

LAPORAN AKHIR

RANCANG BANGUN TUNGKU PERLAKUAN PANAS 1100°C



Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Studi

Diploma III Jurusan Teknik Mesin

Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

Deri Sendi Guntira

(061730200129)

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2020

RANCANG BANGUN TUNGKU PERLAKUAN PANAS 1100°C

(PERAWATAN DAN PERBAIKAN)



LAPORAN AKHIR

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

DERI SENDI GUNTIRA

061730200129

Pembimbing I,

**Palembang, Agustus 2020
Pembimbing II,**

**H. Taufikurrahman, S.T., M.T.
NIP. 19691004 200003 1 001**

**Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T
NIP. 19610106 198803 1 003**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

Ir. Sairul Effendi, M.T

NIP. 196309121989031005

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Deri Sendi Guntira
NIM : 061730200129
Konsentrasi Studi : Perawatan dan Perbaikan
Judul Tugas Akhir : Rancang bangun tungku perlakuan panas 1100°C

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

Penguji :

Tim Penguji : 1 ()
2 ()
3 ()
4 ()

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : 19 Agustus 2020

Motto

Allah akan memprioritaskan

Apa yang kita butuhkan

Bukan yang kita inginkan

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 Andre Setiabudi dan junaidi.*
- *Kepada dosen pembimbing saya yang telah membantu saya dalam mengerjakan laporan ini.*
- *Kepada Pacar saya yang selalu men- support saya*

ABSTRAK

Nama : Deri Sendi Guntira
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Konsentrasi : Perawatan dan Perbaikan
Judul Laporan Akhir : Rancang bangun tungku perlakuan panas 1100°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 pans 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 beraada 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 : Deri Sendi Guntira
Study Program : DIII Mechanical Engineering
Concentration : Maintenance and Repair
Final Report Title Rancang bangun tungku perlakuan panas 1100°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 treatment, 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, keluarga dan pihak CSR PT. Bukit Asam 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 Andre Setia Budi 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
<u>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>MOTTO</u>	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
<u>DAFTAR ISI</u>	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xii
<u>BAB 1 PENDAHULUAN</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>1.1. Latar Belakang</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>1.2. Tujuan dan Manfaat</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>1.3. Rumusan Masalah</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>1.4. Batasan Masalah</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>1.5. Metode Pengumpulan Data</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>1.6. Sistematika Penulisan</u>	Error! Bookmark not defined.
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
<u>2.2. Macam-macam proses Heat-Treatment</u>	5
<u>2.2.1 Hardening</u>	5
<u>2.2.2 Tempering</u>	5
<u>2.2.3 Annealing</u>	6
<u>2.2.4. Normalizing</u>	7
<u>2.2.5. Quenching</u>	7
<u>2.2.6. Carburizing</u>	7
<u>2.3. Bahan Batu Tahan Api</u>	7
<u>2.5. Termokopel</u>	9
<u>2.6.1. Prinsip Kerja Termokopel (Thermocouple)</u>	9
<u>2.6.2. Jenis-jenis Termokopel (Thermocouple)</u>	10
<u>2.6. Semen Tahan Api</u>	12

<u>2.8. Tahanan dan Daya Listrik</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.9. Perpindahan Kalor</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.9.1. Perpindahan Kalor secara Konduksi</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>2.9.2. Perpindahan Kalor Secara Konveksi</u>	18
<u>2.9.3. Perpindahan Kalor Secara Radiasi</u>	18
BAB III	Error! Bookmark not defined.
PERANCANGAN ALAT	Error! Bookmark not defined.
<u>3.3 Perencanaan Alat</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>3.3.1 Perencanaan bagian Luar</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>3.3.2 Perencanaan bagian dalam</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>3.3.3 Thermocople</u>	29
<u>3.3.4 Termocontrol</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>3.3.5 Kerangka Meja Oven</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>3.3.6 Konstruksi Oven Heat-Treatment</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>3.3.7 Menghitung Daya Listrik</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>3.3.8 Contoh Perhitungan Waktu Untuk Proses Heat Treatment</u>	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
<u>4.1 Waktu Kegiatan</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.2 Tempat Kegiatan</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.3 Bahan</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.4 Alat Bantu yang Digunakan</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.5. Menerapkan K3</u>	38
<u>4.6. Komponen – Komponen Siap Pakai/Dibeli</u>	38
<u>4.7. Adapun Komponen – Komponen yang dibuat sendiri</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.7.2 Handle</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.7.3 Kunci</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.7.4 Heater</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.7.5 Meja Oven</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.8 Proses Pemasangan Komponen</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.9. Proses Pengoperasian Oven Heat Treatment</u>	58

<u>4.9. Proses Pengujian</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.9.1. Definisi Pengujian</u>	59
<u>4.9.2. Tujuan Pengujian</u>	59
<u>4.9.3 Tempat Pengujian</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.9.4. Metode Pengujian</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.9.5. Syarat-Syarat Pengujian</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.9.6. Langkah-langkah Pengujian</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.9.7. Pengujian Pada Bagian atau Komponen Mesin</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.10 Perawatan dan Perbaikan</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.11 Jenis-Jenis Perawatan</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.11.1 Perawatan Terencana (<i>Planned Maintenance</i>)</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.11.2 Perawatan Tidak Terencana (<i>Uplanned Maintenance</i>)</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.12 Perawatan dan Perbaikan Pada Setiap Komponen</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.12.1. Perawatan dan Perbaikan Pada Rangka Bodi</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.12.2. Perawatan dan Perbaikan Pada Thermokontrol</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.12.3. Perawatan dan Perbaikan Pada <i>Therrmokope</i></u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.12.4. Perawatan dan Perbaikan Pada <i>kawat heater</i></u>	Error! Bookmark not defined.
<u>4.12. Penjadwalan Perawatan (<i>Check List</i>)</u>	Error! Bookmark not defined.
BAB 5 PENUTUP	78
<u>5.1 KESIMPULAN</u>	78
<u>5.2 SARAN</u>	78

DAFTAR GAMBAR

3.1 sketch oven heat treatment	22
3.2 bagian kerangka body.....	23
3.4 plat bagian atas dan bawah	24
3.5 plat bagian depan	24
3.6 plat bagian belakang.....	25
3.7 plat bagian depan	26
3.8 Design Coakan Batu Tahan Api	27
3.9 jalur elemen pemanas	28
3.10 panjang lilitan	28
3.11 jumlah lilitan	29
3.12 Thernocouple	30
3.13 Thermacontrol.....	31
3.14 Kerangka meja Oven Heat Treatment	32
3.15 konstruksi oven heat treatment	33
4.1 Oven Heat Treatment	38
4.2 media karbon padat dan ST 37	61
4.3 Pengecekan Kawat Nikelin.....	61
4.4 Memasukkan Benda Kerja	62
4.5 Pengecekan Komponen	63
4.6 <i>Stopwatch</i>	63
4.7 MCB	64
4.8 Setting Temperatur.....	64

DAFTAR TABEL

4.1 Komponen – komponen yang dibeli	38
4.2 Kerangka Luar	41
4.3 Kerangka dalam	45
4.4 Handle	48
4.5 Kunci	49
4.6 heater	50
4.7 Meja Oven	52
4.8 Pemasangan Komponen	55
4.9 uji kerja mesin Oven Heat-Treatment	70
4.10 Perbedaan perawatan dan perbaikan	72
4.11 Tabel <i>Daily Check</i>	77
4.12 Tabel <i>Monthly Check</i>	77