

**DESAIN DAN PERENCANAAN ALAT PEMANGGANG DAN
PENGGULUNG *EGGROLL***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Pada Prodi Teknik Mesin



OLEH:

ALFIAN AGUNG CHRISNANDI

NPM:2213010084

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2026

Skripsi Oleh :
ALFIAN AGUNG CHRISNANDI
NPM: 2213010084

Judul :
**DESAIN DAN PERENCANAAN ALAT PEMANGGANG DAN
PENGGULUNG *EGGROLL***

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada
Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri

Tanggal : 29 Juni 2026

Pembimbing I



Ali Akbar, M.T

NIDN.0001027302

Pembimbing II



Yasinta Sindy Pramesti, M.Pd

NIDN.0705089001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi oleh :

ALFIAN AGUNG CHRISNANDI

NPM : 2213010084

Judul :

DESAIN DAN PERENCANAAN ALAT PEMANGGANG DAN PENGGULUNG *EGGROLL*

Telah Dipertahankan Di Depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

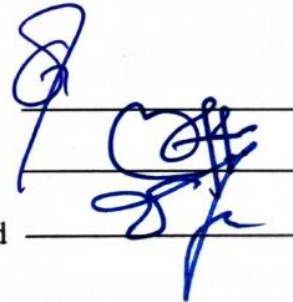
Program Studi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada Tanggal : 17 Juli 2026

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua : Ali Akbar, M.T
2. Penguji I : Hesti Istiqlaliyah, S.T., M.Eng.
3. Penguji II : Yasinta Sindy Pramesti, S.Pd., M.Pd



Mengetahui,



Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Dr. Sulistiono, M. Si

NIDN. 0007076801

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : **Alfian Agung Chrisnandi**
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat/Tgl. Lahir : KEDIRI, 17 Februari 2002
NPM : 2213010084
Fak/Prodi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri

Yang


Alfian Agung Chrisnandi
NPM. 2213010084

MOTTO

“Seperti bearing, hidup harus tetap berputar walau menahan beban.”

ABSTRAK

Alfian Agung C Desain dan Perencanaan Alat Pemanggang dan Penggulung *Eggroll* , Skripsi, Teknik Mesin FTIK Universitas Nusantara PGRI Kediri 2026.

Kata Kunci: Analisis Kekuatan Rangka, *Eggroll*, Faktor Keamanan, Perancangan Alat

Latar belakang penelitian ini adalah karena metode tradisional yang masih digunakan dalam pembuatan *eggroll* dianggap kurang efisien dan memerlukan tenaga kerja yang lebih banyak. Penelitian ini bertujuan membuat dan menyempurnakan alat untuk pemanggang serta menggulung *eggroll* agar proses produksinya lebih efisien dan hasilnya lebih banyak. Oleh karena itu, diperlukan sebuah alat inovatif yang bisa memperbaiki proses pemanggang dan penggulangan dengan lebih efektif.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perancangan dan pengembangan, yang mencakup beberapa tahap seperti studi literatur, merancang alat, melakukan perhitungan teknis, merakit, menguji, serta memvalidasi. Analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak simulasi SolidWorks untuk mengetahui daya tahan rangka melalui parameter tegangan, perpindahan, dan faktor keamanan.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa tegangan tertinggi pada rangka pemanggang adalah $1,280 \times 10^1$ dan pada rangka penggulang adalah 1,417. Angka-angka ini masih di bawah batas maksimum daya tahan material yang adalah $3,516 \times 10^2$. Nilai perpindahan maksimum masing-masing adalah $6,698 \times 10^{-2}$ dan $6,289 \times 10^{-3}$, yang artinya deformasi masih berada dalam kondisi aman. Nilai faktor keamanan tersebut lebih tinggi dari batas minimum (>1), sehingga rangka struktur dianggap cukup aman dan dapat digunakan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, alat pemanggang dan penggulang *eggroll* yang dibuat bisa membuat proses produksi lebih efisien, menghasilkan pemanggang yang lebih merata, serta penggulangan yang lebih stabil. Sebab itu, alat ini cocok digunakan sebagai cara untuk meningkatkan hasil kerja dalam usaha pembuatan *eggroll*.

ABSTRAK

ALFIAN AGUNG C Design and Planning of an Egg Roll Grilling and Rolling Machine, Undergraduate Thesis, Mechanical Engineering, FTIK, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2026.

Keywords: Frame Strength Analysis, Egg Roll, Factor of Safety, Equipment Design

This research aims to design and refine a machine for baking and rolling egg rolls to enhance production efficiency and increase output. The study was motivated by the fact that traditional eggroll production methods are considered inefficient and labor-intensive; therefore, an innovative machine is needed to effectively improve the baking and rolling processes.

The research employed a design and development methodology comprising several stages: literature review, machine design, technical calculations, assembly, testing, and validation. Analysis was conducted using SolidWorks simulation software to assess frame durability based on stress, displacement, and factor of safety parameters.

Simulations revealed peak stress values of 1.280×10^1 for the baking frame and 1.417 for the rolling frame. These figures remain well below the material's maximum strength limit of 3.516×10^2 . Maximum displacement values were 6.698×10^{-2} and 6.289×10^{-3} respectively, indicating that deformation levels remain within safe limits. The calculated factors of safety exceeded the minimum threshold (>1), confirming that the structural frames are safe for use.

The study demonstrates that the developed eggroll baking and rolling machine improves production efficiency, ensures more uniform baking, and provides more stable rolling. Consequently, the machine is well-suited for enhancing productivity in egg roll manufacturing operations.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Proposal skripsi ini merupakan langkah awal dalam pelaksanaan penelitian yang berjudul **"Desain dan Perencanaan Alat Pemanggang dan Penggulung Eggroll"**.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan dukungan yang sangat berharga. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Zaenal Afandi, M.Pd selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Hesti Istiqlaliyah, M. Eng., Selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Ali Akbar, M. T. Selaku Pembimbing I Skripsi
4. Yasinta Sindy Pramesti, M.Pd. Selaku Pembimbing II Skripsi
5. Kedua Orang Tua saya dan Saudara-Saudara saya yang selalu memberikan bantuan material dan dorongan spriritual.
6. Rekan-Rekan Satu Tim yang telah bekerja sama dalam menyelesaikan penulisan skripsi
7. Kepada teman penulis Ana Rahmi Khushawiyah telah menemani menyelesaikan penulisan skripsi ini.
8. Kepada Adella music telah menemani penulis dengan lagu.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, baik dari segi isi maupun tata bahasa. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Kediri, 29 Juni 2026



Alfian Agung Chrisnandi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	2
C. Rumusan Masalah.....	2
D. Tujuan Perancangan.....	2
E. Manfaat Perancangan.....	2
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	4
B. Landasan Teori.....	6
1. Software CATIA	6
2. Software Solidworks	8
3. Perancangan	10
4. Pengertian Rangka	10

5. Prinsip Perpindahan Panas	12
6. Baja AISI 1020	14
7. <i>Stress</i>	14
8. <i>Displacement</i>	15
9. <i>Factor Of Safety</i>	17
C. Kerangka Berfikir	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Pendekatan Pengembangan	20
B. Prosedur Pengembangan	21
C. Desain Pengembangan	23
1. Bagian dan Spesifikasi Alat Pemanggang dan Penggulung <i>Eggroll</i>	24
2. Dimensi Mesin Pemanggang dan Penggulung <i>Eggroll</i>	26
D. Kapasitas Produksi	28
E. Tempat dan Waktu Perancangan	28
F. Metode Validasi Produk	29
BAB IV HASIL PEMBAHASAN	30
A. Deskripsi Produk Alat Pemanggang dan Penggulung <i>Eggroll</i>	30
B. Data Uji Coba Simulasi Kekuatan Rangka	31
C. Analisis Data Hasil Simulasi	34
D. Keunggulan Dan Kelemahan Produk	35
E. Revisi Produk	36
F. Kajian Produk Akhir	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
A. Kesimpulan	37
B. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tempat dan Waktu Perancangan Metode Uji Coba	28
Tabel 4. 1 Spesifikasi Alat Pemanggang dan Penggulung <i>Eggroll</i>	30
Tabel 4. 2 Keunggulan dan Kelemahan	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Desain Pencacah Organik	5
Gambar 2. 2 Mesin Penggulung.....	5
Gambar 2. 3 Alat Penjemuran Manual.....	6
Gambar 2. 4 Besi Hollow.....	11
Gambar 2. 5 Kerangka Berfikir.....	18
Gambar 3. 1 Prosedur Pengembangan	21
Gambar 3. 2 Desain Alat Pemanggang dan Penggulung <i>Eggroll</i>	23
Gambar 3. 3 Pemanggang <i>Eggroll</i>	24
Gambar 3. 4 Penggulung <i>Eggroll</i>	25
Gambar 3. 5 Dimensi Pemanggang <i>Eggroll</i>	26
Gambar 3. 6 Dimensi Penggulung <i>Eggroll</i>	27
Gambar 4. 1 Hasil Produk Pemanggang dan Penggulung <i>Eggroll</i>	30
Gambar 4. 2 Simulasi Stress Rangka Alat Pemanggang <i>Eggroll</i>	31
Gambar 4. 3 Simulasi Stress Rangka Mesin Penggulung <i>Eggroll</i>	31
Gambar 4. 4 Simulasi Displacement Rangka Mesin Pemanggang <i>Eggroll</i>	32
Gambar 4. 5 Simulasi Displacement Rangka Mesin Penggulung <i>Eggroll</i>	32
Gambar 4. 6 Simulasi Factor of Safety Pada Mesin Pemanggang <i>Eggroll</i>	33
Gambar 4. 7 Simulasi Factor of Safety Pada Mesin Penggulung <i>Eggroll</i>	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Bebas Similarity.....	41
Lampiran 2 Lembar ACC Revisi	42
Lampiran 3. Lembar ACC Revisi Siakad	45
Lampiran 4. Kartu Bimbingan BAU.....	46
Lampiran 5. Kartu Bimbingan SIAKAD	48
Lampiran 6.Lembar Validasi Alat	49
Lampiran 7 Lembar HKI	51

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memainkan peran penting dalam perekonomian negara, termasuk dalam bidang makanan ringan atau jajanan tradisional. Salah satu makanan ringan yang banyak diminati dan memiliki peluang pasar yang besar adalah *eggroll*. Produk ini disukai karena rasanya yang lezat, tekstur yang renyah, serta daya tahan yang cukup lama. Meski permintaan terus meningkat, para pengusaha UMKM yang memproduksi *eggroll* sering menghadapi permasalahan terkait proses produksi (Raja et al., 2023)

Proses memasak secara manual sering kali menghasilkan produk yang tidak terlalu matang secara merata, karena pengendalian suhu yang kurang baik bisa membuat bagian tertentu terbakar atau masih mentah. Hal ini langsung memengaruhi kualitas akhir produk. (Pulutan et al., 2024) Selain itu, proses melipat secara manual membutuhkan keahlian dan kecepatan pekerja yang tetap konsisten. Keterbatasan ini menyebabkan beberapa masalah kapasitas produksi rendah ketergantungan pada tenaga manusia mengurangi jumlah *eggroll* yang bisa diproduksi setiap jam, terutama ketika permintaan pasar sedang tinggi, keseragaman produk sulit dipertahankan bentuk gulungan yang sama, sehingga memengaruhi tampilan dan kualitas produk, dan beban kerja berlebih karena gerakan yang berulang dan paparan panas, pekerja rentan mengalami kelelahan dan penurunan kinerja.

Fenomena ini menunjukkan perbedaan antara peluang besar di pasar *eggroll* dan kemampuan produksi yang terbatas bagi usaha kecil dan menengah. Karena itu, diperlukan adanya inovasi teknologi khusus di bidang manufaktur makanan ringan. Ilmu Teknik Mesin memiliki peran penting dalam merancang solusi yang hemat energi, nyaman digunakan, dan terjangkau.

Penelitian ini berpusat pada desain dan perencanaan perangkat pemanggang serta penggulung *eggroll* yang dirancang bekerja bersama secara terpadu. Proses perancangan mencakup analisis perpindahan panas agar sistem pemanggang bisa merata, serta desain mekanisme gerak dan sistem kontrol yang mampu melakukan proses penggulungan secara otomatis, konsisten, dan Perencanaan Prototipe yang baik, sehingga pada akhirnya dapat membantu usaha mikro kecil menengah (UMKM) meningkatkan efisiensi, kapasitas, dan kualitas

B. Batasan Masalah

Untuk memastikan penelitian ini fokus dan tidak menyimpang dari tujuan utamanya, beberapa batasan masalah dibuat sebagai berikut: Perancangan dan perencanaan prototipe alat pemanggang dan penggulung *eggroll* secara semi otomatis, bukan mencakup proses produksi dalam jumlah besar atau aspek pemasaran produk.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah yang sudah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mendesain alat pemanggang dan penggulung *eggroll* yang sesuai dengan kebutuhan proses produksi?
2. Bagaimana hasil simulasi kekuatan rangka alat pemanggang dan penggulung *eggroll* untuk mengetahui tingkat keamanan dan kelayakannya?

D. Tujuan Perancangan

Tujuan dari pembuatan alat tersebut yang akan dicapai dan dipahami berdasarkan rumusan masalah di atas untuk:

1. Mendesain alat pemanggang dan penggulung *eggroll* yang efektif dan sesuai kebutuhan produksi.
2. Menganalisis dan mensimulasikan kekuatan rangka untuk mengetahui tingkat keamanan dan kelayakan alat.

E. Manfaat Perancangan

Hasil dari penelitian dan pembuatan alat pemanggang serta penggulung *eggroll* otomatis ini diharapkan dapat memberikan manfaat seperti berikut:

1. Sebagai contoh nyata penerapan ilmu teknik mesin, terutama dalam hal perancangan mekanisme, sistem pengaturan panas, dan otomatisasi sederhana di bidang industri makanan ringan.
2. Membantu pengusaha UMKM dalam meningkatkan efisiensi dan kapasitas produksi *eggroll* tanpa mengurangi kualitas produk yang dihasilkan.
3. Membuka kesempatan untuk berkembangnya inovasi teknologi yang praktis dan dapat menciptakan lapangan kerja baru di sektor manufaktur alat produksi makanan

DAFTAR PUSTAKA

- Adyono, N. 2024. Analisa Faktor Keamanan Pada Desain Alat Die Cut Menggunakan Simulasi Finite Element Analysys. *Technological & Mechanical Engineering Seminar*, 1, 144–155.
- Alfian Wildiy, Y., Hesti Istiqlaliyah, Nuryo Suwito, Arif Sugianto, & Wibowo Harso Nugroho. 2025. Rancang Bangun Rangka Mesin Chopper Dengan Aplikasi Pisau Bergerigi Kapasitas 60 Kg/Jam. *Jurnal Mesin Nusantara*, 8(1), 87–96. <https://doi.org/10.29407/jmn.v8i1.24627>
- Asep Surya Sanjaya, Y. J. <https://doi.org/10.32531/jvoe.v7i1.482L>. 2022. Desain Rangka Utama Mesin Pengurai Sabut Kelapa. *Jurnal Voering*, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.32531/jvoe.v7i1.482>
- Basori, B., & Rudianto, R. 2024. Analisis Konstruksi Rangka Alat Pengujian Pompa Menggunakan Program Catia V5. *Jurnal Konversi Energi Dan Manufaktur*, 1(2), 88–93. <https://doi.org/10.21009/jkem.1.2.4>
- Bustomi, M. A., Indarto, B., Sudarsono, S., Faridawati, F., Yudoyono, G., & Minarto, E. 2025. Desain dan Pembuatan Pemanggang Biji Kopi untuk Masyarakat Petani Kopi Desa Rejoagung Sumberwringin Bondowoso. *Sewagati*, 9(5), 1319–1329. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v9i5.8754>
- Fachri, Z., Susilawati, F., Mulia Sari, D., Shela Inri, Y., & Aldiansyah, A. 2025. Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Melalui Teknologi Produksi Kue Seupet (Egg Roll) di Desa Cot Preh Kabupaten Aceh Besar Provinsi Aceh. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 5(3), 519–528. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.3497>
- Khurmi, R. S., & Gupta, J. K. 2005. *A Textbook of Machine Design*. Eurasia Publishing House (P) Ltd.
- Kusuma, L. T., & Mahmudi, H. 2023. Analisa Kekuatan Rangka Mesin Pengupas Kacang. *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 7, 2549–2552. <https://doi.org/10.29407/inotek.v7i1.3448>

- Medikano, A., Aprilya, A., & Azisah, N. A. 2024. Inovasi Desain Kunci Pas Menggunakan Catia V5r20. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*. 9, 20–31. <https://doi.org/10.21009/JKEM.9.1.3>
- Nugroho, E. A., & Suryady, S. 2022. Desain Dan Analisis Kekuatan Rangka Pencacah Limbah Plastik Kapasitas 125L. *Presisi*, 24(2), 18–25. <https://journal.istn.ac.id/index.php/presisi/article/download/1318/874>
- Prihatin, dkk. 2020. Kualitas Laju Panas Konveksi Pada Mesin Oven Kompor Rotary. *Jurnal Teknik*, 6 (4), 6–11. <https://jurnal.sttw.ac.id/index.php/jte>
- Pulutan, D., Atma, U., Yogyakarta, J., Bayan, T., Depok, K., Sleman, K., & Yogyakarta, D. I. 2024. Hilirisasi Kacang Koro Pedang melalui Pengembangan Egg Roll Tempe Koro. *Jurnal Atma Inovasi* 4(6). 1-8 <https://doi.org/10.24002/jai.v4i6.9985>
- Raja, F., Kiswandi, P., & Ghifari, M. A. 2023. Peran Umkm (Usaha Mikro , Kecil , Dan Menengah) Terhadap Pertumbuhan Perekonomian Indonesia. *Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Manajemen* 1(4), 154–162.
- Santi, Y., Ansori, R. 'Aisy, Mufid, M., & Arti, H. D. 2025. Perhitungan Efisiensi Panas Pada Heat Recovery Steam Generator Di Pt Pln Indonesia Power Ubp Grati. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 11(1), 60–66. <https://doi.org/10.33795/distilat.v11i1.6872>
- Sutadji, E., Bagus Nur Rahma Putra, A., Sahly Subandi, M., Tze Kiong, T., & Kegiatan, A. 2024. Inovasi Mesin Kue Semprong Oval Automatic Spray-Bake Dalam Meningkatkan Produksi Produk Olahan Hasil Panen Wilayah Pada UMKM di Desa Wonorejo. *Hapemas*, 4(1), 59–61.
- Wahyu, M., Cahyono, H., Rojikin, S., Setiawan, D., & Halimi, A. D. 2025. Peningkatan Kualitas Produk Roti dengan Mesin Oven Tipe Rotari di UMKM Roti Bakar D-King Kediri Improving the Quality of Bread Products with Rotary Oven. *Jurnal Teknologi dan Pengabdian Masyarakat* 77–87. <https://doi.org/10.36526/tekiba.v5i3.6217>