



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# RANCANG BANGUN ULANG PENAMBAHAN SALURAN KONDENSAT DAN SISTEM KONTROL UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA OVEN LISTRIK

LAPORAN SKRIPSI

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Oleh:

Linggar Kahpy Rizky  
NIM.1902412008

PROGRAM STUDI MANUFAKTUR  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
JULI, 2023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# RANCANG BANGUN ULANG PENAMBAHAN SALURAN KONDENSAT DAN SISTEM KONTROL UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA OVEN LISTRIK

LAPORAN SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Sarjana Terapan Program Studi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Oleh:

Linggar Kahpy Rizky

NIM.1902412008

PROGRAM STUDI MANUFAKTUR  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
JULI, 2023



*“Skripsi ini kupersembahkan untuk orang tua dan saudara yang selalu mendukung”*

## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN SKRIPSI

### RANCANG BANGUN ULANG PENAMBAHAN SALURAN KONDENSAT DAN SISTEM KONTROL UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA OVEN LISTRIK

Oleh:  
Linggar Kahpy Rizky  
NIM. 1902412008

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Manufaktur

Muhammad Prasha Risfi Silitonga , M.T.  
NIP. 199403192022031006

Pembimbing I

Seto Tjahyono , S.T., M.T.  
NIP. 195810301988031001



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI

### RANCANG BANGUN ULANG PENAMBAHAN SALURAN KONDENSAT DAN SISTEM KONTROL UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA OVEN LISTRIK

Oleh:  
Linggar Kahpy Rizky  
NIM. 1902412008  
Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 11 Juli 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

#### DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Seto Tjahyono , S.T., M.T. NIP.195810301988031001	Ketua		11 Juli 2023
2.	Drs., R. Sugeng Mulyono , S.T, M.Kom. NIP. 196010301986031001	Penguji 1		11 Juli 2023
3.	Hasvienda Mohammad Ridlwan , S.T., M.T. NIP. 199012162018031001	Penguji 2		11 Juli 2023

Depok, 11 Juli 2023

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng.Ir. Muslimin, S.T.,M.T., IWE  
NIP. 197707142008121005



## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Linggar Kahpy Rizky  
NIM : 1902412008  
Tahun Terdaftar : 2019  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Manufaktur

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah skripsi ini bebas dari unsur plagiasi dan apabila dikemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 11 Juli 2023



Linggar Kahpy Rizky  
NIM. 1902412008

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## RANCANG BANGUN ULANG PENAMBAHAN SALURAN KONDENSAT DAN SISTEM KONTROL UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA OVEN LISTRIK

Linggar Kahpy Rizky<sup>1)</sup>, Seto Tjahyono<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : [linggar.kahpyrizky.tm19@mhs.wpnj.ac.id](mailto:linggar.kahpyrizky.tm19@mhs.wpnj.ac.id)

### ABSTRAK

Oven existing memiliki kekurangan pada performa oven, yang disebabkan oven belum memiliki konstruksi saluran pengeluaran kondensat sehingga berkarat, termokontroler belum bisa mengatur suhu dengan stabil, belum terdapatnya timer waktu dan kwh meter dan efisiensi termal pada oven belum diketahui. Dari analisa tersebut dilakukan metode pemecahan masalah yaitu melakukan perhitungan efisiensi termal untuk mengetahui efisiensi termal kondisi existing, selanjutnya perlu dilakukan penambahan isolator, redesign pada konstruksi oven dengan membuat saluran pengeluaran kondensat agar oven tidak berkarat, pergantian termokontroler, dan menambahkan timer waktu untuk mengatur waktu pengeringan, serta kwh meter untuk mengetahui informasi daya pada oven saat melakukan pengeringan sehingga meningkatkan performa pada oven. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan performa oven dengan mengatasi beberapa kekurangan pada kondisi existing. Metode penelitian ini menggunakan metode observasi langsung dengan melakukan redesign dan pengujian langsung pada oven. Hasil dari penelitian ini, menunjukkan hasil perhitungan efisiensi termal dari oven sebelum dimodifikasi sebesar 77,40% sedangkan oven setelah dimodifikasi mencapai 91,58% yang menunjukkan peningkatan pada efisiensi termal, oven memiliki saluran pembuangan kondensat yang mencegah terjadinya karat, hasil lainnya oven memiliki termokontroler, timer waktu, dan kwh meter, sehingga membuat oven memiliki suhu yang stabil pada suhu 40°C-60°C serta dapat mengatur waktu dan mengetahui daya yang diperlukan selama proses pengeringan.

Kata kunci: Oven listrik, redesign, efisiensi termal, saluran kondensat, panel kontrol

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# RANCANG BANGUN ULANG PENAMBAHAN SALURAN KONDENSAT DAN SISTEM KONTROL UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA OVEN LISTRIK

Linggar Kahpy Rizky <sup>1)</sup>, Seto Tjahyono <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,  
Kampus UI Depok, 16424

Email : [linggar.kahpyrizky.tm19@mhs.wpnj.ac.id](mailto:linggar.kahpyrizky.tm19@mhs.wpnj.ac.id)

## ABSTRACT

*Existing ovens suffer from several performance limitations, including the absence of a condensate discharge channel leading to rust formation, unstable the temperature control, and the lack of a timer and kWh meter to a monitor energy consumption and the thermal efficiency. To address these issues, a problem-solving approach was undertaken, involving the calculation of the existing oven's the thermal efficiency to gauge its performance. Subsequently, measures were taken to improve the oven's overall performance, which included adding insulation, redesigning the oven's construction to incorporate a condensate discharge channel, upgrading the temperature controller, and installing a timer and the kWh meter to regulate drying time and monitor power usage. The research employed direct observation, redesign, and direct testing on the oven to evaluate the effects of the modifications. Results revealed that the thermal efficiency of the unmodified oven was 77.40%, while the modified oven achieved an efficiency of 91.58%, indicating a significant enhancement in thermal performance. The addition of a condensate discharge channel prevented rust formation, while the incorporation of a temperature controller, a timer, and the kWh meter provided stable temperature control within the range of 40°C to 60°C and enabled accurate monitoring of power consumption during the drying process.*

*Keywords: Electric oven, redesign, thermal efficiency, condensate channel, control panel.*

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Skripsi yang berjudul **“Rancang Bangun Ulang Penambahan Saluran Kondensat Dan Sistem Kontrol Untuk Meningkatkan Performa Oven Listrik”** dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Disadari bahwa penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu ucapan terimakasih disampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T. Ketua Program Studi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Seto Tjahyono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Kedua orang tua dan kakak yang telah memberikan doa dan dukungan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan
5. Rekan-rekan Program Studi Manufaktur yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari bahwa laporan Skripsi ini masih terdapat kekurangan yang harus diperbaiki. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun akan diterima dan diharapkan agar laporan Skripsi ini menjadi lebih baik, dan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya.

Depok, 11 Juli 2023

Linggar Kahpy Rizky  
NIM. 1902412008



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	6
1.3 Batasan Masalah .....	6
1.4 Tujuan Penelitian .....	6
1.5 Manfaat Penelitian .....	7
1.5.1 Manfaat Umum.....	7
1.5.2 Manfaat Khusus.....	7
1.6 Metodologi Penelitian.....	7
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi .....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Kajian Literatur .....	9
2.2 Kajian Teori.....	11
2.2.1 Pengertian Oven .....	11
2.2.2 Panel Kontrol Temperatur .....	13
2.2.3 Perpindahan Panas.....	14
2.2.4 Daya.....	16
2.2.5 <i>Heat loss</i> .....	16
2.2.6 Efisiensi.....	17
2.2.7 Pengeringan.....	17
2.2.8 Kadar Air.....	18
2.2.9 CFD ( <i>Computational Fluid Dynamics</i> ) .....	18



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN .....	19
3.1 Diagram Alir Perancangan .....	19
3.2 Penjelasan Langkah Kerja.....	20
3.2.1 Identifikasi Masalah Dan Evaluasi Oven.....	20
3.2.2 Uji Coba Alat Sebelumnya.....	20
3.2.3 Analisa Kebutuhan .....	21
3.2.4 Pembongkaran.....	21
3.2.5 <i>Re-design</i> Oven .....	21
3.2.6 Menentukan Proses Manufaktur.....	23
3.2.7 Proses Perakitan.....	23
3.2.8 Pengujian Akhir.....	23
3.2.9 Hasil Dan Pembahasan .....	24
3.2.10 Penyusunan Data .....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
4.1 Identifikasi Masalah Dan Evaluasi Oven.....	25
4.2 Uji Coba Dan Analisa Hasil .....	25
4.2.1 Uji Coba Oven Isolator Asbes.....	25
4.2.2 Analisa Hasil .....	26
4.3 Analisis Kebutuhan.....	26
4.4 Pembongkaran .....	26
4.5 <i>Re-design</i> Oven .....	27
4.5.1 SOP Pemakaian Oven.....	29
4.6 Proses Manufaktur .....	31
4.7 Proses Perakitan.....	33
4.8 Perhitungan Sistem Perpindahan Panas .....	35
4.8.1 Perpindahan Panas Oven Menggunakan Isolator Asbes.....	35
4.8.2 Perpindahan Panas Oven Menggunakan Isolator Asbes dan .....	39
<i>Ceramic fiber</i> .....	39
4.9 Efisiensi Oven .....	43
4.10 Pengujian Akhir.....	44
4.10.1 Uji Coba Langsung Pada Oven .....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran .....	48

DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN .....	51



**© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Proses Manufaktur .....	31
Tabel 4.2 Tabel Pengujian Jahe suhu 60 °C.....	44
Tabel 4.3 Tabel Pengujian Jahe 50 °C.....	45
Tabel 4.4 Tabel Pengujian Kopra Suhu 60 °C .....	45
Tabel 4.5 Tabel Pengujian Kopra 70 °C .....	46
Tabel 4.6 Tabel Pengujian Rumput Laut 60 °C .....	46





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Oven Existing atau Sebelum Dimodifikasi .....	3
Gambar 1.2 Gambar Bagian Dasar Oven Berkarat .....	3
Gambar 1.3 Gambar Termokontroler dan Termometer yang Menunjukkan Suhu Berbeda .....	4
Gambar 1.4 Panel Kontrol Kondisi Awal.....	5
Gambar 2. 1 Gambar Oven Kondisi Sebelumnya dengan Heater di tengah.....	11
Gambar 2.2 Gambar Sketsa Konduksi Pada Silinder .....	15
Gambar 2.3 Gambar Analogi Aliran Listrik.....	15
Gambar 2.4 Gambar Sketsa Panas Melewati Bahan Isolator.....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	19
Gambar 3. 2 Gambar Rancangan Oven .....	22
Gambar 4.1 (a) Tampak atas Desain Oven Modifikasi (b) Tampak Dalam Oven.....	27
Gambar 4. 2 Simulasi Heat Loss Pada Oven.....	28
Gambar 4.3 Simulasi Oven Bagian Dalam .....	29
Gambar 4.4 Penyiapan Loyang Oven.....	29
Gambar 4.5 Bahan Dimasukkan KeloYang .....	30
Gambar 4.6 Rapatkan Tutup Oven .....	30
Gambar 4.7 Tombol Heater .....	30
Gambar 4.8 Pengaturan Suhu .....	31
Gambar 4.9 Timer Pada Oven .....	31
Gambar 4.10 Pemasangan Isolator Asbes .....	33
Gambar 4.11 Pemasangan Isolator Ceramic fiber .....	33
Gambar 4.12 Perakitan Dandang.....	34
Gambar 4.13 Panel Kontroler.....	34
Gambar 4.14 Oven dihidupkan.....	34
Gambar 4.15 Gambar Laju Perpindahan Panas Dengan Isolator Asbes .....	36
Gambar 4.16 Laju perpindahan panas melewati lapisan pertama Stainless steel..	36
Gambar 4.17 Laju perpindahan panas melewati lapisan asbes .....	37
Gambar 4.18 Laju perpindahan panas melewati lapisan kedua Stainless steel.....	38
Gambar 4.19 Laju Perpindahan Panas Dengan Isolator Asbes Dan Ceramic fiber .....	39
Gambar 4.20 Laju perpindahan panas melewati lapisan pertama Stainless steel..	40
Gambar 4.21 Laju perpindahan panas melewati lapisan asbes .....	41
Gambar 4.22 Laju perpindahan panas melewati lapisan Ceramic fiber .....	41
Gambar 4.23 Laju perpindahan panas melewati lapisan kedua Stainless steel.....	42

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Evaluasi Oven.....	51
Lampiran 2 Oven Telah Dimodifikasi .....	52
Lampiran 3 Uji Coba Pengeringan Oven Kondisi Awal .....	53
Lampiran 4 Uji Coba Pengeringan Pada Jahe .....	54
Lampiran 5 Uji Coba Pengeringan Pada Kopra .....	55
Lampiran 6 Uji Coba Pengeringan Pada Rumput Laut .....	56
Lampiran 7 Tabel angka konduktivitas termal pada logam dan paduan.....	57
Lampiran 8 Tabel konduktivitas termal pada bahan isolator.....	58
Lampiran 9 Proses Perakitan.....	59





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pengeringan bahan baku makanan dapat dilakukan dengan cara alami maupun modern. Pengeringan alami dengan sinar matahari adalah metode konvensional yang paling luas untuk pengawetan makanan dan tanaman pertanian yang dipraktikkan di banyak daerah perkotaan dan pedesaan di negara berkembang (Widiaswanti et al., 2023). Waktu pengeringan yang lama adalah antara 15 hari dan lebih, menyebabkan penurunan pada warna dan kualitas nutrisi dari produk pertanian. Produk pertanian yang dikeringkan dengan teknik ini memiliki masalah higienis produk. Produk mudah terkontaminasi oleh hewan pengerat, serangga, debu, dan burung akibat lama terpapar dengan lingkungan luar (Widiaswanti et al., 2023). Oven merupakan salah satu sarana untuk mendapatkan hasil pengeringan tanpa memerlukan sinar matahari. Oven dapat membantu mempercepat waktu pengeringan. Hal yang perlu diperhatikan dari oven adalah performanya. Semakin cepatnya waktu pengeringan maka proses produksi akan lebih cepat (Gayatri., (2021).

Performa adalah suatu rasio yang menjelaskan tentang kemampuan dan kinerja dari peralatan atau mesin yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk, performa alat merujuk pada kemampuan dan kualitas kerja suatu alat dalam mencapai tujuan atau fungsi yang diinginkan. Mesin performa baik akan meningkatkan produktivitas (S. Boris., 2016). Performa pada oven meliputi nilai efisiensi termal oven, efisiensi termal maksimal oven bisa bervariasi tergantung pada jenis oven, desain, dan teknologi yang digunakan. Pada umumnya, efisiensi termal maksimal sebesar 90% atau lebih dan minimalnya sebesar 65% (Septiana., 2019), untuk oven listrik yang dirancang dengan baik dan berkualitas tinggi, tergantung pada kualitas dan jenis oven yang digunakan. Menurut E.E Ghiselli & C.W. Brown





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(1955:251) dalam Ibnu Syamsi. (2004:4) istilah efisiensi mempunyai pengertian yang sudah pasti, yaitu menunjukkan adanya perbandingan antara keluaran (output) dan masukan (input). Sedangkan menurut The Liang Gie dan Miftah Thoha (1978:8-9) dalam Drs Ibnu Syamsi (2004:4) efisiensi adalah perbandingan terbaik antara suatu hasil dengan usahannya. Dari pemaparan para ahli di atas dapat diketahui bahwa efisiensi adalah suatu kondisi dimana perbandingan yang paling baik dan ideal antara input dan output yang dihasilkan oleh suatu system.

Selanjutnya performa dipengaruhi oleh kemampuan oven mengeluarkan kondensat, penambahan saluran pengeluaran kondensat yang mengarahkan air yang terkondensasi ke luar oven memiliki pengaruh langsung terhadap performa oven, Selanjutnya peforma oven yang baik ialah oven memiliki pengontrol suhu yang akurat, dimana oven yang baik harus dilengkapi dengan pengontrol suhu yang akurat. Pengontrol suhu yang baik memungkinkan pengguna untuk mengatur suhu dengan presisi dan menjaga suhu yang diinginkan stabil serta pengaturan waktu untuk memastikan waktu pengeringan yang tepat, dan informasi daya membantu dalam memahami dan mengelola konsumsi energi.

Pada saat ini, kondisi existing oven listrik yang tersedia memiliki data spesifikasi sebagai berikut, yaitu berdiameter 565 mm, tinggi 485 mm, berisolator asbes dengan heater berada ditengah, mempunyai tiga rak (loyang) untuk menempatkan rempah, daya listrik 2 x 200 watt, konstruksi pada oven bagian bawah dandang yang berkarat. termokontroler analog oven belum bisa mengatur suhu dengan stabil, belum terdapatnya timer waktu dan kwh meter, serta belum adanya data efisiensi termal. Dari kondisi existing tersebut maka peforma kurang maksimal yang dikuatkan dengan bukti data hasil pengujian oven dalam kondisi existing yang terdapat pada Lampiran 1. Oven existing ditunjukkan pada Gambar 1.1.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 1.1 Oven Existing atau Sebelum Dimodifikasi  
Sumber: Arsip pribadi

Efisiensi oven perlu diketahui untuk mengetahui performa oven secara matematis, untuk mencari data efisiensi termal pada oven perlu dilakukan perhitungan efisiensi termal pada mesin oven, perhitungan efisiensi menjadi sangat penting untuk dapat mengevaluasi kinerja mesin (Septiana., 2019). Apabila nilai efisiensi termal rendah maka dapat diartikan bahwa panas pada oven lebih besar yang terbuang dari pada yang termanfaatkan oleh objek pengeringan, maka perlu dilakukan evaluasi terhadap konstruksi mesin tersebut. Sedangkan apabila mesin nilai efisiensi thermal tersebut tinggi maka dapat diartikan bahwa panas pada oven terbuang lebih kecil dan lebih banyak panas yang diserap oleh objek pengeringan, sehingga dapat dikatakan bahwa mesin tersebut layak untuk kegiatan produksi (Septiana., 2019). Selain itu terdapat permasalahan selanjutnya menggenangnya kondensat dibagian dasar oven yang menyebabkan oven mudah berkarat.



Gambar 1.2 Gambar Bagian Dasar Oven Berkarat  
Sumber: Arsip Pribadi

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada Gambar 1.2 bagian dasar oven mengalami karat akibat tergenangnya kondensat, jika korosi terjadi secara perlahan menyebabkan suatu material mempunyai keterbatasan umur pemakaian (Tampubolon et al., 2020).

Permasalahan selanjutnya termokontroler belum bisa mengatur suhu dengan stabil dan juga tidak terdapatnya timer waktu, serta informasi daya yang digunakan.

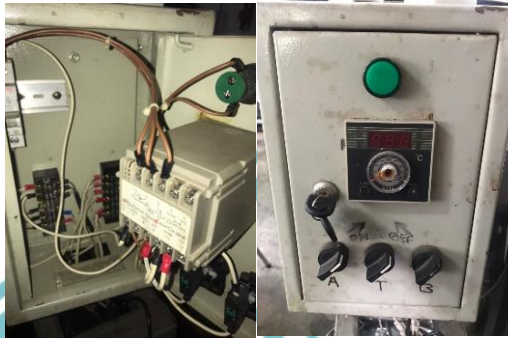


Gambar 1.3 Gambar Termokontroler dan Termometer yang Menunjukkan Suhu Berbeda  
Sumber: Arsip Pribadi

Pada Gambar 1.3 terdapat perbedaan pada termokontroler yang diatur pada suhu 50°C tetapi pada display tersebut menunjukkan 60°C, dan selanjutnya pada thermometer juga menunjukkan perbedaan pada suhu 72°C, jika kendali suhu pada alat pengering tidak stabil maka suhu ruang pengering mengalami fluktuasi sehingga bahan/produk mengalami kerusakan. (Aderibigbe, 2018). Dalam proses pengeringan menggunakan oven pada umumnya suhu stabil yaitu digunakan pada suhu 40-60 derajat Celsius, Jika suhu terlalu rendah pengeringan akan berlangsung lebih lama. Jika suhu terlalu tinggi tekstur bahan akan kurang baik (Paimin dan Murhananto, 2002). Suhu yang terlalu tinggi juga akan merusak kandungan bahan (Suprapti, 2003) (Fitriani et al., 2013).

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 1.4 Panel Kontrol Kondisi Awal  
Sumber: Arsip Pribadi

Pada Gambar 1.4 menunjukkan panel kontrol belum memiliki timer waktu serta kwh meter untuk mengatur waktu dan mengetahui informasi daya selama proses pengeringan. Jika tidak terdapatnya timer waktu maka sulit untuk mengatur waktu proses pengeringan dengan tepat, tanpa kWh meter, tidak ada cara untuk memantau seberapa banyak listrik yang digunakan oleh oven selama proses pengeringan. Ini dapat menyebabkan pemborosan energi, karena oven mungkin tetap menyala lebih lama dari yang seharusnya.

Maka dari itu penelitian ini dilakukan dengan mencari nilai efisiensi termal pada oven serta merancang bangun ulang oven agar mencapai performa yang lebih baik dengan menambahkan saluran pengeluaran kondensat berbentuk kerucut berlubang, dengan bentuk kerucut, kondensat akan mengalir menuju lubang pembuangan di bagian bawah. Bentuk ini membantu mencegah terjadinya pengendapan air atau kotoran di dalam saluran, sehingga aliran tetap lancar dan tidak terhalang. selanjutnya membuat oven agar suhunya stabil dengan mengganti kontroler pengatur suhu, serta menambahkan timer waktu dan kWh meter, diharapkan oven memiliki suhu yang stabil dan dapat mengatur waktu dan mengetahui informasi daya dalam proses pengeringan.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka didapatkan perumusan masalah bagaimana untuk meningkatkan performa pada oven pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menghitung nilai efisiensi termal pada oven?
2. Bagaimana cara agar kondensat tidak menggenang didasar oven agar tidak membuat oven menjadi berkarat?
3. Bagaimana cara agar pengendalian suhu menjadi stabil, bisa mengatur waktu, dan bisa mengetahui informasi daya?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar rancang bangun ulang oven listrik ini lebih terarah, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Oven bisa mencapai suhu stabil, dapat mengatur waktu, serta mengetahui informasi daya yang dilakukan selama proses pengeringan.
2. Proses pembuatan desain, gambar kerja menggunakan *software* solidworks 2018 SP5.
3. Proses pembuatan simulasi perpindahan panas menggunakan *software* ANSYS 2021 R2.
4. Pada laporan ini difokuskan pada pemilihan konsep desain dan perhitungan perpindahan panas, efisiensi termal dan *heat loss* yang ada pada oven.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dipaparkan, maka terbentuk daftar dari tujuan penelitian skripsi ini. yaitu:

1. Melakukan perhitungan nilai efisiensi termal pada oven.
2. Merancang bangun ulang oven dengan memodifikasi bagian dasar dandang oven pada awalnya berbentuk datar menjadi berbentuk kerucut berlubang untuk saluran pengeluaran kondensat agar kondensat dapat dikeluarkan dan mencegah oven menjadi berkarat.
3. Mengganti termokontroler agar mampu mengatur suhu stabil pada suhu 40°C-60°C, dan menambahkan timer serta kwh meter untuk

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mengatur waktu, dan mengetahui daya yang diperlukan selama proses pengeringan.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari manfaat-manfaat pada penelitian.

### 1.5.1 Manfaat Umum

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui nilai efisiensi termal pada oven listrik, sehingga bisa mengetahui performa oven.
2. Oven listrik bisa mengeluarkan kondensat yang dapat menyebabkan karat.
3. Oven listrik memiliki suhu yang stabil pada suhu 40°C-60°C.
4. Oven bisa mengatur waktu proses pengeringan.
5. Oven bisa mengetahui informasi daya yang dibutuhkan selama proses pengeringan.
6. Rancang bangun ulang oven yang telah dimodifikasi membuat performa oven menjadi lebih baik.

### 1.5.2 Manfaat Khusus

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Dapat mengimplementasikan keilmuan yang diperoleh selama perkuliahan di Politeknik Negeri Jakarta pada realita industri.
2. Dapat mempermudah dalam proses pengeringan bahan olahan yang diinginkan.
3. Dapat melakukan perhitungan efisiensi termal dan heat loss yang ada pada rancangan oven listrik.
4. Dapat memahami perpindahan panas yang akan terjadi menggunakan simulasi menggunakan *software* ANSYS 2021 R2.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyusunan Penelitian ini adalah :



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Melakukan studi literatur dengan mencari informasi melalui beberapa jurnal dan informasi di internet berdasarkan kebutuhan untuk penyusunan penelitian.
2. Merancang ulang konsep desain, perhitungan perpindahan panas serta menentukan dimensi pada oven.
3. Melakukan proses desain tiap komponen oven menggunakan *software* SolidWorks 2018 SP5.
4. Melakukan analisis perpindahan panas pada *software* ANSYS 2021 R2.
5. Melakukan fabrikasi dengan konsep yang ada.
6. Melakukan penyusunan laporan penelitian.

### 1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan skripsi terdiri dari lima bab yang disertai dengan lampiran.

#### **Bab I. Pendahuluan**

Pendahuluan berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

#### **Bab II. Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisi dasar teori yang berdasarkan dari beberapa sumber literatur seperti jurnal, text book, dan katalog yang digunakan untuk mendukung dalam menyelesaikan masalah dari topik yang diambil.

#### **Bab III. Metodologi Penelitian**

Bab ini membahas tentang diagram alir penelitian, penjelasan langkah kerja penelitian, dan metode pemecahan masalah penelitian tugas akhir.

#### **Bab IV. Hasil dan Pembahasan**

Bab ini membahas proses dan hasil dari penelitian yang dilakukan, serta sesuai dengan tujuan tugas akhir.

#### **Bab V. Kesimpulan dan Saran**

Bab penutup berisi kesimpulan hasil perancangan dan saran-saran yang diajukan.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian ini berhasil menunjukkan hasil perhitungan efisiensi termal oven sebelum dimodifikasi menunjukkan angka 77,40% setelah oven dimodifikasi meningkat menjadi angka 91,58%, yang menunjukkan bahwa performa oven meningkat menjadi lebih baik.
2. Oven sudah memiliki saluran pembuangan kondensat berbentuk kerucut berlubang sehingga kondensat dapat keluar, menjadikan oven tidak mudah berkarat.
3. Oven memiliki termokontroler yang baik sehingga bisa mengatur suhu yang stabil pada suhu 40°C-60°C, dan memiliki timer waktu untuk mengatur waktu proses pengeringan serta mempunyai kwh meter supaya mengetahui jumlah besaran daya yang digunakan selama proses pengeringan.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran dari penelitian ini adalah;

1. Selain ceramic fiber, ada banyak material isolasi termal lainnya yang dapat diuji dan dievaluasi. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menilai efisiensi material isolasi alternatif dalam mengurangi heat loss pada oven dan meningkatkan efisiensi termal.
2. Oven belum dilengkapi dengan blower untuk membantu menyebarkan udara panas di dalamnya secara merata. Hal ini dapat memungkinkan meningkatnya efisiensi pada oven.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR PUSTAKA

- [1].Aderibigbe. (2018). Rancang Bangun Pengering Jahe Tipe Oven Dengan Sistem Kontrol Logika Fuzzy Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *Energies*, 6(1), 1–8.
- [2].Hisyam, A. (2016). Analisis Perpindahan Panas Pada Oven Electric Heaters Oven for Drying. *Tugas Akhir*.
- [3].Mcgoodwin, M. C. (2016). *Introduction Catalog Course Description* (Issue Mcm).
- [4].Mursadin, A., & Subagyo, R. (2016). Perpindahan Panas I Hmkk 453. *Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat*, 1–51.
- [5].Nur Asni, Dewi, N., & Suheiti, K. (2008). Pengolahan Kopro Berkualitas dengan Rumah Pengering Plastik. *Prosiding Lokakarya Nasional: Percepatan Penerapan IPTEK Dan Inovasi Teknologi Mendukung Ketahanan Pangan Dan Revitalisasi*, 2003. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/17381>
- [6].Prihatin, J. Y., Kustanto, H., Pambudi, S., & Maulindra, S. (2020). Kualitas Laju Panas Konveksi Pada Mesin Oven Kompor Rotary. *Jurnal Teknika*, 6 (4), 6–11.
- [7].Putra, A. K. (2010). Rancang Bangun Oven Untuk Mengeringkan. *Tugas Akhir*.
- [8].Septiana., T. (2019). Analisis Efisiensi Termal Mesin Oven Rotary Pada Proses Pengeringan Bahan Dasar Roti. *Vol 10 No 1 (2019): Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 444–448.
- [9].Shell, A. (2016). *Studi Eksperimental Pengaruh Kecepatan Aliran Udara Ventilasi Terhadap Efektivitas Penggunaan Kalor Oven Energi Listrik Untuk Proses Pengeringan Daun Kersen*.
- [10].Tampubolon, M., Gultom, R. G., Siagian, L., Lumbangaol, P., & Manurung, C. (2020). Laju Korosi Pada Baja Karbon Sedang Akibat Proses Pencelupan Pada Larutan Asam Sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan Asam Klorida (HCl)



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dengan Waktu Bervariasi. *Sprocket Journal of Mechanical Engineering*, 2(1), 13–21. <https://doi.org/10.36655/sproket.v2i1.294>

- [11]. Widiawanti, E., Yunitarini, R., Novianti, T., & Kartiningsih, A. (2023). Investigasi Kajian Kinetik Pengeringan Jahe dalam Pembuatan Simplisia. *Jurnal Serambi Engineering*, VIII(1), 4413–4421.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LAMPIRAN**

Lampiran 1 Evaluasi Oven



Penunjukan Temperatur yang berbeda antara termokontoler dan juga thermometer Suhu dinding luar 40,6 derajat celcius



Terjadi penggenangan kondensat pada bagian bawah yang menyebabkan oven menjadi korosi



Panel kontrol memiliki kekurangan pada termokontroler dan belum memiliki alat pengatur waktu dan informasi daya

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Oven Telah Dimodifikasi



Terdapat persamaan suhu pada termokontroler dan pendeteksi suhu.



Kondensat dapat mengalir sehingga tidak menggenang dibawah dasar oven.



Panel kontrol memiliki termokontroler autronics digital, serta memiliki *time delay* omron untuk mengatur waktu, dan juga memiliki kWh meter untuk mengetahui informasi daya

Lampiran 3 Uji Coba Pengeringan Oven Kondisi Awal



(1)

(2)

(3)

1. Pengujian pada kunyit yang diiris dengan ketebalan  $\pm 3$ mm dan berat 1kg, dikeringkan dengan oven selama 48 jam.
2. Ikan nila dibelah menjadi dua bagian, dikeringkan dengan oven selama 48 jam menjadikan ikan nila kering dan kehilangan kadar air  $\pm 90\%$ .
3. Pengujian dilakukan dengan melakukan pengeringan terhadap jahe 1kg dengan suhu 70 derajat celcius , mendapatkan hasil menjadi 100 gram.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Uji Coba Pengeringan Pada Jahe



Foto awal hasil pengirisan jahe dan penimbangan jahe sebanyak 1 kg dan dimasukkan kedalam loyang



Foto jahe setelah proses pengeringan selama 24 jam penuh, dan hasil penimbangan akhir sebanyak 100 gram

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah,pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Uji Coba Pengeringan Pada Kopro

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Foto kopra sebelum dilakukan pengeringan dan dilakukan penimbangan



Foto kopra setelah dilakukan pengeringan dan dilakukan penimbangan

Lampiran 6 Uji Coba Pengeringan Pada Rumput Laut

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Foto rumput laut sebelum dilakukan pengeringan dan ditimbang



Foto rumput laut setelah dilakukan pengeringan



Lampiran 7 Tabel angka konduktivitas termal pada logam dan paduan

TABLE 4g-9. THERMAL CONDUCTIVITY OF SELECTED COMMERCIAL ALLOYS  
(In watts/meter · kelvin)

Alloy*†	Ref.	4.2 K	20 K	77 K	194 K	273 K	373 K	573 K	973 K
<b>Aluminum:</b>									
1100.....	45	50	240	270	220	220			
2024.....	45	3.2	17	56	95	130			
3003.....	45	11	58	140	150	160			
5052.....	45	4.8	25	77	120	140			
5083, 5086.....	45	3.0	17	55	95	120			
Duralumin.....	72	5.5	30	91	140	160	180		
<b>Bismuth:</b>									
Rose metal.....	46	.....	5.5	8.3	14	16			
Wood's metal....	72	4	17	23					
<b>Copper:</b>									
Electrolytic tough pitch....	45	330	1,300	550	400	390	380	370	350
Free cutting, leaded.....	45	200	800	460	380	380			
Phosphorus deoxidized....	45	7.5	42	120	190	220			
Brass, leaded....	45	2.3	12	39	70	120			
Beryllium.....	72	2.0	17	36	70	90	113	172	
German silver....	46, 72	0.75	7.5	17	20	23	25	30	40
Silicon bronze, A.	45	.....	3.4	11	23	39			
Manganin.....	46	0.48	3.2	14	17	22			
Constantan.....	46	0.9	8.0	17	19	22			
<b>Ferrous:</b>									
<b>Commercial</b>									
pure iron.....	46, 48	15	72	106	82	76	66	54	34
SAE 1020.....	46	13	20	58	65	65			
SAE 1095.....	46	.....	8.5	31	41	45			
3 Ni, 0.7 Cr, 0.6 Mo.....	48	.....	6	22	.....	33	35	36	30
4 Si.....	48	.....	.....	.....	.....	20	24	28	26
Stainless.....	11	0.3	2	8	13	14	16	19	25
27 Ni, 15 Cr....	48	.....	1.7	55	.....	11	12	16	21
<b>Gold:</b>									
<b>Gold-cobalt thermo- couple.....</b>									
	45	1.2	8.6	20					
<b>Lead:</b>									
60 Pb, 40 Sn....	72	.....	28	44					
<b>Nickel:</b>									
80 Ni, 20 Cr....	48	.....	.....	.....	.....	12	14	17	23
Contraid.....	40	0.2	2	7.8	9.5	13			
Inconel.....	27, 48	0.5	4.2	12.5	13	15	16	19	26
Monel.....	46	0.9	7.1	15	20	21	24	30	43
<b>Platinum:</b>									
10 Ir.....	46	.....	.....	.....	.....	31	31.1		
10 Rh.....	46	.....	.....	.....	.....	30.1	30.5		
<b>Silver:</b>									
<b>Silver solder.....</b>									
Normal Ag ther- mocouple.....	46	48	230	310	58				
Tin (60 Sn, 40 Pb)...	72	16	55	51					
<b>Titanium:</b>									
5.5 Al, 2.5 Sn, 0.2 Fe.....	27	.....	1.8	4.3	6.4	7.8	8.4	10.8	
4.7 Mn, 3.99 Al, 0.14 C.....	46	.....	1.7	4.5	6.5	8.5			

\* Commercial alloys of the same nominal composition may vary in conductivity from 5 to 25% because of differences in heat treatment and uncontrolled impurities. Contraid, Inconel, and Monel are registered trade names for nickel alloys. See ref. 46 for additional data.

† When composition is given, it is by weight percent.

Sumber : Thermal Conductivity, Robert E. Powell dan Gregg E. Childs

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8 Tabel konduktivitas termal pada bahan isolator

**Technical Data:**

Types (°C)	1050 Ceramic Fiber Blanket	STD Ceramic Fiber Blanket	1260 HP Ceramic Fiber Blanket	1400 Ceramic Fiber Blanket	1450 HZ Ceramic Fiber Blanket	
Operation Temp (°C)	950°C (1742°F)	1050°C (1922°F)	1100°C (2012°F)	1200°C (2192°F)	1350°C (2462°F)	
Density (kg/m <sup>3</sup> )	64-160					
Permanent Change on Heating (%)	950°C x24h ≤3	1050°C x24h ≤3	1100°C x24h ≤3	1200°C x24h ≤3	1350°C x24h ≤3	
Theoretic Heat Conductive Co-efficient W/(m·k)(128kg/m <sup>3</sup> )	0.15 (600°C) 0.22 (800°C)	0.12 (600°C) 0.20 (800°C)	0.12 (600°C) 0.20 (800°C)	0.12 (600°C) 0.20 (800°C)	0.16 (800°C) 0.20 (1000°C)	
Tensile Strength (Mpa) (Thickness 25mm)	≥0.04	≥0.05	≥0.05	≥0.04	≥0.06	
Chemical Composition	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	44	45-46	47-49	52-55	39-40
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +SiO <sub>2</sub> (%)	≥96	≥98	≥99	≥99	-
	ZrO <sub>2</sub> (%)	-	-	-	-	15-17
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +SiO <sub>2</sub> +ZrO <sub>2</sub> (%)	-	-	-	-	≥99
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	≤1.0	≤0.8	≤0.2	≤0.2	≤0.2
	Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O (%)	≤0.4	≤0.3	≤0.2	≤0.2	≤0.2
CaO+MgO	≤0.3	≤0.2	≤0.2	≤0.2	≤0.2	

Sumber : Zibo Doble Egret Thermal Insulation co., Ltd.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Proses pemasangan lapisan isolator pada dandang oven



Proses perakitan dandang dalam dan dan dandang luar