. Jaka Purnama. ST., MT.	NPP.20410.17.0761
Anggota	1. Handy Febri Satoto, ST., MT.	NPP : 20410.17.0744
	2. Ir. Siti Muhimatul Khoiroh, ST., MT.	NPP : 20410.16.0723

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Munir
NBI : 1412100205
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul :

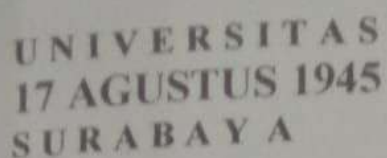
**“RANCANG BANGUN MESIN PEMECAH KULIT ARI KEDELAI
OTOMATIS UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS
INDUTRI TEMPE”**

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri yang diselesaikan tanpa menggunakan bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai milik karya saya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 22 Desember 2025
Pembuat Pernyataan,





BADAN PERPUSTAKAAN

Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya
yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Munir
NBI : 1412100205
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : ~~Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/ Praktek*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), atas karya saya yang berjudul :

**“RANCANG BANGUN MESIN PEMECAH KULIT ARI KEDELAI
OTOMATIS UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS
INDUTRI TEMPE”**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasi karya ilmiah saya selama tetap tercantum nama saya sebagai penulis.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya Pada tanggal : 22 Desember 2025

Yang Menyatakan,



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmatnya, kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **“RANCANG BANGUN MESIN PEMECAH KULIT ARI KEDELAI OTOMATIS UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS INDUSTRI TEMPE”**. laporan tugas akhir ini disusun sebagai bagian dari syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S1) di program studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945, dan tugas akhir ini mengambil studi kasus di CV. Lantai Mas Bojonegoro. Tugas akhir ini disusun sebagai bentuk penerapan ilmu yang telah penulis peroleh selama masa perkuliahan, khususnya dalam bidang Ergonomi Industri. Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang paling banyak kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan serta kelancaran dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan tepat waktu.
2. Ayah, Ibu, Kakak tercinta dan keluarga besar, atas doa, dukungan, dan semangat tak henti.
3. Bapak Dr. Jaka Purnama. ST., MT, selaku dosen pembimbing yang paling mulia membimbing dan memberikan masukan selama proses penyusunan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Jaka Purnama, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
5. Ibu Dr. Ir.Ar. R.A. Retno Hastijanti, MT., IPU., IAI., APEC Eng, selaku Ketua Dekan Program Studi Teknik.

Akhir kata, penulis berharap bahwa tugas akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran yang membangun agar karya ini bisa lebih baik kedepannya.

Surabaya, 22 Desember 2025

Penulis

ABSTRAK

Kedelai merupakan bahan pangan penting di Indonesia, terutama sebagai bahan baku tempe yang menjadi sumber protein nabati utama. UMKM tempe Bapak Mahmudi di Sidoarjo menghadapi tantangan serius dalam memenuhi permintaan pasar akibat keterbatasan teknologi produksi, khususnya pada tahap pengupasan kulit ari kedelai yang masih dilakukan secara manual. Proses manual ini membutuhkan waktu lama, tenaga besar, dan menghasilkan kualitas pengupasan yang kurang optimal. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun mesin pengupas kedelai yang efektif dan efisien, sekaligus mengukur peningkatan produktivitas dan efisiensi waktu produksi setelah penerapannya. Metode penelitian mencakup identifikasi masalah, studi literatur, observasi lapangan, wawancara, serta pengolahan dan analisis data. Hasil penelitian diharapkan menghasilkan inovasi teknologi sederhana yang sesuai kapasitas UMKM, mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi tempe, mengurangi beban kerja tenaga produksi, serta membantu UMKM memenuhi permintaan pasar secara berkelanjutan. Penelitian ini berhasil merancang mesin pemecah kulit kedelai berbasis data antropometri sehingga mesin lebih ergonomis, aman, dan nyaman digunakan. Parameter seperti tinggi bahu, jangkauan tangan, dan tinggi pinggang digunakan untuk menentukan dimensi utama mesin agar mendukung postur kerja yang baik dan meminimalkan risiko kelelahan. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan produktivitas yang signifikan, dengan waktu pengupasan 10 kg kedelai hanya 5 menit 53 detik dibandingkan 23 menit 6 detik secara manual. Peningkatan produktivitas mencapai 36%, membuktikan bahwa mesin mampu meningkatkan efisiensi, konsistensi, dan kinerja produksi tempe pada level UMKM. Selain itu dapat meningkatkan HPP tempe sebesar Rp 660 per pcs dengan laba Rp 840 per pcs sehingga rata-rata kekurangan produksi 2.094 pcs per bulan dapat diatasi melalui mesin pemecah kulit kedelai yang layak investasi dengan payback period sekitar 2 bulan.

Kata Kunci : Kedelai, Perancangan Produk, Produktivitas

ABSTRACT

Soybeans are an important food ingredient in Indonesia, especially as the raw material for tempeh, which serves as a primary source of plant-based protein. The tempeh MSME owned by Mr. Mahmudi in Sidoarjo faces serious challenges in meeting market demand due to limited production technology, particularly in the stage of peeling soybean seed coats, which is still carried out manually. This manual process requires a long time, considerable labor, and results in less optimal peeling quality. This study aims to design and build an effective and efficient soybean peeling machine, while also measuring the increase in productivity and production time efficiency after its implementation. The research methods include problem identification, literature review, field observation, interviews, as well as data processing and analysis. The expected outcome is a simple technological innovation suitable for MSME capacity, capable of improving the quality and quantity of tempeh production, reducing the workload of production workers, and helping MSMEs meet market demand sustainably. The research successfully designed a soybean peeling machine based on anthropometric data, making the machine more ergonomic, safe, and comfortable to use. Parameters such as shoulder height, arm reach, and waist height were used to determine the main dimensions of the machine to support good working posture and minimize fatigue risks. Testing results showed a significant increase in productivity, with the peeling time for 10 kg of soybeans reduced to only 5 minutes 53 seconds compared to 23 minutes 6 seconds manually. Productivity increased by 36%, proving that the machine can enhance efficiency, consistency, and production performance of tempeh at the MSME level. In addition, it can improve the cost of goods sold (COGS) of tempeh by Rp 660 per piece with a profit of Rp 840 per piece, so that the average production shortage of 2,094 pieces per month can be overcome through the soybean peeling machine, which is a viable investment with a payback period of around 2 months..

Keywords: Soybeans, Product Design, Productivity

DAFTAR ISI

COVER	I
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	III
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	IV
LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR	V
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	VI
KATA PENGANTAR.....	VII
ABSTRAK	VIII
<i>ABSTRACT</i>	IX
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
DAFTAR TABEL.....	XIV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.4.1 Batasan Masalah	4
1.4.2 Asumsi Penelitian	4
1.5 Manfaat penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Perancangan Produk	7
2.1.1 Metode Perancangan Produk	11
2.1.2 Model Model Perancangan Produk	11

2.1.3	Langkah Langkah Perancangan Produk	12
2.1.4	Siklus Hidup Produk.....	15
2.1.5	Kuatitas Produk	15
2.1.6	Biaya Produksi.....	16
2.1.7	Waktu Pengembangan Produk.....	16
2.1.8	Biaya Pengembangan.....	16
2.1.9	Kapabilitas Pengembangan.....	17
2.2	Ergonomi	17
2.2.1	Antropometri	19
2.2.2	Antropometri Dan Kegunaannya Dalam Ergonomi	20
2.2.3	Jenis Data Antropometri	20
2.3	Ekonomi Teknik.....	25
2.3.1	Analisa Sensitivitas.....	26
2.3.2	Analisis Perhitungan Kelayakan Investasi.....	28
2.3.3	Cost Benefit Analysis	30
2.4	Penelitian Terdahulu.....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		35
3.1	Flowchart Penelitian.....	35
3.1.1	Alur Penelitian.....	36
3.2	Tempat Penelitian.....	41
3.3	Waktu Penelitian	41
3.4	Jadwal Penelitian.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1	Pengumpulan Data.....	43
4.1.1	Data Antropometri Pekerja	43
4.1.2	Perhitungan Antropometri.....	44
4.2	Pengolahan Data.....	48
4.2.1	Spesifikasi Fungsi Setiap Komponen Mesin Pemecah Kulit Kedelai	48

4.2.2	Biaya Pembuatan Mesin Pemecah Kulit Kedelai	51
4.2.3	Analisis Produktivitas Sebelum Dan Sesudah Penggunaan Mesin Pemecah Kulit Kedelai	52
4.2.4	Perhitungan HPP (Harga Pokok Produksi)	55
4.2.5	Analisis Kelayakan Investasi	57
4.3	Analisis Data	60
BAB V PENUTUP		63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN		69
BIOGRAFI		75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 produk tempe bapak mahmudi	1
Gambar 1. 2 Tahapan Produksi Tempe	2
Gambar 2. 1 Siklus Perancangan Produk	8
Gambar 2. 2 Delapan Dimensi Kualitas Produk	10
Gambar 2. 3 Tahapan Perancangan Produk	14
Gambar 2. 4 Antropometri Untuk Perancangan Produk Atau Fasilitas	24
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian	35
GAMBAR 4. 1. Desain Mesin Pemecah Kedelai	47
GAMBAR 4. 2. Gambar Mesin Tampak 3D.....	55
GAMBAR 4. 3. Gambar Mesin Tampak Atas	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Permintaan Dan Kapasitas Produksi.....	3
Tabel 3. 1 Teknik Pengumpulan Data	37
Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian.....	42
Tabel 4. 1. Dimensi tubuh pekerja	43
Tabel 4. 2. Data Antropometri	44
Tabel 4. 3. Tabel Hasil Rata-Rata Antropometri.....	46
Tabel 4. 4. Waktu Percobaan Mesin Pengupas Kulit Kacang Kedelai	51
Tabel 4. 5. Waktu Percobaan Mesin Pengupas Kulit Kacang Kedelai	53
Tabel 4. 6. Perbedaan waktu memecah kulit kacang kedelai manual dan menggunakan mesin	53
Tabel 4. 7. HPP (Harga Pokok Produksi) Tempe Per Hari	56
Tabel 4. 8. HPP (Harga Pokok Produksi) Tempe Per Pcs.....	56
Tabel 4. 9. Selisih Harga Jual Dan Hpp Tempe	56
Tabel 4. 10. Selisih Permintaan Dan Kapasitas Produksi	57