

**RANCANG BANGUN OVEN PENDING Pengecatan
BODY DAN PART KENDARAAN DI LABORATORIUM BODI
DAN PENGECATAN DEPARTEMEN TEKNIK OTOMOTIF
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh

Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

RAHMATUL HUSEIN

NIM/TM : 21073106 / 2021

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
DEPARTEMEN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Rancang Bangun *Oven* Pengering Pengecatan *Body* Dan
Part Kendaraan Di Laboratorium Bodi Dan Pengecatan
Departemen Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang

Nama : Rahmatul Husein

NIM/BP : 21073106/2021

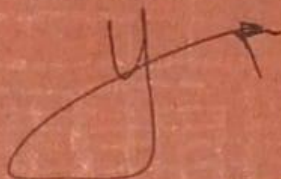
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Departemen : Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

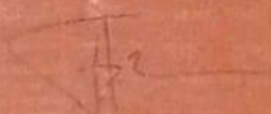
Padang, November 2025

Disetujui Oleh:
Dosen Pembimbing



M. Yasep Setiawan, S.pd., M.T.
NIP. 197901182003121003

Disetujui Oleh:
Kepala Departemen



Wawan Purwanto, S.Pd., M.T. Ph.D.
NIP. 198409152010121006

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Rahmatul Husein

Nim : 21073106

Dinyatkan Lulus Setelah Mempertahankan Skripsi di Depan Tim Penguji Program
Studi Pendidikan Teknik Otomotif Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang dengan Judul

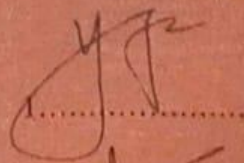
**Rancang Bangun *Oven* Pengering Pengcatan *Body* dan *Part* Kendaraan di
Laboratorium Bodi dan Pengcatan Departemen Teknik Otomotif
Universitas Negeri Padang**

Padang, November 2025

Tim Penguji

Tanda Tangan

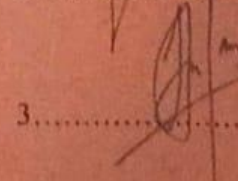
Ketua : M. Yasep Setiawan, S.Pd., M.T.

1.....


Sekretaris : Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc

2.....


Anggota : Ahmad Arif, S.Pd., M.T.

3.....


SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmatul Husein
NIM/TM : 21073106/2021
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Departemen : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi saya yang judul “Rancang Bangun Oven Pengering Pengecatan Body dan Part Kendaraan di Lab Body dan Pengecatan Departemen Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, November 2025
Saya yang menyatakan

A blue official stamp from Universitas Negeri Padang is visible. It contains the text 'UNIVERSITAS NEGERI PADANG', 'MESEKAY TANDA', and a unique identifier 'F38ANX091196484'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Rahmatul Husein
NIM. 21073106

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah kepada hamba-nya terutama bagi penulis sendiri. Sholawat dan salam tidak lupa kita ucapkan semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW. Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ibuku tercinta Rosnel sosok tangguh yang tak pernah lelah mencurahkan kasih sayang, doa, dan pengorbanan dalam setiap langkah hidupku; serta untuk Almarhum Ayah bachtaruddin yang meski kini telah tiada, semangat, nasihat, dan cintamu akan selalu hidup dalam setiap perjuanganku. Terima kasih atas segala doa dan cinta yang menjadi cahaya penerang dalam perjalanan menuju keberhasilan ini.
2. Abang dan kakakku tercinta, yang selalu menjadi sumber pemasukan, semangat, dan teladan dalam hidupku. Terima kasih atas dukungan, perhatian, serta doa yang tak pernah putus. Kalian adalah tempatku belajar tentang arti tanggung jawab, kasih sayang, dan ketulusan. Semoga keberhasilan ini menjadi wujud kecil dari rasa hormat dan sayangku kepada kalian.
3. Kekasih tercinta, yang selalu setia menemani dalam setiap langkah perjuangan. Terima kasih atas kesabaran, pengertian, dan doa yang tak pernah henti kau berikan. Di saat lelah dan hampir menyerah, kehadiranmu menjadi kekuatan dan ketenangan. Semoga setiap perjuangan ini menjadi bukti kecil dari rasa syukurku atas hadirmu dalam hidupku.
4. Dosen pembimbing dan seluruh dosen hebat, yang dengan sabar menuntun, membimbing, serta membuka jalan pengetahuan bagi saya. Terima kasih atas ilmu, nasihat, dan keteladanan yang telah diberikan.
5. Karya ini kupersembahkan untuk teman-teman seperjuangan, yang telah menjadi bagian dari setiap langkah perjalanan ini. Terima kasih atas kebersamaan, tawa, dukungan, dan semangat yang tak pernah padam di tengah lelah dan tantangan. Bersama kalian, perjuangan terasa lebih ringan dan penuh warna. Semoga setiap kenangan dan usaha yang kita lalui menjadi pijakan menuju masa depan yang lebih baik.

BIODATA

A. Data Diri

Nama	: Rahmatul Husein
Tempat/tanggal lahir	: Padang Gelanggang, 13-05-2003
Agama	: Islam
Jenis kelamin	: Laki-Laki
Golongan darah	:
Anak ke	: 8
Jumlah saudara	: 8
Nama ayah	: Bachtaruddin
Nama ibu	: Rosnel
Alamat	: Jorong Padang Gelanggang, Kec. Matur, Kab. Agam
Email	: husein.zeinn123@gmail.com



B. Riwayat pendidikan

SD	: SDN 13 Padang Gelanggang
SMP	: MTSN 12 Agam
SMA/SMK sederejat	: SMKN 1 Tanjung Raya

C. Tugas akhir

Judul	: Rancang Bangun Oven Pengering Pengecatan <i>Body</i> dan <i>Part</i> Kendaraan di Laboratorium Bodi dan Pengecatan Departemen Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang
Tanggal sidang	: 3 November 2025

ABSTRAK

Rahmatul Husein, 2025 : Rancang Bangun *Oven* Pengering Pengecatan *Body* dan *Part* Kendaraan di Laboratorium Bodi dan Pengecatan Departemen Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang

Proses pengecatan *body* kendaraan berperan penting dalam meningkatkan tampilan estetika sekaligus melindungi permukaan dari korosi dan pengaruh lingkungan. Kualitas hasil pengecatan sangat bergantung pada tahap pengeringan cat, karena menentukan daya lekat, kilap, dan ketahanan lapisan cat. Sebagian besar bengkel masih mengandalkan panas matahari sebagai sumber pengeringan, namun metode ini memiliki kelemahan seperti waktu pengeringan tidak konsisten, hasil yang kurang merata, serta risiko kontaminasi debu yang menurunkan kualitas akhir cat.

Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan *oven* pengering cat kendaraan yang efisien dan terkontrol sebagai alternatif modern dari metode konvensional. Metode penelitian menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model *Planning, Production, and Evaluation* (PPE) yang mencakup tahap perencanaan, pembuatan alat, dan pengujian performa. *Oven* dibuat menggunakan rangka besi *hollow* dan plat galvanis, dilengkapi elemen pemanas listrik, lampu *infrared*, serta sistem pengaturan suhu otomatis dengan thermostat dan sensor suhu. *Blower* ditambahkan untuk menjaga sirkulasi panas agar merata di seluruh ruang oven.

Hasil pengujian menunjukkan *oven* mampu mencapai suhu stabil pada rentang 40°C–65°C dengan fluktuasi $\pm 1^\circ\text{C}$. Proses pengeringan berlangsung lebih cepat, merata, dan bebas kontaminasi dibanding metode konvensional. Berdasarkan hasil tersebut, *oven* pengering cat ini dinilai layak digunakan sebagai media pembelajaran di laboratorium teknik otomotif sekaligus sebagai solusi praktis untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas hasil pengecatan kendaraan.

Kata kunci : *Oven* Pengering Cat, Pengecatan Kendaraan, Rancang Bangun

KATA PEGANTAR



Syukur Alhamdulillah, penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang mana atas berkah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Rancang Bangun Oven Pengering Pengecatan *Body* dan *Part* Kendaraan di Laboratorium Bodi dan Pengecatan Departemen Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang”**

Shalawat serta salam tidak lupa penulis sampaikan kepada junjungan umat islam yakni-Nya Nabi Muhammad SAW yang mana beliau telah membawa umatnya dari zaman kebodohan ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan pada saat ini. Rasa cinta dan bangga juga peneliti sampaikan buat kedua orang tua dan keluarga tercinta. Semoga segala cinta dan dukungan yang tulus dari mereka mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT Amin.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini peneliti tidak lepas dari bimbingan dan bantuan–bantuan dari berbagai pihak, yang secara akademis maupun non akademis membantu kelancaran peneliti dalam penyempurnaan skripsi ini. Untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Muhammad Aanwar, S.Pd., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., P.hD. Selaku Kepala Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak M. Yasep Setiawan, S.Pd., M.T. Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan ilmu, perhatian, serta waktu untuk membimbing peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.
4. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., P.hD. Selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan arahan kepada peneliti.
5. Seluruh jajaran Dosen, Dosen Penguji, Serta Teknisi, dan Staf Pengajar Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

6. Terima kasih kedua orang tua yang selalu memberikan dorongan, nasehat, do'a dan kasih sayang yang begitu besar.

7. Sahabat seperjuangan mahasiswa Departemen Teknik Otomotif.

Semoga arahan bantuan dan bimbingan yang Bapak/Ibu dan teman-teman berikan menjadi amal ibadah dan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga Skripsi ini bisa menjadi sumber informasi yang bermanfaat bagi orang yang membacanya.

Padang, November 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
BIODATA	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
A. Deskripsi Teori.....	7
1. Oven Pengering Cat	7
2. Pengeringan Cat.....	22
3. Perpindahan Panas dan <i>Termodinamika</i>	24
4. Rancang Bangun.....	25
5. Pengecatan.....	32

B. Penelitian Yang Relevan	33
C. Kerangka Berpikir.....	35
D. Pertanyaan Penelitian	36
BAB III METODE PENELITIAN	37
A. Jenis Penelitian.....	37
B. Waktu dan Tempat Penelitian	38
C. Objek Penelitian.....	38
D. Jenis dan Sumber Data	38
E. Alat dan Bahan.....	38
F. Metode Penelitian <i>Research and Development</i>	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
A. Hasil Penelitian	47
1. Desain Awal Produk.....	47
2. Revisi Desain Produk	48
3. Perancangan Alat.....	51
4. Langkah-Langkah Pengujian pada Rancang Bangun Oven Pengering Cat <i>Body</i> Kendaraan	59
5. Hasil Uji Alat.....	61
6. Analisa penggunaan elemen pemanas pada oven pengering pengecatan.....	64
7. Proses Penggunaan Oven Pengering	65
BAB V PENUTUP	67
A. Kesimpulan	67
B. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbedaan <i>Oven</i> Pengering Dan Menggunakan Cahaya Matahari	3
Tabel 2. Komponen Alat Pada <i>Oven</i> Pengeringan Pengecatan.....	41
Tabel 3. Pengujian Pada Masing-Masing Alat Dan Bahan.....	52
Tabel 4. Hasil Uji Coba Rancang Bangun <i>Oven</i> Pengering Cat	53
Tabel 5. Pengujian Elemen Pemanas.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Heating element blower</i> dan pipa pemanas.....	12
Gambar 2. Lampu <i>infrared</i> khusus pemanas	13
Gambar 3. <i>Intake</i> dan <i>exshhaust fan</i>	14
Gambar 4. <i>Thermostat</i>	15
Gambar 5. Potensio AC.....	16
Gambar 6. Sensor Kelembapan.....	17
Gambar 7. Kerangka Berpikir	35
Gambar 8. Desain oven pengeringan pengecatan <i>body</i> dan <i>part</i> kendaraan.....	39
Gambar 9. Desain oven pengeringan tampak keseluruhan	40
Gambar 10. Desain Awal Produk.....	47
Gambar 11. Desain Awal Produk Tampak Keseluruhan	48
Gambar 12. Desain Setelah Revisi.....	50
Gambar 13. Desain 3D Setelah Revisi	50
Gambar 14. Perakitan rangka oven	56
Gambar 15. Penempatan Elemen Pemanas	56
Gambar 16. Pemasangan kontrol suhu (<i>Thermostat</i>).....	57
Gambar 17. Pemasangan Ventilasi dan Sirkulasi Udara.....	57
Gambar 18. Pemasangan Isolasi Termal.....	58
Gambar 19. Struktur dan Penempatan <i>Body</i> Kendaraan.....	58
Gambar 20. Panel Instalasi Listrik.....	59
Gambar 21. Pengujian Kenaikan dan Stabilitas Suhu.....	61
Gambar 22. Pengujian Kerataan Suhu Dalam Oven	62
Gambar 23. Hasil Pengeringan Cat pada <i>Body Part</i> Kendaraan.....	62
Gambar 24. Pengujian Sistem Kontrol.....	63
Gambar 25. Isolasi Termal.....	63
Gambar 26. Pengujian Elemen Pemanas.....	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	75
Lampiran 2. Validasi Alat.....	76
Lampiran 3. Rincian Anggaran Biaya.....	80
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian.....	83

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era perkembangan zaman di bidang industri 4.0 saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami kemajuan yang sangat cepat dan signifikan. Peran dan dukungan dari sektor industri manufaktur dimulai dari industri skala kecil sampai industri skala besar terhadap perkembangan teknologi (Efendi 2020). Begitu juga dengan perkembangan teknologi dibidang otomotif yang pada saat ini bisa diperhatikan disekitar kita bahwa setiap hari makin banyak kendaraan berbagai *merk* dan model.

Seiring dengan perkembangan teknologi otomotif tersebut tentunya sangat diperlukan perawatan dan perbaikan baik mesin maupun *body* dan *part* kendaraan sebagai pendukung beroperasinya kendaraan tersebut, hal ini sebagai alternatif dikala kendaraan tersebut memerlukan perbaikan. Sebagai penunjang hal tersebut, saat ini sudah banyak bengkel kendaraan yang melayani perbaikan pada bagian *body* kendaraan. Beberapa hal yang sering dijumpai di bengkel *body repair* adalah kerusakan akibat tabrakan, kerusakan karena usia pemakaian kendaraan yang sudah lama, faktor lain penyebab dari penurunan kualitas cat adalah pencucian *body* kendaraan yang dilakukan dengan cara yang tidak tepat, atau bahkan hanya sekedar untuk memperindah penampilan kendaraan dan masih banyak faktor lain penyebab dilakukannya pengecatan ulang. Berdasarkan beberapa faktor yang menyebabkan penurunan kualitas cat diatas, maka seiring berjalannya waktu cat pada *body* dan *part* kendaraan akan mengalami pemudaran warna cat, timbulnya goresan, mengelupasnya cat dan lain sebagainya, maka untuk menjadikan cat menjadi seperti semula diperlukan pengecatan ulang atau *repainting*.

Cat pada kendaraan secara umum berfungsi sebagai identitas bagi kendaraan, sebagai pelindung panel kendaraan dari korosi bagi plat besi dan juga sebagai nilai estetika keindahan. Proses pelapisan cat pada permukaan

panel disebut dengan pekerjaan pengecatan atau biasa disebut *repainting*. Hasil pengecatan dikatakan bagus jika terhindar dari cacat pengecatan. Menurut Argana (2013), cacat pengecatan terdapat beberapa jenis seperti bintik-bintik yang disebabkan oleh debu, kemudian *beads* yang terjadi akibat oli atau air yang menempel pada permukaan sebelum pengecatan, cat meleleh akibat cat yang terlalu berlebihan dan mengering, selanjutnya cat yang mengkerut disebabkan oleh cat baru menembus cat lama sehingga cat baru mengembang dibawah panas lalu mengeras, kemudian cacat cat kulit jeruk yang disebabkan oleh cat mengering terlalu cepat.

Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil akhir pengecatan *body* dan *part* kendaraan ialah komponen atau bahan dasar cat, peralatan yang digunakan saat mengecat, teknik pengecatan dan metode pengeringan. Saat ini banyak para pekerja bengkel dengan keterbatasan alat dan modal memperbaiki bagian *body* dan *part* kendaraan yang rusak khususnya pada pengeringan pengecatan hanya mengandalkan panas matahari. Hal ini tentunya mempengaruhi hasil pengecatan terutama saat hujan ataupun cuaca yang dingin, tidak hanya itu hasil pengecatan juga tidak dapat maksimal ketika proses pengecatan terjadi angin yang membuat debu menempel dan terkontaminasi pada bagian yang sudah di cat, belum lagi yang disebabkan oleh gangguan dari sentuhan hewan dan benda lainya yang mengenai bagian yang sudah di cat.

Berdasarkan beberapa kegagalan pengeringan pengecatan diatas, maka hal yang perlu dilakukan untuk menghindari kegagalan pada proses pengeringan pengecatan ialah dengan melakukan pengeringan melalui *oven* pengering. Harga *oven* cat ini sangat mahal sehingga tidak banyak bengkel yang memakainya. Sebagai alternatif banyak bengkel yang membuat *oven cat custom* dimana prinsipnya hampir sama, tetepi biasanya menggunakan komponen yang lebih murah harganya.

Alat *oven* cat adalah sebuah sistem pengeringan cat menggunakan ruang pengeringan cat yang tertutup digunakan untuk mengeringkan cat pada bagian *body* dan *part* kendaran. *Oven* dibutuhkan untuk hasil pengeringan

yang maksimal, bebas debu, kotoran, dan segala cuaca, sehingga menghemat waktu pengerjaan. *Oven* yang sempurna adalah *oven* yang juga mampu memberikan pemanasan pada suhu tertentu untuk proses pengeringan cat.

Oven cat memiliki elemen pemanas baik *heater* maupun *infrared thermal lamp* atau lampu infra merah yang bisa memanaskan suhu ruangan sampai dengan 60° C. *Oven* cat *body* dan *part* kendaraan selain berfungsi sebagai pengering cat juga berfungsi mengeringkan komponen lain. Elemen dipanaskan dan diatur pada suhu 40° C sampai 60° C karena pada suhu tersebut waktu untuk pengeringan lebih cepat dan hasilnya bagus serta cat tidak pecah-pecah. Berikut perbedaan pengeringan pengecatan *body* dan *part* menggunakan *oven* pengering dan menggunakan panas matahari:

Tabel 1. Perbedaan *oven* pengering dan menggunakan cahaya matahari

No	Indikator	Oven Pengering	Panas Matahari
1	Kontrol suhu	Memungkinkan pemanasan yang terkontrol, dengan suhu yang dapat diatur dengan presisi.	Pengeringan bergantung pada cuaca yang dapat menyebabkan suhu tidak stabil.
2.	Waktu pengeringan	Memiliki waktu pengeringan yang lebih singkat dan dapat diatur.	Pengeringan lebih lama dan tidak dapat diprediksi karena tergantung pada kondisi cuaca.
3	Kualitas hasil	Cenderung menghasilkan hasil yang lebih berkualitas karena kontrol suhu yang lebih baik.	Menghasilkan hasil yang kurang merata atau dengan potensi masalah.
4	Keandalan	Tidak terpengaruh oleh cuaca dan kondisi <i>external</i> sehingga lebih andal.	Rentan terhadap perubahan cuaca dan dapat terganggu oleh hujan atau awan.

Berdasarkan tabel diatas terjadi perbedaan pengeringan pengecatan yang dilakukan dengan *oven* pengering dan panas matahari. Pengeringan yang dilakukan menggunakan cahaya matahari memiliki beberapa kelemahan dan terkadang menimbulkan masalah seperti waktu pengerjaan yang lebih lama disebabkan karena proses pengeringan pengecatan menyesuaikan kondisi cuaca, serta hasil cat yang belum tentu maksimal.

Pengeringan pengecatan yang dilakukan menggunakan *oven* pengering dengan suhu 40°C - 60°C yang dapat di kondisikan sesuai kebutuhan dan aturan temperatur ruang pengering. Pilihan metode pengeringan bergantung pada kebutuhan dan prioritas seperti kualitas hasil, kecepatan, dan keandalan. Untuk menghasilkan kualitas hasil pengecatan yang bagus dan maksimal dibutuhkan metode pengeringan yang tepat.

Saat ini di laboratorium bodi dan pengecatan Universitas Negeri Padang sudah tersedia *oven* pengering cat, saat dilakukan pengecekan pada *oven* ditemukan beberapa hal yaitu:

1. Kondisi *oven* yang sudah tidak menarik lagi dan mulai berkarat.
2. Komponen dan kelistrikan pada *oven* banyak yang sudah tidak berfungsi lagi.
3. *Oven* yang ada saat ini memiliki kapasitas kecil yang mungkin tidak mampu menghasilkan suhu yang cukup stabil dan merata untuk mengeringkan cat secara efektif, terutama jika volume cat yang dikeringkan cukup besar. Selain itu kapasitas yang kecil memiliki ruang yang terbatas untuk pengeringan model *engihud*.
4. Temperatur *oven* yang hanya bisa sampai 40° C sehingga memperlambat proses pengeringan dan mempengaruhi kualitas akhir cat (kurang tahan terhadap goresan, benturan atau paparan cuaca). Sedangkan untuk suhu pada *oven* disarankan berkisar 40°C - 60°C.
5. Pada *oven* saat ini hanya menggunakan lampu penerangan biasa bukan lampu khusus seperti lampu infrared yang akan dipasang pada pembuatan *oven* nantinya.
6. Suhu panas pada *oven* yang tidak merata menyebabkan hasil cat yang tidak mengkilap, ketebalan lapisan yang tidak konsisten, dan cat berpotensi retak atau mengelupas.
7. Sirkulasi pada *oven* yang kurang baik sehingga dalam pembuatan *oven* yang baru dipertimbangkan untuk menambahkan kipas atau memodifikasi desain *oven* untuk meningkatkan sirkulasi udara.

Berdasarkan kondisi diatas maka perlu dibuat rancang bangun pengering khusus yang digunakan untuk pengeringan pengecatan yang dapat menghasilkan hasil yang maksimal, maka didapat solusi untuk melakukan penelitian dengan judul **“Rancang Bangun Oven Pengering Pengecatan *Body* dan *Part* Kendaraan di Laboratorium bodi dan Pengecatan Departemen Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Seringnya terjadi kegagalan pengecatan karena pengeringan dilakukan dengan mengandalkan cahaya matahari pada temperatur udara bebas.
2. Tidak bisa dilakukan pengontrolan suhu dan kelembapan jika pengecatan dilakukan diruangan terbuka tanpa *oven* pengering sehingga dalam pengerjaannya memakan waktu yang cukup lama.
3. Kondisi *oven* pengering cat yang sudah ada di laboratorium bodi dan pengecatan Departemen Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang sekarang ini memiliki berbagai keterbatasan seperti kapasitas yang kecil sehingga *oven* tidak dapat mengeringkan *body* atau *part* kendaraan dengan ukuran yang besar sehingga fungsi dari *oven* tersebut menjadi kurang maksimal.

C. Batasan Masalah

Untuk lebih terarahnya penelitian ini, maka permasalahan pada penelitian ini dibatasi pada terciptanya sebuah alat *oven* pengering pengecatan *body* dan *part* kendaraan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, penelitian ini berfokus pada perumusan masalah mengenai bagaimana merancang dan membangun oven pengering pengecatan yang efektif dan efisien

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun oven pengering pengecatan yang efektif dan efisien, sehingga dapat meningkatkan kualitas proses pengeringan cat serta mengoptimalkan penggunaan energi dan waktu dalam proses pengecatan.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Bagi Penulis

Menerapkan ide inovatif dan kreatif dari penulis melalui rancang bangun alat yang dibuat serta menambah pengetahuan dan wawasan penulis di bidang pembuatan rancang bangun untuk menyelesaikan Tugas Akhir yang menjadi salah satu syarat untuk kelulusan di jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang.

2. Manfaat Bagi Institusi (Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang)

Diharapkan dapat menambahkan pembendaharaan buku-buku karya ilmiah di perpustakaan akademik baik secara kualitas maupun secara kuantitas. Sebagai bahan referensi bagi mahasiswa lainnya dalam mengerjakan Tugas Akhir selanjutnya.

3. Manfaat Bagi Masyarakat

Membantu masyarakat dalam proses pengeringan cat *body* dan *part* kendaraan khususnya bengkel cat agar mendapat hasil dan waktu pengeringan yang cepat untuk meningkatkan produktifitas bengkel catnya.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian *oven* pengering cat *body* dan *part* kendaraan, dapat peneliti simpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. *Oven* pengering yang dirancang mampu menghasilkan suhu yang stabil dan merata sesuai dengan kebutuhan proses pengeringan cat *body* kendaraan, yaitu pada rentang suhu optimal sekitar 60–70°C.
2. Sistem pemanas dan sirkulasi udara yang digunakan efektif dalam mempercepat proses pengeringan cat, sehingga waktu pengeringan dapat dipersingkat dibandingkan metode konvensional.
3. Desain *oven* dengan isolasi termal yang baik mampu mengurangi kehilangan panas, sehingga efisiensi energi meningkat dan konsumsi listrik dapat ditekan.
4. Penggunaan kontrol suhu otomatis memudahkan pengoperasian dan menjaga kualitas pengeringan cat agar tidak terjadi *overheat* yang dapat merusak lapisan cat.
5. *Oven* pengering ini dapat diaplikasikan secara praktis di bengkel atau industri otomotif dengan kapasitas yang dapat disesuaikan sesuai kebutuhan produksi.

Dengan demikian, *oven* pengering yang dirancang memenuhi fungsi utama sebagai alat bantu pengeringan cat *body* kendaraan secara efektif dan efisien, serta dapat meningkatkan kualitas hasil pengecatan dan produktivitas kerja.

B. Saran

Berikut beberapa saran yang dapat peneliti berikan terkait rancang bangun oven pengering cat *body* dan *part* kendaraan:

1. Pemilihan Bahan Isolasi yang Efisien

Untuk meningkatkan efisiensi oven pengering, peneliti sarankan menggunakan bahan isolasi termal yang memiliki daya tahan tinggi dan konduktivitas panas rendah, seperti *rockwool* atau *fiberglass*. Hal ini bertujuan untuk meminimalkan kehilangan panas dan menjaga suhu oven tetap stabil selama proses pengeringan.

2. Pengaturan Suhu yang Presisi

Oven harus dilengkapi dengan sistem kontrol suhu digital yang akurat dan responsif. Penggunaan sensor suhu berbasis termokopel dapat membantu menjaga suhu pengeringan sesuai dengan standar cat kendaraan, biasanya antara 60°C hingga 80°C, untuk menghindari kerusakan pada cat dan *body* dan *part* kendaraan.

3. Sistem Sirkulasi Udara yang Optimal

Pada saat melakukan perancangan oven, rancang dengan sistem ventilasi dan kipas angin yang mampu mengedarkan udara panas secara merata di seluruh ruang oven. Sirkulasi udara yang baik akan mempercepat proses pengeringan dan mencegah terjadinya penggumpalan cat akibat suhu yang tidak merata.

4. Desain Kapasitas dan Dimensi Oven

Saat merancang oven peneliti menyarankan sesuaikan ukuran oven dengan dimensi *body part* kendaraan yang akan dikeringkan. Oven dengan kapasitas yang terlalu kecil akan menyulitkan proses pengeringan, sedangkan oven yang terlalu besar akan boros energi. Oleh karena itu, desain oven harus mempertimbangkan efisiensi ruang dan kebutuhan produksi.

5. Penggunaan Sistem Pengaman

Pasang sistem pengaman seperti pemutus arus otomatis (MCB), sensor suhu berlebih, dan alarm untuk mencegah risiko kebakaran atau

kerusakan pada *oven*. Sistem ini penting untuk menjaga keselamatan operator dan peralatan.

6. Penggunaan Energi Terbarukan

Sebagai saran pengembangan ke depan, pertimbangkan penggunaan sumber energi terbarukan seperti panel surya untuk mengurangi konsumsi listrik dan dampak lingkungan dari proses pengeringan cat.

7. Pengujian dan Kalibrasi Berkala

Lakukan pengujian performa *oven* secara berkala dan kalibrasi alat pengukur suhu untuk memastikan *oven* selalu beroperasi pada kondisi optimal. Hal ini juga membantu dalam menjaga kualitas hasil pengeringan cat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Prof. Mikrajuddin. (2016). *Fisika Dasar I*. Institut Teknologi Bandung.
- Arif Chusna Yahya, Rachma Prilian Eviningsih, Avie Alia Widyanto (2023). *Pengaturan Suhu Ruangan Oven Pengering Cat Panel Box menggunakan Logika Kontrol Fuzzy*. Departement Of Electrical Engineering Inatitut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia. ISSN: 2338-8323.
- Biksono, D. (2022). *Teknik Pengeringan Dasar*. Deepublish.
- Brahmaseta Hermianto, K., & Yayasa Utama, F. (2018). *Penagruh Drying Process Terhadap Finishing Top Coat Pada Pengecatan Komponen Body Kendaraan Bermotor*. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin,7 (1).
- Çengel, Y.A., & Boles, M.A. (2014). *Thermodynamics: An Engineering Approach*. McGraw-Hill Education.
- Darmawan, A. (2018). *Teknologi Pengeringan Pangan dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Deepublish.
- Dini, R., Kurniawan, T., & Suryadi, H. (2018). *Teknologi Pengeringan dalam Proses Pengecatan*. Jakarta: Penerbit Teknik Indonesia.
- Dr. Zikri Noer, S.Si, M.Si dan Dr. Indri Dayana, M.Si. (2021). *Sistem kontrol*. GUEPEDIA.
- Farid Ahamd. (2023). *Perancangan dan Pembuatan Alat Pengering (Oven) Pengecatan Sepeda Motor Dengan Jenis Pemanas Glass Heater*. Universitas Lampung UNILA.
- Gupta, A., & Kumar, S. (2012). *Corrosion resistance and heat treatment of stainless steel in industrial environments*. Journal of Materials Science and Engineering, 6(2), 89–95.
- Gupta, P., & Singh, R. (2018). *Thermal insulation materials: A review on recent trends*. Materials Today: Proceedings, 5(1), 2841–2846.
- Hadiputranto Rachmanto, Acep Hendra Andriansah dan Aldi Mochamad Rizki (2024). *Uji Kinerja Oven Pengering Spesimen Cat Tipe Tertutup dengan Penambahan Isolator Aluminium Foil*. Jurnal Teknik Mesin Fakultas Tenknik. E-ISSN: 2502-8944.
- Hasibuan, M., & Setiawan, R. (2018). *Perancangan Sistem Sirkulasi Udara pada Oven Pengering Hasil Pertanian*. Jurnal Teknologi Pertanian, 12(2), 101-108.
- Hasibuan, R. (2017). “Analisis Kinerja Isolasi Termal pada Oven Pengering Berbasis Listrik.” *Jurnal Teknik Mesin*, 9(1), 45–52.

- Hosseini, S. E., Wahid, M. A., & Aghili, N. (2018). *Advances in heating element materials: performance and design consideration*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 82, 4222–4236.
- Huang, L., & Zhang, Y. (2017). “Development of Intelligent Drying Oven with Microcontroller System.” *Procedia Engineering*, 205, 1345–1350.
- Incropera, F.P., & DeWitt, D.P. (2011). *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*. John Wiley & Sons.
- Kim, H., Lee, J., & Choi, S. (2014). *Application of carbon fiber as a heating element in drying systems*. Materials Research Bulletin, 51, 346–351
- Krause, H. (2013). *Infrared Heating Technologies*. Springer.
- Kumar, C., Karim, M.A., & Joardder, M.U.H. (2014). Intermittent drying of food products: A critical review. *Journal of Food Engineering*, 121, 48-57.
- Kumar, R., & Singh, S. (2017). *Thermal Analysis and Design Considerations for Industrial Baking and Drying Systems*. International Journal of Thermal Sciences, 120, 56-64.
- Lady Yunita Handoyo, D., & Pranoto, M. E. (2020). *Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (Azadirachta Indica)*. Jurnal Farmasi Tinctura, 1(2), 45–54.
- Li, H., & Zhao, Z. (2016). *Aluminum alloy in heat transfer applications: Structural and thermal properties*. Journal of Thermal Science and Engineering Applications, 8(3), 031001.
- Mills, A., & Scurr, D. (2015). *Industrial Coatings Technology and Application*. Woodhead Publishing.
- Modest, M. F. (2013). *Radiative Heat Transfer* (3rd ed.). Academic Press.
- Morris, A. S., & Langari, R. (2012). *Measurement and Instrumentation: Theory and Application*. Academic Press.
- Muhammad, A., Rahman, M. A., & Hashim, H. (2016). *Analysis of Heating Element Materials for Industrial Drying Ovens*. Journal of Advanced Manufacturing Technology, 10(2), 33-40.
- Mulyadi, A. (2016). *Sistem Pemanasan Industri dan Aplikasinya*. Bandung: Graha Ilmu.
- Natsir, M. (2015). *Dasar Perancangan Teknik*. Bandung: ITB Press.
- Nawirska-Olszańska, A., Figiel, A., Kucharska, A.Z., Sokół-Łętowska, A., & Wywrocka-Gurgul, A. (2017). Drying kinetics and quality parameters of pumpkin slices dehydrated using different methods. *Journal of Food Process Engineering*, 40(1), e12337.

- Perry, R. H., & Green, D. W. (2012). *Perry's Chemical Engineers' Handbook* (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Pillai, T.M. (2011). *Electric Heating Systems*. Alpha Science International Ltd.
- Prasetyo, D., & Nugroho, A. (2018). "Analisis Kinerja Oven Konduksi Berbahan Stainless Steel untuk Pengeringan Produk Pangan." *Jurnal Teknologi Pertanian*, 19(2), 75–82.
- Prasetyo, R. (2020). *Teknologi Pengolahan Permukaan Logam*. Surabaya: Penerbit ITS Press.
- Prasetyo, R. A. (2018). "Analisis Penggunaan Termokopel dalam Sistem Oven Industri", *Jurnal Teknik Elektro dan Instrumentasi*, 8(2), 134–140.
- Presman Roger S. (2010). *Software Engineering A Practitioner's Approach*. Amercas: McGraw-Hill.
- Putra, I Gede Oik Sudarma. (2024). *Rancang Bangun Mesin Oven Cat Velg Sepeda Motor*. Diploma Thesis, Politeknik Negeri Bali.
- Rahman, M. M. (2014). *Design and Development of an Electric Oven for Industrial Use*. International Journal of Engineering Research and Applications, 4(3), 55–60.
- Rahman, M. M., Hasan, M., & Ali, M. (2020). "Energy-Efficient Design of Paint Drying Ovens Using Thermal Insulation." *Journal of Mechanical Engineering Research*, 12(3), 45–52.
- Umar, M. S., Tadeus, D. Y., Mangkusasmito. Fakhruddin, & Bawono Putranto, A. (2022). Rancang Bangun Sistem Pengendalian Suhu Dan Kelembaban Pada Box Penyimpanan Produk Berbahan Kulit Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Berkala Fisika*, 25(1), 27–35.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2014). Design and Development Research: Methods, Strategies, and Issues. *Journal of Computing in Higher Education*, 26(1), 42–55.
- Roslan, A. R., Baharuddin, M. F., & Mahmud, S. (2020). *Design improvement of industrial drying oven for energy efficiency*. Journal of Mechanical Engineering and Sciences, 14(1), 6241–6250.
- Roth, A. E., & Lienhard, J. H. (2014). *Heat Transfer: A Practical Approach*. McGraw-Hill Education.
- Sari, R., Mulyadi, E., & Harahap, F. (2021). "Efisiensi Termal Oven Pengering Berbasis Konduksi dengan Isolasi Glasswool." *Jurnal Rekayasa Mesin dan Energi*, 11(1), 33–40.

- Setiabudi, H. (2018). *Teknologi Bahan Bangunan*. Jakarta: Erlangga.
- Setiawan, B. (2012). *Teknologi Pengeringan untuk Industri Manufaktur*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Setiawan, D. (2019). “Perancangan Sistem Pengering Cat Berbasis Pemanas Inframerah.” *Jurnal Mesin dan Otomasi*, 8(1), 45-52.
- Simanjuntak Saputra Jhodi. (2024). *Perancangan Oven Untuk Pengeringan Briket Pada UMKM Rumah Briket*. Universitas Medan Area.
- Singh, R. (2018). *Introduction to Heat Transfer and Thermal System Design*. CRC Press.
- Sommerville Ian. (2011). *Software Engineering*. New York Francisco: Marlyn Llyod.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development)*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, S. (2018). *Teknik Proses Produksi dan Pemanasan*. Jakarta: Erlangga.
- Suprpto, B. (2017). *Rancang Bangun dan Prototipe Produk Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Susilo, B., & Anindita, R. (2021). “Efektivitas Oven Pengering Cat dalam Proses Finishing Produk Logam.” *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 13(2), 102-110.
- Sutrisno, T. (2015). *Dasar-dasar Perpindahan Panas dan Massa*. Yogyakarta: ANDI.
- Ullah, S., Khan, M. A., & Ahmad, N. (2018). *Design and Development of a Temperature Controlled Oven for Industrial Applications*. International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT), 7(6), 109-114.
- Wahyuni E.D, Y. A. Rahman. (2015). *Rancang Bangun Prototype Sistem Informasi*. Universitas Muhammadiyah Malang. Jurnal Repositor.Vol.2 No.4.
- Widodo, A. (2017). *Teknologi Pengeringan Produk Pertanian*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Youssef, H. A. (2013). *Heat Transfer: Principles and Applications*. CRC Press.

- Zaenal Arifin, Patwiyanto. (2024). *Pemrograman perangkat bergerak : rekayasa perangkat lunak*. Yogyakarta : ANDI.
- Zainudin, M. (2014). *Prinsip Dasar Perpindahan Panas dalam Proses Pengeringan*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Zhang, L., Wang, J., & Liu, Y. (2015). *High-temperature oxidation behavior of nichrome alloys*. *Journal of Materials Engineering and Performance*, 24(3), 1232–1238.
- Zhang, Y., & Li, X. (2020). *Smart Temperature Control in Industrial Oven Design*. *Journal of Mechanical Engineering Research and Developments*, 43(5), 271-277.
- Zhang, Y., & Wang, C. (2015). *Thermal Sensors and Applications in Industrial Process Control*. Springer.
- Zhang, Y., Wang, X., & Li, H. (2015). “Temperature Control System Design for Industrial Ovens.” *Journal of Thermal Engineering*, 3(2), 95–102.
- Zohuri, B. (2015). *Application of Heat and Mass Transfer in Energy Systems* Springer