

LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT MESIN OVEN HEAT-TREATMENT 1100⁰ C



Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Studi
Diploma III Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:
Andre Setia Budi
(061730200101)

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Andre Setia Budi
NIM : 061730200101
Konsentrasi Studi : Perawatan dan Perbaikan
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Mesin Oven Heat-Treatment 1100^oC

Telah selesai Diuji, Direvisi dan Diterima sebagai bagian Persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Penguji :

Tim Penguji : Drs. Zainuddin, M. T.

Siproni, S.T., M.T

Taufikurrahman, S.T., M.T.

H. Azharuddin, S.T., M.T.

(.....)
(.....)
(.....)
(.....) 9/8/2020

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : 19 Agustus 2020

Motto

*Tidak Ada Kesuksesan Melainkan Dengan
Pertolongan ALLAH SWT*

*Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah
SWT, kupersembahkan karya ini untuk :*

- *Kepada Tuhan yang maha esa
berkat rahmat nya laporan ini bisa
selesai dengan baik.*
- *Kepada Kedua orang tua saya yang
selalu mendoakan dan mendukung
setiap perjuangan saya.*
- *Kepada teman seperjuangan
mengerjakan laporan ini.*
- *Kepada dosen pembimbing saya
yang telah membantu saya dalam
mengerjakan laporan ini.*
- *Kepada Pacar saya yang selalu men-
support saya*

ABSTRAK

Nama : Andre Setia Budi
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Konsentrasi : Perawatan dan Perbaikan
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Mesin Oven Heat-Treatment 1100⁰ C

(2020 : xiii + 82 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Heat treatment adalah suatu proses pemanasan dan pendinginan logam dalam keadaan padat megubah sifat-sifat fisis logam. Dalam proses perlakuan panas dibutuhkan oven untuk pemanasnya. *Oven perlakuan panas* adalah tempat dimana didalamnya dilakukan pemanasan pada benda kerja, pada temperatur tertentu dan ditahan selama selang beberapa waktu tertentu. Agar pemanasan terjadi secara optimal, diperlukan oven yang sistem pemanasnya mampu menahan panas agar tetap berada didalam ruang bakar. Dalam hal ini dibuat oven heat treatment dengan dinding dari bahan refraktori (batu tahan api). *Refraktori* adalah bahan anorganik bukan logam yang sukar leleh pada temperatur tinggi, juga menggunakan glasswool sebagai peredam panas. *Pemanas* yang digunakan adalah pemanas yang dibuat sendiri menggunakan *kawat nikelin*.

Kata Kunci: Oven Heat Treatment, Refraktori, pemanas kawat nikelin

ABSTRACT

Name : Andre Setia Budi
Study Program : DIII Mechanical Engineering
Concentration : Maintenance and Repair
Final Report Title : Design Of Machine Oven Heat-Treatment 1100⁰ C

(2020 : xiii + 82 Pages + References + Appendices)

Heat treatment is a process of heating and cooling metals in a solid state changing the physical properties of the metal. In the heat treatment oven is needed for heating. A oven heat treatment oven is a place where the workpiece is heated at a certain temperatur and held for a certain interval of time. So that heatin occurs optimally , it is necassary to have an oven with a heating system capable of holding heat to keep in the combustion room. In this case a heat treatment oven is made with walls made of refractory material (refractory stone). Refractory is a non-metalic inorganic material that s difficult to melt at high temperatures, it also uses glasswooll as a heat sink. Heater used is a made by yourself using nickline wire.

Keywords : Oven Heat Treament, Refractory, Heater nickline wire

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Puji dan Syukur hanya pantas bagi Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan kita rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Akhir ini dengan lancar. Adapun tujuan dari penulisan Laporan Akhir ini semata-mata untuk menyelesaikan tanggung jawab penulis sekaligus dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, motivasi, serta do'a dari berbagai pihak, Laporan Akhir ini tidak akan berjalan dengan lancar. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak ucapan syukur dan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah terlibat dalam penulisan Laporan Akhir ini, khususnya kepada :

1. Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini.
2. Nabi Muhammad Shollahu'alaihi wa sallam yang telah menjadi sosok panutan hidup penulis.
3. Kepada orang tua, dan keluarga yang selalu mendukung penulis dalam melaksanakan setiap kegiatan yang dilakukan dan juga untuk doa-doa yang dipanjatkan serta bantuan moril maupun materil yang diberikan kepada penulis sehingga penulis senantiasa mendapatkan inspirasi dalam menyelesaikan laporan ini.
4. Bapak Dr.Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Bapak H.Tauffikurahman, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan dan masukan kepada penulis.
7. Bapak Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan serta masukan kepada penulis.
8. Teman seperjuanganku Junaidi dan Deri Sendi Guntira yang telah berjuang bersama menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Semua rekan teman seperjuangan angkatan 2017.
10. Semua Staff dosen dan karyawan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Akhir kata, penulis berharap semoga kepada Allah Subhanahu wata'ala membalas semua jasa-jasa atas kebaikan pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Laporan Akhir ini. Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan untuk perkembangan ilmu yang akan datang.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Palembang, 16 Mei 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Pengumpulan Data	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Literatur Rancang Bangun Tungku Pemanas dalam proses – Metalurgi Serbuk	5
2.1.1 Observasi Penelitian.....	5
2.2 Studi Literatur Perancangan dan Pembuatan Tungku Heat Treatment .	6
2.2.1 Observasi Penelitian.....	6
2.3 Studi Literatur Rancang Bangun Tungku Listrik Peleburan Alumu- nium dengan Memanfaatkan Limbah Evaporation Boat sebagai Pe- lapis Dinding Tungku	7
2.3.1 Observasi Penelitian.....	7
2.4 Studi Literatur Analisis Perpindahan Panas Pada Oven Meng – gunakan Pemanas Listrik Untuk Proses Pengeringan Daun Kelor.....	9
2.4.1 Observasi Penelitian.....	9
2.5 Studi Literatur Rancang Bangun Sistem Induction Heater berbasis – Mikrokontroler ATmega 328	10
2.5.1 Observasi Penelitian.....	10
2.6 Kesimpulan Studi Literatur	12
2.7 Heat Treatment.....	14
2.8 Macam – Macam Proses Heat Treatment	14

2.8.1 Hardening	14
2.8.2 Tempering	14
2.8.3 Annealing	15
2.8.4 Normalizing	16
2.8.5 Quenching	16
2.8.6 Carburizing	16
2.9 Bahan Batu Tahan Api	16
2.10 Elemen Pemanas	17
2.11 Termokopel	18
2.11.1 Prinsip Kerja Termokopel (Thermocouple)	18
2.11.2 Jenis – jenis Termokopel (Thermocouple)	19
2.12 Semen Tahan Api	21
2.12.1 Mortar atau semen tahan api dibedakan menjadi 2 jenis Yaitu..	21
2.13 Tahanan dan Daya Listrik	24
2.14 Perpindahan Kalor	26
2.14.1 Perpindahan Kalor Secara Konduksi	26
2.14.2 Perpindahan Kalor Secara Konveksi.....	27
2.14.3 Perpindahan Kalor Secara Radiasi	28
BAB III PERANCANGAN ALAT	29
3.1 Flowchart Perancangan Alat	29
3.2 Identifikasi Masalah	30
3.3 Perencanaan Alat	30
3.3.1 Perencanaan Bagian Luar	31
3.3.2 Perencanaan Bagian Dalam	34
3.3.3 Thermocouple	38
3.3.4 Termocontrol	39
3.3.5 Kerangka Meja Oven	40
3.3.6 Konstruksi Oven Heat Treatment.....	41
3.3.7 Menghitung Daya Listrik	42
3.3.8 Contoh Perhitungan Waktu untuk Proses Heat Treatment	43
BAB IV PEMBAHASAN	45
4.1 Waktu Kegiatan	45
4.2 Tempat Kegiatan.....	45
4.3 Bahan	45
4.4 Alat Bantu yang digunakan.....	46
4.5 Menerapkan K3.....	47
4.6 Komponen – Komponen Siap Pakai/Dibeli	47

4.7 Adapun Komponen - Komponen yang dibuat sendiri	49
4.7.1 Basic Frame (Rangka Utama).....	49
4.7.2 Handle	57
4.7.3 Kunci	58
4.7.4 Heater	59
4.7.5 Meja Oven.....	61
4.8 Proses Pemasangan Komponen	64
4.9 Proses Pengoperasian Oven Heat Treatment	67
4.10 Proses Pengujian	68
4.10.1 Definisi Pengujian	68
4.10.2 Tujuan Pengujian.....	68
4.10.3 Tempat Pengujian.....	69
4.10.4 Metode Pegujian.....	69
4.10.5 Syarat – Syarat Pengujian	69
4.10.6 Langkah – Langkah Pengujian	69
4.10.7 Pengujian Pada Bagian atau Komponen Mesin.....	75
4.10.8 Analisa Pengujian.....	79
4.11 Perawatan dan Perbaikan	80
4.12 Jenis – Jenis Perawatan	81
4.12.1 Perawatan Terencana (Planned Maintenance).....	81
4.12.2 Perawatan Tidak Terencana.....	84
4.13 Perawatan dan Perbaikan Pada Setiap Komponen	84
4.13.1 Perawatan dan Perbaikan pada Rangka Bodi	84
4.13.2 Perawatan dan Perbaikan pada Thermocontrol	85
4.13.3 Perawatan dan Perbaikan pada Thermokopel.....	85
4.13.4 Perawatan dan Perbaikan pada Kawat Heater	85
4.14 Penjadwalan Perawatan (Check List).....	86
BAB V KESIMPULAN	87
5.1 Kesimpulan	87
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	91

DAFTAR TABEL

4.1 Komponen – Komponen yang dibeli	47
4.2 Kerangka Luar	50
4.3 Kerangka Dalam.....	54
4.4 Handle	57
4.5 Kunci	58
4.6 Heater	59
4.7 Meja Oven	61
4.8 Proses Pemasangan Komponen.....	64
4.9 Uji Kerja Rancang Bangun Alat Mesin Oven Heat Treatment	79
4.10 Perbedaan Perawatan dan Perbaikan	81
4.11 Tabel Daily Check	86
4.12 Tabel Monthly Check	86