

ANALISIS LAPISAN ISOLATOR TERMAL PADA DINDING OVEN PENGERING TERHADAP PENGURANGAN PANAS

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Pada Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri



Oleh:

MOCH RIDHO SANTOSA

NPM. 2213010080

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

2026

Skripsi Oleh:
MOCH RIDHO SANTOSA
NPM: 2213010080

Judul:
**ANALISIS LAPISAN ISOLATOR TERMAL PADA DINDING OVEN
PENGERING TERHADAP PENGURANGAN PANAS**

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

Tanggal: 29 Juni 2026

Pembimbing I



Fatkur Rhojman, M. Pd, M.T

NIDN. 0728088503

Pembimbing II



M. Muslimin Ilham. ST.,M.T

NIDN. 0713088502

Skripsi oleh:

MOCH RIDHO SANTOSA

NPM: 2213010080

Judul :

**ANALISIS LAPISAN ISOLATOR TERMAL PADA DINDING OVEN
PENGERING TERHADAP PENGURANGAN PANAS**

Telah Dipertahankan di Depan Panitia Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal: 16 Juli 2026

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

- | | |
|---------------|-------------------------------------|
| 1. Ketua | : Fatkur Rhohman, M.Pd., M.T |
| 2. Penguji I | : AH. Sulhan Fauzi, S.Si., M.Si |
| 3. Penguji II | : Mohammad Muslimin Ilham, S.T, M.T |



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer



Dr. Sulismono, M.Si

NIDN. 0007076801

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Moch Ridho Santosa
Jenis Kelamin : Laki – laki
Tempat/tgl. Lahir : Kediri/24 April 2004
NPM : 2213010080
Fak/Jur./Prodi. : FTIK/ SI 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, 16 Juli 2026

Yang Menyatakan



MOCH RIDHO SANTOSA

NPM: 2213010080

MOTTO

“Hidup adalah pengabdian, dan tidak ada pengabdian tanpa pengorbanan.
Nikmatilah semua susahmu sebelum tercapai nikmatmu, Alam semesta tak pernah
terburu-buru tapi semuanya tercapai”
(Penulis)

"Percayalah pada dirimu sendiri, maka segalanya menjadi mungkin"
(Marc Márquez)

Kupersembahkan karya ini buat:

1. Kedua orang tuaku tercinta, yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dukungan, pengorbanan, motivasi serta semangat tanpa henti dalam setiap langkah perjalanan hidupku. Terima kasih atas segala cinta dan kepercayaan yang telah diberikan hingga aku dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Dosen pembimbing dan seluruh dosen Program Studi Teknik Mesin yang telah membimbing, memberikan ilmu, arahan, serta pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
3. Sahabat dan teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat, bantuan, serta kebersamaan selama menjalani proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
4. Terima kasih kepada Chelsea FC selaku klub favorit penulis, yang telah menjadi teman perjalanan hidup penyusun dan selalu menghadirkan semangat di berbagai situasi. Melalui setiap kemenangan maupun kekalahan, penyusun belajar tentang arti kesetiaan, perjuangan, kerja keras, serta keyakinan untuk terus bangkit. Terima kasih telah menjadi hiburan dan penyemangat selama proses penyusunan skripsi ini. *“Keep The Blue Flag Flying High”*

ABSTRAK

Moch Ridho Santosa. Analisis lapisan isolator termal pada dinding oven pengering terhadap pengurangan panas, Skripsi, Teknik Mesin, FTIK UN PGRI Kediri, 2026.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan material isolator termal *Glasswool* dan *Rockwool* terhadap tingkat kehilangan panas, kestabilan suhu, dan efisiensi termal pada oven pengering berbahan bakar LPG. Penelitian ini dilatar belakangi oleh besarnya kehilangan panas melalui dinding oven yang dapat menurunkan efisiensi pemanasan dan kestabilan suhu selama proses pengeringan. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen kuantitatif dengan tiga variasi perlakuan, yaitu oven tanpa isolator, oven menggunakan *Glasswool*, dan oven menggunakan *Rockwool*. Pengujian dilakukan selama tiga hari pada suhu operasi 70°C selama 90 menit dengan interval pengambilan data setiap 5 menit. Data dianalisis menggunakan perhitungan kehilangan panas, standar deviasi untuk mengetahui kestabilan suhu, serta efisiensi termal relatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata suhu permukaan dinding oven tanpa isolator sebesar 41,94°C, sedangkan penggunaan *Glasswool* dan *Rockwool* mampu menurunkannya menjadi masing-masing 34,40°C dan 34,97°C. Perhitungan kehilangan panas menunjukkan bahwa *Glasswool* menghasilkan kehilangan panas sebesar 5,79 W, lebih rendah dibandingkan *Rockwool* sebesar 6,02 W. Nilai standar deviasi suhu sebesar 0,676°C pada *Glasswool* dan 0,427°C pada *Rockwool* menunjukkan bahwa kedua material memiliki kestabilan suhu yang sangat baik. Efisiensi termal relatif yang diperoleh sebesar 98,11% pada *Glasswool* dan 98,60% pada *Rockwool*. Secara keseluruhan, *Glasswool* menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam menekan kehilangan panas dan menurunkan suhu permukaan dinding oven, sedangkan kedua material sama-sama memberikan kinerja termal yang sangat baik pada proses pengeringan.

Kata kunci: oven pengering, *Glasswool*, *Rockwool*, kehilangan panas, kestabilan suhu, efisiensi termal.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Kuasa, karena hanya atas perkenan-Nya penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “ANALISIS LAPISAN ISOLATOR TERMAL PADA DINDING OVEN PENGERING TERHADAP PENGURANGAN PANAS” ini ditulis guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin dan Ilmu Komputer.

Pada kesempatan ini diucapkan terimakasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd, selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri;
2. Dr. Sulistiono M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri;
3. Hesti Istiqlalayah, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri;
4. Fatkur Rhohman, M. Pd, M.T selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan serta bimbingan agar terselesaikannya proposal ini;
5. M. Muslimin Ilham. ST.,M.T selaku Dosen Pembimbing II Akademik yang selalu memberikan motivasi dan dorongan agar terselesaikannya proposal ini.
6. Bapak Ibu Dosen Progam Studi Teknik Mesin.

Disadari bahwa proposal ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur sapa, kritik, dan saran-saran, dari berbagai pihak. Semoga karya tulis ini bermanfaat bagi pembaca.

Kediri, 16 Juli 2026



MOCH RIDHO SANTOSA

NPM: 2213010080

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Peneliti	3
1. Manfaat Teoritis.....	3
2. Manfaat Praktis.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
A. Kajian Teori.....	4
1. Pengertian Mesin Pengering (Oven).....	4
2. Material Isolator.....	6
3. Pengurangan Panas	7
4. Analisis Termal Oven Pengering	8
B. Penelitian Terdahulu.....	8
C. Kerangka Berfikir.....	12
D. Hipotesis	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
A. Desain Penelitian	13
B. Instrumen Penelitian.....	16
1. Alat yang digunakan.....	16
2. Bahan yang digunakan.....	17

C. Tempat dan jadwal Penelitian.....	17
D. Variabel Penelitian.....	18
1. Variabel Bebas (<i>independent variables</i>):.....	18
2. Variabel Terikat (<i>dependent variables</i>):.....	18
3. Variabel Kontrol (<i>control variables</i>):.....	18
E. Prosedur Penelitian.....	18
1. Persiapan Bahan dan Alat	18
2. Pengaturan Kondisi Pengujian.....	19
3. Proses Pengeringan	19
4. Pengukuran dan Pengambilan Data	20
5. Pengolahan Data	20
F. Teknik Analisis Data.....	21
1. Analisis Kehilangan Panas.....	21
2. Analisis Kestabilan Suhu.....	21
3. Analisis Efisiensi Termal.....	21
4. Analisis Statistik	22
5. Pengolahan Hasil	22
6. Perbandingan Hasil	22
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	24
A. Hasil Penelitian.....	24
1. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian	24
2. Kondisi Pengujian.....	25
3. Hasil Pengujian.....	27
4. Rekapitulasi rata – rata tiga hari pengujian	32
B. Pembahasan.....	33
1. Perhitungan Dan Pengolahan Data	33
BAB V PENUTUP	44
A. Simpulan.....	44
B. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal kegiatan.....	17
Tabel 4. 1 Kondisi Pengujian.....	26
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Hari Ke-1.....	27
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Hari Ke-2.....	29
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Hari Ke-3.....	30
Tabel 4. 5 Hasil Rekapitulasi rata-rata pengujian selama tiga hari.....	32
Tabel 4. 6 Hasil perhitungan kehilangan panas	34
Tabel 4. 7 Hasil standar deviasi.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berfikir.....	12
Gambar 3. 1 Diagram Alur	13
Gambar 3. 2 Oven Pengering	14
Gambar 3. 3 Rockwool.....	15
Gambar 3. 4 Glasswool	15
Gambar 4. 1 Test of Normality	40
Gambar 4. 2 Test of Homogeneity of Variances	41
Gambar 4. 3 Independent Samples Test.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Oven pengering merupakan peralatan yang digunakan dalam berbagai proses produksi, mulai dari sektor pangan, pertanian, komposit, hingga industri skala usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM). Peralatan ini beroperasi dengan memanfaatkan panas dan sirkulasi udara untuk mengurangi kadar air bahan secara terkontrol. Efektivitas proses pengeringan bergantung pada kemampuan oven untuk mempertahankan suhu internalnya dan memastikan distribusi panas yang merata. Namun, tantangan utama yang sering dihadapi adalah kehilangan panas melalui dinding oven, celah konstruksi, atau area dengan isolasi yang tidak memadai. Hal ini mengakibatkan efisiensi pemanasan yang berkurang, kesulitan dalam menstabilkan suhu, dan waktu pengeringan yang lebih lama.

Kinerja oven pengering sangat bergantung pada pemilihan lapisan isolator dinding dan kualitas konstruksinya (Sobirin et al., 2025). Material isolator dengan konduktivitas termal tinggi cenderung mempercepat pelepasan panas ke lingkungan sekitar, sehingga mengurangi efisiensi proses pengeringan. Perbedaan jenis penyerap panas, seperti *plate collector* dan *sand collector* memberikan variasi besar pada stabilitas temperatur dan tingkat kehilangan panas pada oven pengering kacang tanah (Amar et al., 2025). Di sisi lain, dalam konteks pengeringan pangan, stabilitas suhu merupakan aspek krusial untuk menjaga kualitas produk akhir, mengingat fluktuasi panas dapat menghasilkan produk yang kurang optimal. (Alhanannasir et al., 2024).

Banyak oven yang digunakan oleh usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) atau yang hanya dirakit secara sederhana mengalami kehilangan panas yang signifikan akibat penggunaan lapisan isolasi yang tidak memadai, bahkan beberapa oven tidak menggunakan lapisan isolator termal sama sekali, yang membuat energi panas dengan mudah keluar melalui dinding oven, sehingga proses pemanasan menjadi kurang efisien. Di sisi lain, isolator termal seperti *Glasswool* dan *Rockwool* memiliki struktur serat mineral berdensitas rendah yang dapat menghambat laju transfer panas. Kedua material tersebut memiliki

konduktivitas termal rendah, menjadikannya ideal untuk digunakan sebagai isolasi pada oven guna memperlambat transfer panas dari ruang pemanasan ke lingkungan sekitar. Kemampuan mereka untuk menjebak udara di antara serat-seratnya memungkinkan *Glasswool* dan *Rockwool* beroperasi secara efektif untuk secara drastis mengurangi kehilangan panas secara signifikan.

Lapisan isolator pada dinding oven memainkan peran penting dalam menjaga retensi panas. Perbedaan dalam sifat mekanik dan lapisan isolator pada dinding ini dapat memengaruhi laju kehilangan panas. Pada mesin pengering bilah bambu mengidentifikasi bahwa kualitas lapisan isolator pada dinding memiliki dampak signifikan terhadap stabilitas panas selama proses pengeringan, oleh karena itu, pemilihan lapisan yang tepat merupakan aspek penting dalam meningkatkan kinerja oven (Pratiwi & Bahari, 2025).

Kehilangan panas yang signifikan secara langsung menyebabkan penurunan kemampuan oven dalam mempertahankan suhu kerja serta memperpanjang waktu proses pengeringan. Kondisi ini menunjukkan bahwa oven membutuhkan isolator termal yang mampu menekan laju perpindahan panas secara maksimal melalui dinding oven. Analisis yang meninjau pengaruh material isolator seperti *glasswool* dan *rockwool* menjadi sangat penting untuk mengidentifikasi material yang mampu memberikan tingkat penahanan panas dan kestabilan suhu terbaik selama proses pengeringan.

Berdasarkan berbagai fenomena dan temuan penelitian sebelumnya, kajian mengenai pengaruh material isolator termal terhadap kehilangan panas oven pengering menjadi urgensi yang perlu diteliti secara menyeluruh. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan data empiris mengenai efektivitas masing-masing material isolator dalam mengurangi kehilangan panas serta menjaga kestabilan suhu, sekaligus menjadi masukan dalam perancangan oven pengering yang memiliki kinerja termal yang efisien dan stabil.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana perbedaan pengaruh material isolator termal (*glasswool* dan *Rockwool*) terhadap tingkat kehilangan panas pada oven pengering?

2. Material isolator manakah yang memberikan efisiensi termal terbaik pada oven pengering berdasarkan analisis kehilangan panas, dan kestabilan suhu?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh material isolator termal (*glasswool* dan *Rockwool*) terhadap tingkat kehilangan panas pada oven pengering.
2. Untuk mengetahui material isolator yang memberikan efisiensi termal terbaik pada oven pengering berdasarkan analisis kehilangan panas dan kestabilan suhu.

D. Manfaat Peneliti

1. Manfaat Teoritis

- a. Memberikan kontribusi ilmiah terkait kajian perpindahan panas (konduksi, konveksi, radiasi) pada oven pengering dengan variasi material isolator termal.
- b. Menambah referensi akademik mengenai pengaruh material isolator terhadap perpindahan panas dan kestabilan suhu pada oven pengering, serta efisiensi termal yang dihasilkan dalam proses tersebut.
- c. Menjadi dasar bagi pengembangan penelitian lanjutan terkait optimasi desain oven pengering berbasis analisis termal.

2. Manfaat Praktis

- a. Memberikan informasi bagi pengguna, perancang, dan UMKM mengenai material isolator yang paling efektif dalam mengurangi kehilangan panas sehingga proses pengeringan berlangsung lebih stabil.
- b. Membantu menentukan pilihan material pelapis dinding oven (*glasswool* atau *Rockwool*) yang memberikan kestabilan suhu dan efisiensi termal terbaik.
- c. Meningkatkan kinerja proses pengeringan secara keseluruhan melalui kestabilan suhu yang lebih baik sehingga waktu pengeringan lebih terkendali dan kualitas hasil pengeringan lebih konsisten.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhanannasir, Sebayang, N. S., Yani, A. V., Yunita, F., Minarni, R., Amelia, P., & Saputra, D. (2024). Pengelolaan pangan dengan cara pengeringan. *Jurnal Ar-Raniry*, 12(1), 103–109. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>
- Amar, I., Sukarno, S., Mariki, I. W. W., & Halim, H. (2025). Analisis Performa oven pengering kacang tanah menggunakan perbandingan plate collector dan sand collector sebagai absorber. *JTAM ROTARY*, 7(2), 159. https://doi.org/10.20527/jtam_rotary.v7i2.15753
- Aprizal, A., & Arifin, Y. (2024). Rancang Bangun dan Pengujian Oven Pemanas Baja Kapasitas 1200cc. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 7(3), 1501–1508. <https://doi.org/10.31004/jutin.v7i3.29206>
- Aziz, Z. A., & Anggara, M. (2022). Analisis kinerja variasi jenis dan ketebalan isolator pada dinding ruang mesin pengering kemiri. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 11(1), 71–80. <https://doi.org/10.24127/trb.v11i1.1921>
- Finahari, N., Rubiono, G., & Soebiyakto, G. (2025). Applied Technology Application: LPG-Fueled Ovens for Small Businesses. *Jurnal Aplikasi Teknik Dan Pengabdian Masyarakat*, 9(3), 361–366.
- Fletcher Insulation. (2016). *Glass Wool Data Sheet*. Technical Data Sheet. retrieved from www.insulation.com.au
- Hayrullin, A., Haibullina, A., & Sinyavin, A. (2022). Insulation thermal conductivity heating networks during transportation thermal energy under dry and moisturizing condition: A comparative study of the guarded hot plate and guarded hot pipe method. *Transportation Research Procedia*, 63, 1074–1080. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.109>
- KILIÇ, F. (2019). Gıda Kurutma Fırınında Dış Yalıtımın Kurutma Süresine ve Enerji Tüketimine Etkisi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji*, 7(3), 604–613. <https://doi.org/10.29109/gujsc.570387>
- Kurniadi, D., Yondri, S., & Heriyanto, R. (2021). Optimasi pengeringan bahan kerupuk dengan menggunakan oven berbahan bakar gas. *Jurnal Abdimas*, 3(2), 07.

- Pratiwi, I. A. P., & Bahari, G. (2025). Rancang Bangun Mesin Pengering Bilah Bambu untuk Peningkatan Produktivitas Bambu Laminasi. *Jurnal Mekanik Terapan*, 6(2), 73–81. <https://doi.org/10.32722/jmt.v6i2.7671>
- Ranefj rd, O., Strandberg-de Bruijn, P. B., & Wads , L. (2024). Hygrothermal Properties and Performance of Bio-Based Insulation Materials Locally Sourced in Sweden. *Materials*, 17(9). <https://doi.org/10.3390/ma17092021>
- Rockwool. (2020). *Thermalrock S (Slab)*. Rockwool Asia. retrieved from www.rockwoolasia.com
- Saeed, N. (2022). Experimental data for thermal conductivity and dielectric properties of wood and wood-based materials. *Data in Brief*, 42, 108027. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2022.108027>
- Sobirin, R. F., Sidqi Islami, Z., & Wibowo, T. (2025). Rancang Bangun Oven Pengering Komposit Serat Alam menggunakan Pemanas Listrik. *Prosiding the 16th Industrial Research Workshop and National Seminar, 2021*, 289–295. <https://irwns.polban.ac.id>
- Tarigan, N., & Simamora, M. (2023). Pengaruh Bahan Isolasi Termal Terhadap Perpindahan Kalor Pada Tangki Penyimpanan Steam Untuk Meminimalisir Heat Loss dan Tekanan. *JURNAL VOKASI TEKNIK (JuVoTek)*, 10–16.
- Wardana, A. R., Mukhtar, A., & Burhanuddin, A. (2024). Analisis Persebaran Panas Pada Mesin Oven Pengering Kerupuk Dengan Burner Sederhana Berbasis Computational Fluid Dynamics. *Journal of Applied Mechanical Engineering and Renewable Energy*, 4(2), 15–24. <https://doi.org/10.52158/jamere.v4i2.821>
- Widjaja, E. S., Ahmad, A., Kumar, M., Tan, J. Y., Anggraini, V., Ilankoon, I. M. S. K., & Pasbakhsh, P. (2025). Characterization and experimental modeling of rockwool, hot-sprayed polyurea, and casted polyurea as thermal insulation for heat mitigation in landfill liner. *Applied Thermal Engineering*, 276(May). <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2025.126987>