



RANCANG BANGUN MESIN PENGERING SEPATU RAMAH LINGKUNGAN DENGAN SISTEM *HEATER*

Jaelani^{1*}, Sudarmono², Muhd Hafizal Fitri³

¹Desain Produk, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Tegal, Jl. Melati No 27 Kota Tegal, Jawa Tengah, Indonesia, 52122

²Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Tegal, Jl. Melati No 27 Kota Tegal, Jawa Tengah, Indonesia, 52122

*Penulis Korespondensi: jaelani.stmt@gmail.com

Abstract. *Environmentally friendly shoe dryer and analyze the effect of the heater heating system on shoe drying rate. The background to this research arose from the need for a faster and more hygienic shoe drying method than drying in the sun, which is often time-consuming, impractical, and has the potential to cause odors or mold. Furthermore, this design incorporates "environmentally friendly" aspects through energy efficiency and optimal resource utilization. The research method will involve three main stages: (1) Literature Review and Design of the dryer, including selecting the heater type (ceramic heater or other heating element) and efficient materials. (2) Fabrication or creation of a dryer prototype. (3) Performance Testing, where the device will be tested using varying heater temperatures to measure the drying rate (g/hour) and the time required for shoes to dry completely. Test data will be analyzed to determine optimal operating conditions in terms of speed and energy efficiency. The expected outcome of this research is the creation of a shoe drying prototype that can reduce drying time by 60/120 minutes compared to conventional methods, while also being more energy efficient. This design is expected to be a practical, hygienic, and environmentally friendly solution for users.*

Keywords: *Design, Shoe Dryer, Heater, Environmentally Friendly, Drying Rate*

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menciptakan sebuah mesin pengering sepatu yang efisien dan ramah lingkungan serta menganalisis pengaruh sistem pemanasan heater terhadap laju pengeringan sepatu. Latar belakang penelitian ini muncul dari kebutuhan akan metode pengeringan sepatu yang lebih cepat dan higienis dibandingkan di bawah sinar matahari yang seringkali membutuhkan waktu lama, tidak praktis, dan berpotensi menimbulkan bau atau jamur. Selain itu perancangan ini mengenakan aspek "ramah lingkungan" melalui efisiensi energi dan penggunaan sumber daya yang optimal. Metode penelitian akan meliputi tiga tahapan utama: (1) Studi literatur dan perancangan desain alat pengering, termasuk pemilihan jenis heater (ceramic heater atau elemen pemanas lainnya) dan material yang efisien. (2) Fabrikasi atau pembuatan prototipe mesin pengering. (3) Pengujian kinerja, dimana alat akan diuji dengan variasi suhu yang dihasilkan heater untuk mengukur laju pengeringan (g/jam) dan waktu yang dibutuhkan sepatu hingga kering sempurna. Data pengujian akan dianalisis untuk menentukan kondisi operasi yang paling optimal dari segi keceootan dan efisiensi energi. Hasil yang diharapkan dari penerlitian ini adalah terciptanya prototipe mesin pengering sepatu yang mampu mengurangi 60/120 menit di bandingkan metode konvensional dengan energi yang lebih baik. Rancangan ini diharapkan dapat menjadi solusi praktis, higienis, dan ramah lingkungan bagi pengguna.*

Kata kunci: *Rancang Bangun, Mesin Pengering Sepatu, Heater, Ramah Lingkungan, Laju Pengeringan.*

LATAR BELAKANG

Indonesia memiliki iklim tropis dengan curah hujan dan kelembapan udara yang tinggi. Kondisi ini menyebabkan proses pengeringan sepatu secara alami menjadi kurang efektif, terutama pada musim hujan. Sepatu yang tidak kering dengan baik dapat menimbulkan bau, jamur, serta menurunkan kualitas bahan. Oleh karena itu, diperlukan alat pengering sepatu yang dapat bekerja secara cepat dan aman tanpa bergantung pada sinar matahari. Selama ini, masyarakat masih menggunakan metode konvensional seperti

menjemur, hair dryer, atau kipas angin. Metode tersebut memiliki kekurangan, seperti waktu pengeringan yang lama, suhu yang tidak terkontrol, serta konsumsi daya yang cukup besar. Beberapa mesin pengering sepatu yang sudah ada juga masih memiliki keterbatasan pada efisiensi energi dan pengaturan suhu. Proses pengeringan melibatkan perpindahan panas dari elemen pemanas ke udara, kemudian ke sepatu hingga air menguap. Kinerja alat sangat dipengaruhi oleh kestabilan suhu dan sirkulasi udara di dalam ruang pengering. Penggunaan heater listrik dengan suhu terkontrol diharapkan mampu mempercepat pengeringan tanpa merusak bahan sepatu dan tetap hemat energi.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun mesin pengering sepatu ramah lingkungan berbasis heater listrik yang efisien dan aman digunakan di dalam ruangan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi solusi praktis bagi masyarakat dalam mengeringkan sepatu pada kondisi cuaca yang tidak menentu.

KAJIAN TEORITIS

Sepatu merupakan alas kaki yang berfungsi melindungi kaki dan menunjang kenyamanan dalam beraktivitas. Sepatu terbuat dari berbagai bahan seperti kulit, karet, dan sintetis yang memiliki ketahanan berbeda terhadap panas dan kelembapan. Oleh karena itu, proses pengeringan harus dilakukan pada suhu yang aman agar tidak merusak bentuk dan kualitas sepatu (Ramdan, 2023).

Perancangan adalah dimana suatu proses yang bertujuan untuk menganalisa, menilai, memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik secara fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada, perancangan suatu alat termasuk dalam metode teknik, dengan demikian langkah-langkah pembuatan perancangan akan mengikuti metode Merris Asimow yang menerangkan bahwa perancangan teknik adalah suatu aktivitas dengan maksud tertentu menuju ke arah tujuan pemenuhan manusia (Halwa, 2016). Selain itu, pengertian lainnya perancangan adalah proses untuk membuat suatu alat sesuai kebutuhan melalui tahapan perencanaan, pemilihan komponen, dan pengujian. Dalam pembuatan mesin pengering sepatu, perancangan harus memperhatikan efisiensi energi, keamanan suhu, kekuatan rangka, serta kemudahan penggunaan (Udin, 2024) (Priyandha, 2023). Pengeringan merupakan proses pengurangan kadar air melalui perpindahan panas dan penguapan. Panas dari elemen pemanas akan meningkatkan suhu sepatu sehingga air menguap, kemudian uap air dibawa keluar oleh aliran udara. Faktor yang memengaruhi proses ini adalah suhu, kelembapan, dan sirkulasi udara (Nabila, 2023).

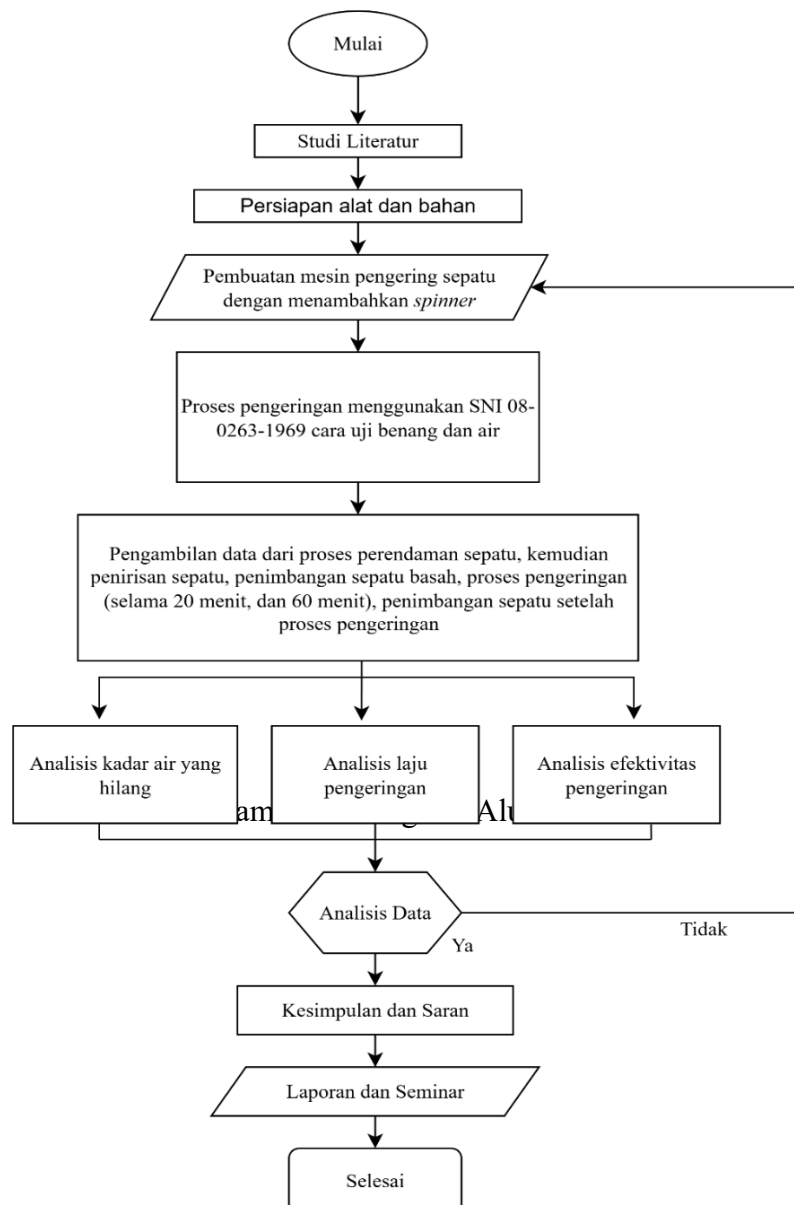
Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan pemanas listrik dengan kontrol suhu lebih efektif dibandingkan metode penjemuran atau penggunaan hair dryer (Borrong, 2024). Kombinasi heater dan kipas dapat mempercepat pengeringan karena udara panas tersebar merata. Mesin pengering sepatu umumnya terdiri dari elemen pemanas, kipas, thermostat, timer, dan rangka. Heater tipe PTC memiliki suhu yang lebih stabil dan aman. Thermostat berfungsi menjaga suhu tetap sesuai batas yang ditentukan, sedangkan kipas membantu mendistribusikan panas secara merata. Sistem ini diharapkan mampu menghasilkan proses pengeringan yang cepat, aman, dan hemat energi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode rancang bangun (*research and development*) yang bertujuan untuk merancang, membuat, dan menguji kinerja mesin pengering sepatu berbasis heater listrik. Tahapan penelitian meliputi identifikasi masalah, perancangan alat, pembuatan alat, dan pengujian kinerja. Tahap identifikasi masalah dilakukan dengan

menganalisis kebutuhan masyarakat terhadap alat pengering sepatu yang hemat energi dan aman digunakan di dalam ruangan. Selanjutnya dilakukan perancangan desain alat yang meliputi penentuan spesifikasi komponen seperti heater PTC, thermostat digital, kipas, timer, adaptor 12V, rangka, dan sistem insulasi panas. Tahap pembuatan dilakukan dengan merakit seluruh komponen sesuai desain yang telah direncanakan. Heater dipasang sebagai sumber panas, kipas sebagai sirkulasi udara, thermostat sebagai pengontrol suhu, dan timer sebagai pengatur waktu operasi. Tahap pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja alat berdasarkan parameter suhu ruang pengering, waktu pengeringan, dan konsumsi daya listrik. Pengujian dilakukan dengan mengeringkan sepatu dalam kondisi basah dan mencatat perubahan suhu serta waktu yang dibutuhkan hingga sepatu kering. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi alat.

Untuk memastikan penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan yang ditetapkan, digunakan diagram alur penelitian, seperti yang ditunjukkan dalam gambar 1 berikut ini :



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berupa mesin pengering sepatu berbasis heater listrik tipe PTC yang dilengkapi sistem kontrol suhu dan timer otomatis. Rangka dibuat dari material yang kuat dan dilengkapi insulasi panas untuk mengurangi kehilangan energi. Sistem sirkulasi udara menggunakan kipas untuk mendistribusikan panas secara merata ke seluruh bagian sepatu.

Perancangan Desain Alat

Perancangan mesin pengering sepatu ini mengutamakan efisiensi termal dan kontrol presisi. Secara mekanis, rangka alat didesain terisolasi menggunakan material yang menjaga panas didalam ruang chamber agar sirkulasi udara optimal. Berikut ini desain alat pengering sepatu yang akan dibuat.



Gambar 2. Desain Alat Pengering Sepatu

Alat ini menggunakan elemen heater yang ditempatkan strategis dan didukung oleh kipas DC 12V dan Thermostat untuk mengatur suhu panas secara merata dan tetap. Inti sistem Thermostat yang bekerja dengan sensor suhu akurat untuk mengendalikan heater dan kipas secara otomatis (melalui relay), memastikan suhu pengeringan aman bagi sepatu dan tercapainya efisiensi energi maksimal. Desain ini secara keseluruhan menjamin laju pengeringan yang cepat, terukur dan hemat daya. Perancangan mesin pengering sepatu ini akan diawali dengan pembangunan kerangka utama menggunakan besi hollow 3x3 yang kokoh, dilengkapi dengan lapisan luar plat besi 0,8 dan besi 1x1 untuk konstruksi dudukan sepatu yang stabil di dalam chamber. Komponen inti pemanas adalah Heater 220V berdaya 500Watt yang dikontrol secara presisi menggunakan Thermostat Digital STC-1000 dan disuplai daya melalui adaptor trafo untuk kontrol elektronik yang stabil. Tahap kerja penelitian akan dimulai dengan pembuatan kerangka bodi mesin secara menyeluruh, dilanjutkan dengan perakitan seluruh komponen elektronik dan mekanik, dan diakhiri dengan pengambilan data dan pengujian kinerja alat untuk menganalisis laju pengeringan sepatu.

Pengujian Suhu dan Kinerja Pemanas

Hasil pengujian menunjukkan bahwa heater PTC mampu menghasilkan suhu stabil pada kisaran 45–55°C. Thermostat bekerja dengan baik dalam menjaga suhu agar tidak melebihi batas yang ditentukan. Suhu yang stabil ini aman untuk berbagai jenis bahan sepatu dan tidak menyebabkan kerusakan pada material.

Waktu Pengeringan

Berdasarkan hasil pengujian, waktu pengeringan lebih cepat dibandingkan metode konvensional seperti penjemuran atau kipas angin. Sirkulasi udara panas yang merata mempercepat proses penguapan air, terutama pada bagian dalam sepatu.

Konsumsi Energi

Dari hasil pengukuran daya listrik, alat ini memiliki konsumsi energi yang lebih rendah dibandingkan penggunaan hair dryer. Penggunaan insulasi panas membantu mempertahankan suhu ruang sehingga heater tidak bekerja secara terus-menerus, yang berdampak pada efisiensi energi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi heater PTC, thermostat, dan kipas mampu menghasilkan sistem pengeringan yang efektif, aman, dan hemat energi.

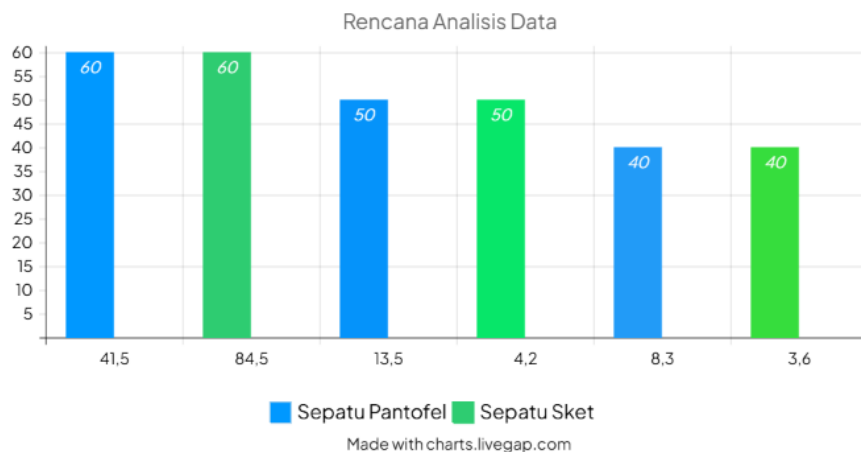
Tabel 1. Data Hasil Penelitian Sepatu Pantofel Basah Kuyup

Suhu Target (T_target)	Waktu Pemanasan Awal (menit)	Berat Awal sebelum basah	Berat Awal basah	Berat Akhir (Pengerinan)
40°C	3 Jam	407,0 Gram	456,3 Gram	448,0 Gram
50°C	3 jam	407,0 Gram	456,3 Gram	442,8 Gram
60°C	3 Jam	407,0 Gram	456,3 Gram	414,8 Gram

Tabel 2. Data Hasil Penelitian Sepatu Kets Basah Kuyup

Suhu Target (T_target)	Waktu Pemanasan Awal (menit)	Berat Awal sebelum basah	Berat Awal basah	Berat Akhir (Pengerinan)
40°C	3 Jam	359,1 Gram	444,2 Gram	440,6 Gram
50°C	3 jam	359,1 Gram	444,2 Gram	400,0 Gram
60°C	3 Jam	359,1 Gram	444,2 Gram	360,0 Gram

Grafik Kadar Air



Gambar 3. Grafik Rencana Analisis Data

Berdasarkan diagram batang pada Gambar 3, hasil pengujian tingkat kekeringan pada sepatu pantofel dan sepatu skets terhadap variasi suhu 40°C, 50°C, dan 60°C menunjukkan adanya korelasi positif yang signifikan antara peningkatan suhu dengan efektivitas pengeringan. Data memperlihatkan tren linear di mana setiap kenaikan suhu sebesar 10°C berkontribusi pada peningkatan satu level skala kekeringan secara konsisten, dengan kondisi optimal tercapai pada suhu 60°C yang menghasilkan tingkat kekeringan maksimum (skala 3) pada kedua jenis objek uji. Selain itu, pengamatan

komparatif terhadap variabel jenis bahan memperlihatkan pola respons yang identik antara sepatu pantofel dan sepatu skets, mengindikasikan bahwa dalam rentang suhu eksperimen ini, faktor suhu udara memiliki pengaruh yang lebih dominan dibandingkan karakteristik material sepatu dalam menentukan capaian tingkat kekeringan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, mesin pengering sepatu berbasis heater listrik tipe PTC berhasil dirancang dan dibuat sesuai dengan tujuan penelitian. Alat mampu menghasilkan suhu yang stabil dan aman untuk bahan sepatu. Sistem sirkulasi udara mempercepat proses pengeringan dibandingkan metode konvensional. Selain itu, penggunaan thermostat dan insulasi panas membantu meningkatkan efisiensi energi sehingga konsumsi daya lebih hemat. Dengan demikian, alat ini dapat menjadi solusi praktis untuk mengeringkan sepatu di dalam ruangan, terutama pada kondisi cuaca lembap dan musim hujan.

DAFTAR REFERENSI

- Baskaran, B., Mukramin, M., & Sulaeman, B. (2024). Rancang Bangun Sistem Pengering Sepatu Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Suhu Berbasis Arduino. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3S1).
- Biksono, D. D. (2023). Pengaruh Distribusi Udara Terhadap Waktu Pengeringan Dari Sistem Heat Pump Kompresi Uap Untuk Pengering Gabah Tipe Bed Dryer. *Jurnal Teknologi*, 10(2).
- Borrong, R. H., Arifin, Z., & Afma, V. M. (2024). Penggunaan Heater Sebagai Alternatif Efektif Untuk Pemanas Pada Mesin Pengering Ikan Dan Kerupuk. *Profisiensi: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 12(2), 145-153.
- Fauzun, D. E. T., Tamtomo, D. E., Rahman, M. A., Hidayat, A. F., & Yogiswara, C. W. (2025). Simulasi Cfd Proses Perpindahan Panas Pada Mesin Pengering Sohun Kapasitas 20 Kg Dengan Variasi Bukaannya Damper. *Jurnal Teknologi Terapan*, 11(1), 1-16.
- Fikri, T., Syuhada, A., Thaib, R., & Bahri, S. (2025). Analisis Perpindahan Panas Pada Peralatan Pengering Multi Tingkat Secara Numerik. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 8(2), 445-450.
- Firzatullah, M. F. A. (2024). Pengembangan Alat Pengering Sepatu Dengan Menggunakan Kontrol Logika Fuzzy Dan Internet Of Things. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, 7(2), 430-440.
- Halawa, S. (2016). Perancangan Aplikasi Pembelajaran Topologi Jaringan Komputer untuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) dengan Metode Computer Based Instruction. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 3(1).
- Hidayatullah, H., Imaduddin, I., & Muhtadi, A. (2022). Prototype Alat Pengering Sepatu Menggunakan Sensor DHT 22 Berbasis Internet Of Things (IoT). *Jurnal Teknologi Elektro*, 13(3), 166.

- Kuncoro, E. A., & Hersyamsi, H. (2019). Uji Kinerja Panel Surya Sebagai Energi Penggerak Kipas Pada Alat Pengering Tipe Rak Untuk Pengeringan.
- Maghfurah, F., Windarta, R. E., Rizaldy, D., & Ramadhan, A. (2022). Pengaplikasian Sproket Untuk Putaran Lempengan Pada Mesin Pengering Sepatu Sintetis Dengan Memakai 2 (Dua) Pemanas. *Jurnal Suara Teknik*, 13(1), 25-29.
- Mansour, N. E., Villagran, E., Rodriguez, J., Akrami, M., Flores-Velazquez, J., Metwally, K. A., ... & Elshawadfy Elwakeel, A. (2025). Effect of Drying Conditions on Kinetics, Modeling, and Thermodynamic Behavior of Marjoram Leaves in an IoT-Controlled Vacuum Dryer. *Sustainability*, 17(13), 5980.
- Muzakkir, M., & Hidayat, T. (2020). "Implementasi Pemanas PTC (Positive Temperature Coefficient) pada Mesin Penetas Telur Otomatis." *Jurnal Vokasi Mekanika*, 2(1), 22-27.
- Nabila, R. A., Yerizam, M., & Purnamasari, I. (2023). Laju perpindahan panas konduksi dan konveksi pada pengeringan pulp campuran "tkks" dan pelepah pisang dalam tray dryer. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 24891-24903.
- Nuurartha, I., Suparta, I. N., & Waisnawa, I. (2023). Rancang Bangun Mesin Pengering Sepatu Universal dengan Energi Listrik (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Bali).
- Priyandha, H., & Wati, D. A. R. (2023). Perancangan Prototipe Sistem Kendali Otomatis Pada Pengering Pakaian Berbasis Air Heater. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 5(1), 71-78.
- Ramdan, M. R., Akbar, T., & Putra, H. M. (2023). Sistem Monitoring Pengering Sepatu Otomatis Berbasis IoT. *Jurnal PRINTER: Jurnal Pengembangan Rekayasa Informatika dan Komputer*, 1(1), 43-52.
- Sudirman, S., Baliarta, I. N. G., Sudana, I. M., Arsana, M. E., An-Nizhami, A., & Apriandi, N. (2023). Aplikasi cooling dehumidification pada mesin pengering untuk mengeringkan hasil panen tanaman herbal. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 18(1), 37-44.
- Suharno, K., Mulyaningsih, N., Kholis, N., & Hastuti, S. (2020). EFEKTIVITAS PERBANDINGAN JENIS DAN KETEBALAN MATERIAL DINDING ALAT PENGERING SEPATU TERHADAP LAJU PENGERINGAN. *Journal of Mechanical Engineering*, 4(1), 22-27.
- Tanjung, L. S. G., & Sutanto, R. (2025). The Effect of Hot Air Flow Velocity on The Drying Characteristics of Turmeric in A Rotary Dryer. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 20(2), 229-236.
- Udin, F., & Kusmanto, A. (2024). Perancangan Perangkat Keras Pengering Pakaian. *JETI (Jurnal Elektro dan Teknologi Informasi)*, 3(1), 1-4.