

**RANCANG BANGUN RANGKAIAN KELISTRIKAN
PADA MESIN PEMBUAT KEJU *MOZZARELLA*
KAPASITAS 25KG/JAM**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Pada Program Studi Teknik Mesin



Oleh:

ANUGRAH SURYA JAGAD RAMADHANI

NPM: 2213010133

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

2026

Skripsi oleh:
ANUGRAH SURYA JAGAD RAMADHANI
NPM: 2213010133

Judul :
**RANCANG BANGUN RANGKAIAN KELISTRIKAN
PADA MESIN PEMBUAT KEJU *MOZZARELLA*
KAPASITAS 25KG/JAM**

Telah Disetujui untuk Diajukan Kepada Panitia Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal: 26 Juni 2026

Pembimbing I



Ah. Sulhan Fauzi, M.Si.
NIDN: 0703117603

Pembimbing II



Kuni Nadliroh, M.Si.
NIDN: 0711058801

Skripsi Oleh:
ANUGRAH SURYA JAGAD RAMADHANI
NPM. 2213010133

Judul:
**RANCANG BANGUN RANGKAIAN KELISTRIKAN PADA
MESIN PEMBUAT KEJU *MOZZARELLA* KAPASITAS
25KG/JAM**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada tanggal: 14 Juli 2026

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan.

Panitia Penguji

1. Ketua : Ah. Sulhan Fauzi, M.Si.
2. Penguji I : Hesti Istiqlaliyah, M.Eng.
3. Penguji II : Kuni Nadliroh, M.Si.



Dr. Sulistiono, M.Si.

NIDN. 0007076801

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : ANUGRAH SURYA JAGAD RAMADHANI
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat/Tanggal Lahir : Kediri, 24 November 2003
NPM : 22213010133
Fakultas/Prodi : FTIK 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, 14 Juli 2026

Yang menyatakan



ANUGRAH SURYA JAGAD RAMADHANI

NPM. 2413010080

LEMBAR MOTTO

"Tidak ada perjuangan yang sia-sia. Setiap langkah, sekecil apa pun, akan membawa kita lebih dekat pada tujuan."

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, kesehatan, kemudahan, dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri teladan bagi seluruh umat.

Dengan penuh rasa syukur, karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT

Sebagai ungkapan rasa syukur yang tak terhingga atas segala rahmat, pertolongan, kekuatan, serta kemudahan yang telah Engkau berikan dalam setiap langkah perjalanan hidup saya hingga mampu menyelesaikan skripsi ini. Semoga segala ilmu yang diperoleh menjadi ilmu yang bermanfaat dan bernilai ibadah di sisi-Mu.

2. Kedua Orang Tua Tercinta

Untuk Ayah dan Ibu, terima kasih atas segala kasih sayang, doa yang tidak pernah putus, pengorbanan, kerja keras, perhatian, serta dukungan yang selalu diberikan tanpa mengenal lelah. Kalian adalah alasan terbesar saya untuk terus berjuang dan tidak menyerah. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan kepada Ayah dan Ibu.

3. Dosen Pembimbing

Kepada Bapak/Ibu Dosen Pembimbing, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas waktu, ilmu, arahan, kesabaran, motivasi, dan bimbingan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT.

4. Kekasih Hati, Javella Chelsea Effendy

Terima kasih telah menjadi sosok yang selalu hadir memberikan doa, semangat, perhatian, dukungan, serta motivasi di setiap proses yang saya lalui. Terima kasih telah menemani dalam suka maupun duka, menjadi tempat berbagi cerita, dan selalu mengingatkan saya untuk tetap percaya pada kemampuan diri sendiri. Semoga segala kebaikan, kesabaran, dan dukungan yang telah diberikan menjadi amal baik dan semoga Allah SWT senantiasa memberikan kebahagiaan serta keberkahan dalam setiap langkah kita.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Rangkaian Kelistrikan pada Mesin Pembuat Keju Mozzarella Kapasitas 25 kg/Jam" dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia menuju jalan yang penuh ilmu pengetahuan dan keberkahan.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat sebagai bagian dari proses penyusunan laporan ini:

1. Keluarga yang tak pernah lelah mengerahkan segalanya untuk terus memberikan dukungan.
2. Teman satu kampus maupun luar kampus yang selalu terbuka untuk berdiskusi.
3. Dosen pembimbing yang siap memecahkan permasalahan selama penyusunan laporan ini.
4. Pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa kesempurnaan tidak dapat dicapai seorang diri, maka sangat diharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang membangun demi perkembangan penelitian ke depan.

Kediri, 26 Juni 2026



Anugrah Surya Jagad Ramadhani

ABSTRAK

Perkembangan teknologi pada sektor industri kecil dan menengah mendorong penggunaan mesin untuk meningkatkan efisiensi proses produksi, termasuk pada proses pembuatan keju mozzarella. Proses pengadukan yang masih dilakukan secara manual memerlukan waktu yang relatif lama, tenaga kerja yang lebih banyak, serta menghasilkan kualitas pengadukan yang kurang konsisten. Selain itu, belum adanya sistem kontrol dan proteksi kelistrikan yang memadai dapat meningkatkan risiko kerusakan motor dan membahayakan operator. Penelitian ini bertujuan merancang rangkaian kelistrikan yang aman, stabil, dan efisien pada mesin pembuat keju mozzarella berkapasitas 25 kg/jam serta menghasilkan sistem proteksi yang mampu melindungi motor listrik. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) yang meliputi studi literatur, desain dan perhitungan alat, pembuatan alat, pengujian, serta penyusunan laporan. Sistem kelistrikan dirancang menggunakan sumber tegangan AC 220 V satu fasa yang terdiri atas Miniature Circuit Breaker (MCB), Push Button START, Push Button STOP, kontaktor satu fasa, Thermal Overload Relay (TOR), motor listrik satu fasa, kabel listrik, dan pilot lamp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem kelistrikan berhasil dirancang dan mampu beroperasi sesuai dengan tujuan penelitian. Motor dapat beroperasi dengan baik saat tombol START ditekan dan berhenti saat tombol STOP ditekan, sedangkan Thermal Overload Relay (TOR) mampu memutus rangkaian kontrol ketika terjadi beban berlebih sehingga motor terlindungi dari kerusakan. Berdasarkan hasil desain, pembuatan, modifikasi, dan pengujian, seluruh komponen bekerja sesuai dengan fungsinya sehingga sistem kelistrikan dinyatakan aman, stabil, efisien, dan layak diterapkan pada mesin pembuat keju mozzarella berkapasitas 25 kg/jam.

Kata kunci: rangkaian kelistrikan, mesin pembuat keju mozzarella, motor listrik satu fasa, Thermal Overload Relay (TOR), sistem proteksi.

DAFTAR ISI

LEMBAR SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR MOTTO	v
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Batasan Masalah	3
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	5
B. Landasan Teori.....	10
C. Kerangka Berfikir	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
A. Pendekatan Pengembangan	18
B. Prosedur Pengembangan.....	18
C. Desain Pengembangan.....	20
D. Tempat Dan Waktu Pengembangan	23
E. Metode Uji Coba Produk.....	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	25

A.	Data produk Hasil Pembahasan	25
B.	Data Uji Coba	28
C.	Analisis Data.....	30
D.	Revisi Produk.....	31
E.	Kajian Produk Akhir	31
BAB V PENUTUP		33
A.	Kesimpulan	33
B.	Saran	33
DAFTAR PUSTAKA.....		35
LAMPIRAN.....		38

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	24
Tabel 4. 1 Data Produk Hasil Pembahasan	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Survey pengusaha mikro kecil keju <i>mozzarella</i>	3
Gambar 2. 1 desain rangkaian elektronika motor power window	6
Gambar 2. 2 proses penyaluran arus.....	7
Gambar 2. 3 Spesifikasi produk	8
Gambar 2. 4 mesin adonan roti.....	9
Gambar 2. 5 kontaktor	12
Gambar 2. 6 tombol push bottom.....	12
Gambar 2. 7 lampu indikator.....	13
Gambar 2. 8 MCB (Miniature Circuit Breaker)	13
Gambar 2. 9 kabel.....	14
Gambar 2. 10 Kerangka Berfikir.....	16
Gambar 3. 1 Diagram kelistrikan pengaduk Keju <i>mozzarella</i>	21
Gambar 4. 1 Box Panel	25
Gambar 4. 2 MCB	26
Gambar 4. 3 Push Button Switch ON/OFF	26
Gambar 4. 4 Kontaktor 1 fasa	27
Gambar 4. 5 Thermal Overload Relay	27
Gambar 4. 6 Motor Listrik	27
Gambar 4. 7 Kabel Listrik.....	28
Gambar 4. 8 Pilot Lamp Led Kuning.....	28
Gambar 4. 9 Proses Pengaktifan Mesin.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi	38
Lampiran 2 Kartu Bimbingan.....	39
Lampiran 3 Surat Keterangan Bebas Similarity	40
Lampiran 4 Hasil Cek Plagiasi	41
Lampiran 5 Berita Acara.....	42
Lampiran 6 Lembar Revisi	43
Lampiran 7 Lembar Revisi Ketua Penguji	44
Lampiran 8 Lembar Revisi Penguji 1	45
Lampiran 9 Lembar Revisi Penguji 2	46
Lampiran 10 Validasi praktisi	47

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Keju *mozzarella* adalah produk susu yang sangat terkenal, terkenal berkat konsistensinya yang kenyal dan elastis. Keju merupakan bahan pangan kaya akan protein, kalsium, fosfor, besi, riboflavin, dan berbagai jenis vitamin. Namun, pada banyak Industri Kecil dan Menengah (IKM), perangkat pengaduk yang digunakan masih berupa alat sederhana tanpa adanya system pengendalian dan perlindungan listrik yang baik. Hal ini dapat mengakibatkan sejumlah masalah kecepatan putaran, tinggi konsumsi energi, serta potensi kegagalan listrik yang dapat membahayakan keselamatan operator.

Dengan kemajuan teknologi, otomatisasi dalam sektor pengolahan keju telah menjadi perhatian utama untuk meningkatkan konsisten mutu dan efektivitas produksi (Ah & Tagalpallewar, 2017). Berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya memperlihatkan bahwa penggunaan sistem otomatis dalam proses pembuatan keju dapat menghasilkan produk yang lebih seragam serta mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual yang memakan waktu. Penelitian tentang mekanisasi dan automasi dalam proses produksi keju juga menunjukkan bahwa pengolahan tahapan produksi secara mekanis maupun otomatis dapat meningkatkan kualitas, keseragaman, serta kapasitas produksi jika dibandingkan dengan metode konvensional yang sepenuhnya bergantung pada tenaga manusia. Penerapan otomatisasi diharapkan dapat mengatasi masalah ketidakonsisten tekstur dan mutu produk yang disebabkan oleh variasi dalam parameter proses, terutama pada pengaturan suhu dan kecepatan pencampuran (Nana Sutisna Achyadi, Yudi Garnida, 2020).

Untuk mitra UMKM kegiatan Bapak Muksin yang berada di kecamatan pare, kabupaten kediri. Usaha yang berjalan kurang lebih 11 tahun yang didirikan sejak 2015 oleh Bapak Muksin ini masih tetap bertahan meskipun banyak kuliner baru yang bermunculan. Permasalahan untuk kali ini adalah proses produksi yang menggunakan cara manual menggunakan tangan dan memerlukan waktu dan tenaga terkuras banyak. Melalui penerapan mesin pengaduk adonan ini, dapat mempersingkat waktu pengadukan Mesin pengaduk adonan yang akan dirancang

memiliki beberapa bagian utama yang mendukung proses kerjanya yaitu motor penggerak, sistem rangka (*frame*), sistem transmisi, dan sistem pengaduk adonan (Sulistyo & Yudo, 2019)

Salah satu faktor krusial dalam proses pengadukan adalah kecepatan rotasi motor. Pada mixer horizontal terlihat bahwa baik kecepatan rotasi maupun waktu pengadukan memiliki dampak besar terhadap viskositas adonan. (Feng et al., 2021) Semakin cepat putaran semakin lama waktu pengadukan, viskositas adonan meningkat dan konsistensinya menjadi lebih stabil. Dalam dunia produksi keju, viskositas adonan yang diaduk sangat penting untuk memperoleh tekstur dan elastisitas yang diinginkan pada *mozzarella* (Mawandi et al., 2025).

Masalah keamanan menjadi perhatian utama di industri kecil dan menengah. Tanpa adanya perlindungan yang cukup, seperti pemutus sirkuit, *Thermal Overload Relay*, sistem kelistrikan pada mesin pengaduk menjadi rentan terhadap gangguan arus berlebih, lonjakan, atau masalah rotasi yang tidak terkontrol. Risiko ini biasa menyebabkan kerusakan pada motor dan juga menciptakan potensi bahaya bagi para operator. Penelitian mengenai keju *mozzarella* di Indonesia mengungkapkan bahwa kualitasnya sangat dipengaruhi oleh kondisi proses (Akbaba, 2021). Sebagai contoh, Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian mengeksplorasi karakteristik sensorik keju *mozzarella* selama fase penyimpanan dan menekankan bahwa proses awal (termasuk pencampuran) berperan dalam menentukan struktur dan tekstur akhir keju yang berdampak pada penerimaan dari konsumen. Ukuran produksi menjadi elemen krusial yang menunjukkan bahwa pengadaan fasilitas untuk pembuatan keju *mozzarella* di Indonesia sangat diperlukan guna memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri serta mengurangi ketergantungan pada barang impor. Namun, terkait dengan produksi dalam skala industri kecil dan menengah seperti 25 kg per jam, pembahasan mengenai pengoptimalan sistem kelistrikan dan pengendalian seringkali terabaikan, sehingga terdapat peluang teknis yang bias diatasi melalui penelitian lebih lanjut dengan situasi ini, menciptakan sistem kelistrikan yang handal, hemat energi, dan aman untuk alat pengaduk *mozzarella* dengan kapasitas 25 kg per jam sangatlah krusial. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kekosongan tersebut dengan merancang suatu rangkaian listrik yang mengintegrasikan sistem pengendalian (seperti TOR), perlindungan, serta evaluasi

kinerja pada beban sesungguhnya. Diharapkan temuan dari studi ini dapat meningkatkan efisiensi energi, kestabilan proses, serta keselamatan operasional pada usaha kecil menengah pembuat keju mozzarella (Firdaus & Moentamaria, 2025)



Gambar 1. 1 Survey pengusaha mikro kecil keju
mozzarella

B. Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya berfokus pada perancangan rangkaian kelistrikan mesin pengaduk keju *mozzarella* kapasitas 25 kg/jam
2. Aspek mekanik mesin, desain rangka, serta pengolahan keju di luar proses pengadukan tidak di bahas dalam penelitian ini.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang rangkaian kelistrikan yang aman, stabil, dan efisien pada mesin pengaduk keju *mozzarella* kapasitas 25 kg/jam?
2. Bagaimana merancang sistem proteksi kelistrikan yang mampu mencegah kerusakan motor serta meningkatkan keselamatan operator?

D. Tujuan Penelitian

1. Mewujudkan desain rangkaian kelistrikan yang efisien, aman, dan sesuai kebutuhan operasional mesin pengaduk keju *mozzarella* kapasitas 25 kg/jam.
2. Menghasilkan sistem proteksi kelistrikan yang mampu melindungi motor dan operator dari resiko gangguan listrik.

E. Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan efisiensi dan kestabilan proses pengadukan.

2. Mengurangi resiko kerusakan motor serta meningkatkan keselamatan operator.
3. Menjadi acuan bagi pengembangan mesin pengaduk berbasis sistem kelistrikan modern.
4. Menambah referensi dan literatur ilmiah di bidang teknik elektro dan teknik mesin, khususnya terkait perancangan rangkaian kelistrikan, sistem pengendalian, dan proteksi motor listrik pada mesin pengolahan pangan.
5. Menjadi bahan pembelajaran dan rujukan bagi mahasiswa dalam penyusunan tugas akhir, skripsi, maupun penelitian lanjutan yang berkaitan dengan otomasi industri dan sistem kelistrikan mesin produksi.
6. Memberikan kontribusi dalam pengembangan penelitian terapan yang mengintegrasikan teori kelistrikan dengan implementasi nyata pada mesin pengaduk keju skala industri kecil dan menengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ah, J., & Tagalpallewar, G. P. 2017. Functional properties of Mozzarella cheese for its end use application. *Journal of Food Science and Technology*, 54(12), 3766–3778. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2886-z>
- Akbaba, M. 2021. A novel simple method for elimination of DOL starting transient torque pulsations of three-phase induction motors. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 24(1), 145–157. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2020.06.007>
- Andi Ulfiana, Ricky Ardiansyah, & P. Jannus. 2024. Analisis Sistem Proteksi pada Motor Circulating Water Pump PT. XYZ. *Jurnal Mekanik Terapan*, 5(2), 71–76. <https://doi.org/10.32722/jmt.v5i2.6030>
- Asyari, H., & Umar, A. P. I. 2019. Desain Prototipe Kompor Listrik Tenaga Surya. *Jurnal Emitor Vol*, 19(01).
- Daud, A. 2019. Rancang Bangun Modul Proteksi Arus Beban Lebih. *Jurnal Teknik Energi, Vol.9 No.1*, 37–44.
- Fauzi, F., & Radhiah, R. 2021. Peran Tahanan Pentanahan pada Peralatan Listrik. *Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika*, 18(1), 28–33.
- Feng, R., Barjon, S., Berg, F. W. J. Van Den, Lillevang, K., & Ahn, L. 2021. Effect of residence time in the cooker-stretcher on mozzarella cheese composition , structure and functionality. *Journal of Food Engineering, Vol.30 No.(May)*. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2021.110690>
- Firdaus, A., & Moentamaria, D. 2025. Seleksi Proses Dan Penentuan Kapasitas Pabrik Keju Mozzarella Dari Susu Sapi Dengan Penambahan Rennet Cair. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 11(1), 173–184. <https://doi.org/10.33795/distilat.v11i1.6993>
- Ghozlizar, F. Van, Handoko, S., & Setiawan, I. 2021. Implementasi Sistem Proteksi Arus Pada Motor Induksi 3 Fasa Untuk Aplikasi Sistem Konveyor Terkendali. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 10(1), 190–195. <https://doi.org/10.14710/transient.v10i1.190-195>
- Hartono, A. O., & Setyowidodo, I. 2022. Rangkaian Kelistrikan Pada Mesin Pencetak Bakso Semi Otomatis Kapasitas 2 Kg/Jam. *Jurnal Mesin Nusantara*, 427–432.

- I.P. Sudiarta, I.W.Arta Wijaya, I. G. A. P. R. A. 2017. Rancang Bangun Pengaman Motor Induksi 3 Fasa Terhadap Unbalance Voltage Dan Overload Dengan Sistem Monitoring. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 21–25. <http://www.elsevier.com/locate/scp>
- Kartika Sari, R. D. J., Arief, Y. C., & Suryono, S. 2022. Rancang Bangun Elektronik Motor Relay sebagai Proteksi Berbagai Gangguan Motor Listrik. *JASIEK (Jurnal Aplikasi Sains, Informasi, Elektronika Dan Komputer)*, 4(2), 67–78. <https://doi.org/10.26905/jasiek.v4i2.8921>
- Komaruddin, Pamor Gunoto, E. S. 2021. PERANCANGAN TRAINER MOTOR INDUKSI AC 3PH BERBASIS PROGRAM LOGIC CONTROLLER. *Jurnal Sigma Teknik*, Vol.4 No.2, 305–320.
- Maghfurah, F., & Chandra, D. D. 2012. Perancangan mesin pengaduk bahan dasar roti kapasitas 43 kg. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 6(1).
- Maulana, A., & Hariansyah, M. 2017. Rancang Bangun Pengintegrasian 3 Sistem Kendali Motor Induksi. *JuTEkS*, Vol.4 N0.2(2), 11. <http://ejournal.uika-bogor.ac.id>
- Mawandi, F. R., Safitri, P. D., Mirnanda, D., R Nurrokhim, F. H., Adyono, N., & Lestari, W. D. 2025. Tear Resistance Evaluation of Room Temperature Vulcanizing Silicone Rubber: A Comparative Study. *Journal of Mechanical Engineering Science and Technology (JMEST)*, 9(1), 16.
- Nana Sutisna Achyadi, Yudi Garnida, S. A. H. 2020. Optimalisasi Pembuatan Enzyme Modified Cheese (Emc) Dengan Kecepatan Pengadukan Dan Suhu Fermentasi Yang Bervariasi. *Pasundan Food Technology Journal*, Volume 6,(3), 167–174. <https://doi.org/10.23969/pftj.v6i3.2173>
- Orovwode, H., Matthew, S., Agbetuyi, A. F., Adoghe, U. A., & Amuta, E. 2021. Development of a Starter with Protective Systems for a Three-Phase Induction Motor. *Journal of Engineering (United Kingdom)*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/3163046>
- Rizky Sya'bani Lubis, Nizam Akbar Khotami Harahap, M. P. 2024. PERANCANGAN SISTEM PROTEKSI BEBAN LEBIH MENGGUNAKAN TOR PADA MOTOR INDUKSI 1 FASA UNTUK MESIN PENGEPRES LIMBAH KALENG. *Jurnal Social Dan Engineering*,

630–639.

- Saifuddin. M. Abdu H., Djufri. Idham. A., R. M. N. 2018. Analisa Kebutuhan Daya Listrik Terpasang Pada Gedung Kantor Bupati Kabupaten Halmahera Barat. *Jurnal Protek*, Vol.05 No., 49–57.
- Sartika, L., Praselia, A. M., & Krisnawati, M. 2025. Sistem Proteksi Thermal Overload Relay (TOR) pada Motor Induksi 3 Fasa sebagai Penghancur Batu Bara di PT. Mitrabara Adiperdana Tbk. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 23(2), 297. <https://doi.org/10.24843/mite.2024.v23i02.p14>
- Silitonga, R. 2018. Otomasi Pendorong Singkong pada Mesin Pemotong dalam Pembuatan Keripik Singkong. In *Journal of Applied Electrical Engineering* (Vol. 2, Issue 1, pp. 18–21). <https://doi.org/10.30871/jaee.v2i1.1078>
- Sulistyo, E., & Yudo, E. 2019. *Rancang Bangun Mesin Pengaduk Adonan Ampiang. Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur*, 8 (01), 7–11.
- Tiya Puspita, & Ilham Akbar Darmawan. (2023). Thermal Overload Relay (TOR) Sebagai Sistem Proteksi Motor Induksi 3 Fasa Pada Mesin Molding Biofuel Pelletizer Di PT. Sejin Lestari Furniture. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika*, 2(2), 168–181. <https://doi.org/10.55606/jtmei.v2i2.1773>