

**RANCANG BANGUN FURNACE MENGGUNAKAN  
BATU TAHAN API C1**



**TUGAS AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Strata 1  
Pada Program Studi Teknik Mesin**

**Oleh :**

**Junaidi**

**(2002220010.P)**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

**2023**

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



SKRIPSI  
RANCANG BANGUN FURNACE MENGGUNAKAN  
BATU TAHAN API C-1

Disusun  
Junaidi  
2002220010.P

Mengetahui, Diperiksa dan Disetujui  
Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin-UTP

Ir. H. MUHAMMAD LAZIM, MT

Dosen Pembimbing I

Ir. ZULKARNAIN FATHONI, MT

Dosen Pembimbing II

Ir. H. SUHARDAN MD, MS, Met

Disahkan Oleh:  
Dekan FT-UTP



Ir. ZULKARNAIN FATHONI, MT

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN FURNACE MENGGUNAKAN  
BATU TAHAN API C-1**

**Diusun :**

**Junaidi**

**2002220010.P**

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana  
Pada Tanggal 21 Maret 2023

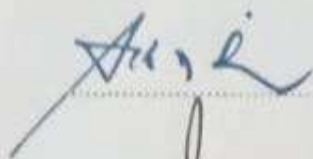
**Tia Penguji,**

**Nama :**

**Tanda tangan :**

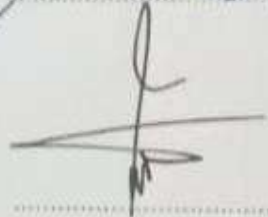
1. Ketua Tim Penguji

Ir. Sukarmansyah, MT.



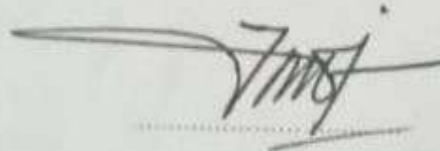
2. Penguji 1

Martin Luther King, ST., MT



3. Penguji 2

Ir. Muh. Amin Fauzie, MT



## Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Junaidi

NIM : 2002220010.P

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul **Rancang Bangun Furnace Menggunakan Batu Tahan Api C-1** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang, 11 September 2023

Yang membuat pernyataan



Junaidi

NIM.2002220010.P

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Junaidi  
Nim : 2002220010.P  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa judul artikel,

### RANCANG BANGUN FURNACE MENGGUNAKAN BATU TAHAN API C-1

Benar bebas dari publikasi ganda, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berlaku dari pihak program studi dan institusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh kesadaran, dan tanpa paksaan dari pihak manapun. Sehingga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 11 September 2023

Yang Menyatakan,



JUNAI DI



# Plagiarism Checker X Originality Report

**Similarity Found: 32%**

Date: Sabtu, Maret 25, 2023

Statistics: 1219 words Plagiarized / 3790 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

1 1 BAB I PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang Pack Carburizing adalah penambahan unsur karbon pada baja karbon rendah melalui proses difusi pada temperatur austenit dari karbon rendah yang dikarburasi pada umumnya 850°C dan 950 °C, media karbon akan teroksidasi menghasilkan gas CO<sub>2</sub> dan CO (Sundari dkk, 2019). Gas CO akan bereaksi dengan permukaan baja membentuk atom karbon (C), dan selanjutnya berdifusi ke dalam baja.

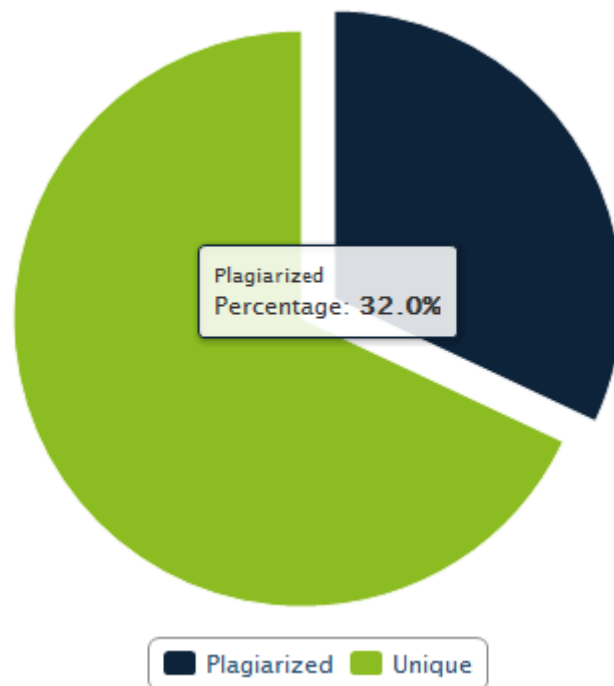
Pada proses karburasi sumber karbon yang digunakan berasal dari media padat seperti arang kayu, arang tempurung kelapa, arang cangkang kelapa sawit, arang sekam padi, dan lain sebagainya. Disekitar kita bahan- bahan tersebut sangat mudah didapatkan. Berdasarkan penelitian bahan yang baik sebagai media karburasi yaitu menggunakan arang dari tempurung kelapa, walaupun perbedaan nilai kekerasannya tidak terlalu signifikan dengan media arang kayu (Eko dkk, 2006). Jenis baja yang digunakan dalam proses karburasi adalah menggunakan baja karbon rendah. Dari segi kekerasan baja karbon rendah memiliki kekerasan yang lebih rendah sehingga memudahkan dalam proses produksi dengan proses permesinan (Dian Yezhi dkk, 2013).

Disamping itu dari segi harga baja karbon rendah lebih terjangkau dibandingkan dengan baja karbon sedang dan baja karbon tinggi. 2 Tujuan dari proses pack carburizing adalah untuk menghasilkan permukaan baja yang keras dan tahan aus, sedangkan pada bagian inti tetap memiliki keuletan. Berdasarkan uraian diatas maka penulis mencoba mengadakan suatu penelitian mengenai: "PENGARWATU N BAJA KARBON RENDAH AISI 1020 DENGAN METODE PACK CARBURIZNG TERHADAP SIFAT KEKERASAN ". 1.2



# Plagiarism Checker X Originality Report

## PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Sabtu, Maret 25, 2023
Words	1219 Plagiarized Words / Total 3790 Words
Sources	More than 72 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected – Your Document needs Selective Improvement.

## DAFTAR ISI

### Halaman

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>iv</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Pengertian Perlakuan Panas .....	5
2.2 Tungku Pembakaran .....	5
2.2.1 Jenis Jenis Furnace .....	6
2.2.2 Mufle Furnace .....	6
2.2.3 Salt Bath Furnace .....	8
2.2.4 Vacum Furnace.....	9
2.2.5 Fluidized-bed furnace.....	12
2.2.6 Tungku induksi.....	14
2.2.7 Tanur Busur Listrik .....	14
2.2.8 Elemen Pemanas Furnace.....	15
2.2.9 Coil atau Bar Heater .....	16

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Diagram Alir .....	22
3.2 Metode .....	23
3.2.1 Studi Pustaka/Literatur.....	23
3.2.2 Studi Lapangan .....	23
3.3 Perencanaan Alat .....	23



3.3.1 Perencanaan bagian luar .....	24
3.3.2 Perencanaan Bagian dalam.....	27
3.3.3 Alat yang digunakan.....	29
3.4 Prinsip Kerja Furnace .....	30
3.5 Alat dan Bahan yang ddigunakan .....	30
3.5.1 Alat yang digunakan .....	30
3.5.2 Bahan yang digunakan .....	35
3.6 Prosedur Penelitian .....	38
3.6.1 Prosedur Pembuatan Alat .....	38
3.6.2 Prosedur Pengujian Alat .....	39
3.6.3 Kerangka Meja Oven.....	39
3.6.4 Konstruksi Oven Heat Treatment .....	40

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Waktu Kegiatan .....	44
4.2 Tempat Kegiatan .....	44
4.3 Pemilihan Bahan.....	44
4.4 Alat Bantu yang digunakan .....	45
4.5 Menerapkan K3 .....	46
4.6 Komponen-Komponen siap pakai/beli .....	47
4.7 Komponen yang dibuat sendiri.....	48
4.8 Proses Pengoperasian Furnace .....	68
4.9 Perhitungan Elemen Pemanas .....	69
4.10 Analisa Menghitung Daya Listrik.....	71
4.11 Menghitung Berat Tungku dan Badan Rangka.....	73
4.12 Proses Pengujian. ....	79
4.13 Perawatan dan Perbaikan .....	87
4.14 Jenis-Jenis Perawatan.....	89
4.15 Perawatan dan perbaikan pada setiap komponen.....	9

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	99
5.2 Saran .....	100

## DAFTAR GAMBAR

2.1 High temperature muffle-furnace.....	7
2.2 Salt bath furnace.....	9
2.3 Vacuum furnace .....	11
2.4 Fluidized-bed furnace .....	13
2.5 Tungku induksi .....	14
2.6 Tanur Busur Listrik.....	15
2.7 Elemen Pemanas .....	16
2.8 Coil Heater .....	17
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	18
3.2 Rancangan Alat.....	22
3.3 Mesin Bubut.....	22
3.4 Gerinda Tangan.....	22
3.5 Chuck Tools .....	23
3.6 Meteran .....	24
3.7 Kaca Mata .....	24
3.8 Sarung Tangan .....	25
3.9 kawat Nikelin Diameter 2 mm.....	26
3.10 Jalur elemen pemanas .....	26
3.11 Panjang Lilitan .....	27
3.12 Jumlah Lilitan.....	27
4.1 Kawat Niklin.....	32
4.2 Thermocouple .....	33

4.3 Thermocontrol.....	34
4.4 Elemen Pemanas Mesin <i>oven heat treatment</i> .....	35
4.5 Rung Bakar Furnace.....	35
4.6 Jalur Elemen Pemanas .....	37
4.7 Panjang lilitan .....	38
4.8 Jumlah Lilitan.....	38
4.9 Percobaan Pertama .....	46
4.10 Percobaan Kedua.....	46
4.11 Percobaan Ketiga .....	47
4.12 Percobaan Keempat.....	47
4.13 Percobaan Kelima .....	48

## DAFTAR TABEL

3.1 Jadwal Kegiatan .....	30
4.1 Thermokopel tipe –K .....	33
4.2 Tabel Pembuatan Heater .....	44
4.3 Data Analisa Pengujian.....	48
4.4 <i>Monthly Check</i> .....	50

*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 rahmatnya 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 Rahman dan Adian.*
- *Kepada dosen pembimbing saya yang telah membantu saya dalam mengerjakan laporan ini.*
- *Kepada Pacar saya yang selalu men- support saya*

## ABSTRAK

Nama : Junaidi

Program Studi : S1 Teknik Mesin

Konsentrasi : Produksi

Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Furnace Menggunakan Batu Tahan Api C1

(2023 : xiii + 100 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

---

Furnace adalah suatu proses pemanasan dan pendinginan logam dalam keadaan padat megubah sifat-sifat fisis logam. Dalam proses perlakuan pans dibutuhkan furnace untuk pemanasnya. *Furnace 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 Furnace yang sistem pemanasnya mampu menahan panas agar tetap berada didalam ruang bakar. Dalam hal ini dibuat Furnacet dengan dinding dari bahan refraktori (batu tahan api) type C1. *Refraktori* adalah bahan anorganik bukan logam yang sukar leleh pada temperatur tinggi, juga menggunakan glasswooll sebagai peredam panas.*pemanas* yang digunakan adalah pemanas yang dibuat sendiri menggunakan *kawat nikelin*.

*Kata Kunci: Furnace, Refraktori C1, pemanas kawat nikelin*

## ABSTRACT

Name : Junaidi  
Study Program : S1 Mechanical Engineering  
Concentration : Production  
Final Report Title : Furnace Design Using C1 Refractory Stone

(2023 :xiii + 100Pages + References + Appendices)

---

---

*Furnace is a process of heating and cooling metal in a solid state to change the physical properties of the metal. In the pans treatment process a furnace is needed for heating. The heat treatment furnace is a place where the workpiece is heated to a certain temperature and held for a certain amount of time. In order for heating to occur optimally, a furnace is needed whose heating system is able to withstand heat so that it remains in the combustion chamber. In this case a Furnace is made with walls of type C1 refractory material (refractory stone). Refractories are non-metallic inorganic materials that are difficult to melt at high temperatures, also use glass wool as a heat absorber. The heater used is a self-made heater using nickel wire.*

*Keywords: Furnace, C1 Refractories, nickel wire*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Puji dan Syukur hanya pantas bagi Allah Subhanahuwata'ala yang telah memberi kan kita rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kan 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 Sarjana 1 di Jurusan Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

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 SubhanahuWata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini.
2. Nabi Muhammad Shollahu'alaihiwasallam yang telah menjadi sosok panutan hidup penulis.
3. Kepada orang tua, 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 Prof. Dr. Ir. Edizal AE, MS  
Selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang
5. Bapak Ir. H. M. Lazim, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin  
Universitas Tridinanti Palembang.

6. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M. T., M.M. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan dan masukan kepada penulis.
7. Bapak Ir. H. Suhardan MD, MS.Met. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan serta masukan kepada penulis.
8. Teman seperjuanganku Adian dan Rahman yang telah berjuang bersama menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Semua rekan teman seperjuangan angkatan .
10. Semua Staff dosen dan karyawan Jurusan Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang

Akhir kata, penulis berharap semoga kepada Allah Subhanahuwata'alamem balas 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, 09 Maret 2023

Junaidi



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Semakin meningkatnya perkembangan hidup manusia maka zaman pun ikut berkembang dengan pesat. Karena perkembangan manusia bertambah maju maka bidang teknologi pun ikut berkembang sangat pesat dengan harapan segala kebutuhan manusia dapat terpenuhi dengan baik. Jika diperhatikan, segala kebutuhan manusia tidak lepas dari unsur logam. Kerena hampir semua alat yang digunakan manusia terbuat dari unsur logam. Sehingga logam mempunyai peranan aktif dalam kehidupan manusia dan menunjang teknologi di zaman sekarang. Oleh karena itu timbul usaha – usaha manusia untuk memperbaiki sifat – sifat dari logam tersebut. Yaitu pdengan merubah sifat mekanis dan sifat fisiknya.

Adapun sifat mekanis dari logam antara lain : kekerasan, kekuatan, keuletan, kelelahan dan lain – lain. Sedangkan dari sifat fisiknya yaitu dimensi, konduktivitas listrik, struktur mikro, densitas, dan lain – lain.

Karena banyaknya permintaan yang bermacam – macam maka diadakan pemilihan bahan. Pemilihan bahan tersebut dapat dipersempit sesuai dengan kegunaannya, Untuk memodifikasi atau memperbaiki sifatnya seperti kekerasan, kekerasan pada permukaan, dan tahan aus akibat gesekan. Karena hal tersebut maka perlu diadakan proses perlakuan panas (Heat- treatment) guna menambah kekerasan dari bahan tersebut.

Perlakuan panas adalah suatu perlakuan (treatment) yang diterapkan pada logam agar diperoleh sifat – sifat yang diinginkan. Dengan cara pemanasan dan pendinginan dengan kecepatan tertentu .

Dan Machine Oven Heat-Treatment salah satunya terdapat di Universitas Tridianti Palembang. Universitas Tridianti Palembang merupakan perguruan tinggi yang terdapat di kota Palembang, Sumatera Selatan , Indonesia. Memiliki 12 jurusan dimana didalamnya terdapat jurusan Teknik Mesin. Dalam proses pembelajarannya Universitas Tridianti Palembang khususnya di jurusan Teknik Mesin terdapat Lab Metalurgi .

Permasalahan – permasalahan dalam proses itu ( Heat – Treatment ) diantaranya terdapat mesin Heat- Treatment Oven yang memiliki jumlah tidak sesuai dengan jumlah Mahasiswa Universitas Tridianti Palembang, mengingat mesin ini sangat perlu di pelajari oleh mahasiswa karena

berurusan dengan logam. Maka dari pada itu timbul usaha untuk membuat mesin oven heat – treatment supaya dalam proses pembelajaran berlangsung secara maksimal yang berguna bagi mahasiswa dalam dunia kerja nantinya

## 1.2. Rumusan Masalah

Penulisan Skripsi ini ada beberapa rumusan masalah yang penulis angkat, diantaranya:

1. Bagaimana merancang Furnace ?
2. Bagaimana mengimplementasikan rancangan alat yang telah di *design* agar dapat dilakukan proses pembuatannya ?
3. Bagaimana cara mengetahui kinerja alat dengan cara melakukan proses pengujian ?
4. Bagaimana cara perawatan dan perbaikan Furnace ?

## 1.3. Batasan Masalah

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, tentu saja harus terbatas sesuai dengan kemampuan, situasi, biaya dan waktu yang ada. Agar masalah ini tepat pada sasaran, maka penulis membatasi ruang lingkupnya sebagai berikut :

1. Alat ini hanya dapat mencapai suhu maksimal  $1100^{\circ}\text{C}$ .
2. Volume Tungku  $43.775,4\text{ cm}^3$ .

## 1.4. Tujuan.

Tujuan yang ingin dicapai penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini, yakni :

1. Untuk mengetahui pembuatan Furnace menggunakan batu tahan api C-1.
2. Untuk mengetahui Cara mengoperasikan Furnace.
3. Untuk mengetahui cara perawatan Furnace.

### **1.5. Manfaat**

Manfaat yang diperoleh dari Pembuatan Furnace ini sebagai berikut :

1. Dapat menambah wawasan serta keterampilan mahasiswa teknik mesin khususnya dalam bidang Metalurgi.
2. Mengaplikasikan keterampilan mahasiswa Teknik mesin.
3. Untuk menambah pengetahuan bagi setiap individu/ kelompok yang membaca rancang bangun Furnace tersebut
4. Untuk membuka pemikiran mahasiswa agar dapat mengembangkan Furnace ini yang akhirnya dapat berguna di industri.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Arnofiandi, Muhammad Syandi. 2020. *Rancang Bangun Tungku Pemanas Dalam Proses Metalurgi Serbuk*. Medan: Univ. Muhammadiyah SUMUT  
<http://repository.umsu.ac.id/bitstream/123456789/4146/1/07.%20Muhammad%20Syandi%20Arnofiandi%202020.pdf>, diakses pada 31 Agustus 2020 pukul 17.37
2. Hakiki, Muhammad Firman., Dyah Riandadari. 2018. *Rancang Bangun Sistem Induction Heater Berbasis Mikrokontroler ATmega 328*. Surabaya: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNESA.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/230810368.pdf>, diakses pada 31 Agustus 2020 pukul 13.20
3. Hisyam, Ahmad. 2016. *Analisis Perpindahan Panas Pada Oven Menggunakan Pemanas Listrik Untuk Proses Pengeringan Daun Kelor*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.  
[http://repository.its.ac.id/76138/2/2113030033-Non\\_Degree.pdf](http://repository.its.ac.id/76138/2/2113030033-Non_Degree.pdf), diakses pada 31 Agustus 2020 pukul 11.30
4. Ismunadji1998*KomposisiSekamPadi*. <https://JurnalSihombing.blogspot.com>, diakses pada 20 Juni 2020.
5. Junaidi, Ahmad. 2019. *Modul Praktikum Perawatan dan Perbaikan I*. Palembang: Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Khurni, R.S., J.K Gupta. 2005. *A Textbook Of Machine Design (14th ed)*.  
[https://www.academia.edu/8756977/A\\_Texbook\\_of\\_Machine\\_Design\\_S.1\\_Unit\\_2005\\_Edition\\_by\\_R.s\\_khurni\\_and\\_J.k\\_Ghupta](https://www.academia.edu/8756977/A_Texbook_of_Machine_Design_S.1_Unit_2005_Edition_by_R.s_khurni_and_J.k_Ghupta), diakses pada 23 Juni 2020 pukul 13.00.
7. Mott, Robert L., Alih bahasa oleh Ir. Rines M.T., dkk. 2009. *Elemen – Elemen Mesin dalam Perencanaan Mekanis (buku 2)*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
8. Rahmat, Muhammad Rais. 2015. *Perancangan dan Pembuatan Tungku Heat Treatment*. Bekasi: Jurusan Ilmiah Teknik Mesin Vol 3  
<https://media.neliti.com/media/publications/97884-ID-perancangan-dan-pembuatan-tungku-heat-tr.pdf>, diakses pada 30 Agustus 2020 pukul 15.00
9. Ridwan, Lutvi. 2019. *Rancang Bangun Tungku Listrik Peleburan Aluminium dengan Memanfaatkan Limbah Evaporation Boat Sebagai Pelapis Dinding Tungku*. Semarang: Jurusan Teknik Mesin UNNES  
[https://lib.unnes.ac.id/36220/1/5201415045\\_Optimized.pdf](https://lib.unnes.ac.id/36220/1/5201415045_Optimized.pdf), diakses pada 30 Agustus 2020 pukul 09.00
10. Rifan. 1988. *Rancang Bangun Press Briket Kapasitas 4 Ton*.  
[www.dspace.uii.ac.id/rancang-bangun-alat-press-briket-kapasitas-4-ton](http://www.dspace.uii.ac.id/rancang-bangun-alat-press-briket-kapasitas-4-ton),  
diakses pada 11 April 2020 pukul 19.32
11. Sailon. 2011. *Modul Ajar Mata Kuliah Elemen Mesin I*. Palembang: Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

12. Shingly, Joseph Edward., Larry D. Mitchell., Alih Bahasa oleh Ir. Gandhi Harahap, M. Eng. 1986. *Perencanaan Teknik Mesin (edisi 4)*. Jakarta: Penerbit Jakarta.
13. Sularso, Kiyokatsu Suga. 1991. *Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin (cet.7)*. Jakarta: Pradya Paramita.
14. Bashori, Z. Sumardi, & Setiawan, I (2013). Pengendalian Temperatur pada plant sederhana Electric Furnace Berbasis Sensor Thermocouple dengan metode Kontrol PID.  
Jurnal Teknik Elektro, 2, 1-8.
15. Huda, S. N. (2011) *Rancang Bangun Sistem Pengendali Temperatur Furnace dengan menggunakan sensor Termokopel Tipe-K Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 16*. Depok