

**KAJI ULANG FURNACE MENGGUNAKAN BATU TAHAN API C-1 DENGAN SUHU
MAKSIMUM 1100° C**



TUGAS AKHIR

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

Oleh :

A.Rahman

2002220002.P

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

2023

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



SKRIPSI

KAJI ULANG FURNACE MENGGUNAKAN BATU TAHAN API C-I

DENGAN SUHU MAKSIMAL 1100°C

Disusun

A.Rahman

2002220062.P

Mengetahui, Diperiksa dan Disetujui
Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin-UTP

Ir. H. MUHAMMAD LAZIM, MT

Dosen Pembimbing I

Hj. Rita Maria Veranika, ST, MT

Dosen Pembimbing II

Arifin Zaini, ST, MT

Disahkan Oleh:
Dekan FT-UTP



Ir. ZULKARNAIN FATHONI, MT

SKRIPSI

KAJI ULANG FURNACE MENGGUNAKAN BATU TAHAN API C-1 DENGAN SUHU MAKSIMAL 1100°C

Disusun :

A.Rahman

2002220002.P

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

Tim Penguji,

Nama :

Tanda tangan :

i. Ketua Tim Penguji

Ir. H. MUHAMMAD LAZIM, MT



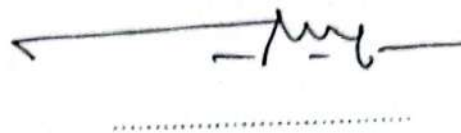
2. Penguji 1

Ir. Kohar, MT.



3. Penguji 2

Ir. Iskandar Husin ,MT.



Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : A.Rahman

NIM : 2002220002.P

**Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul KAJI ULANG FURNACE
MENGUNAKAN BATU TAHAN API C-1 DENGAN SUHU MAKSIMAL 1100°C**

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



A.Rahman

NIM.200222002.P



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 CO₂ dan CO (Sundari dkk, 2019). Gas CO akan bereaksi dengan permukaan baja membentuk atom karbon (C), dan selanjutnya berdifusi ke dalam baja.

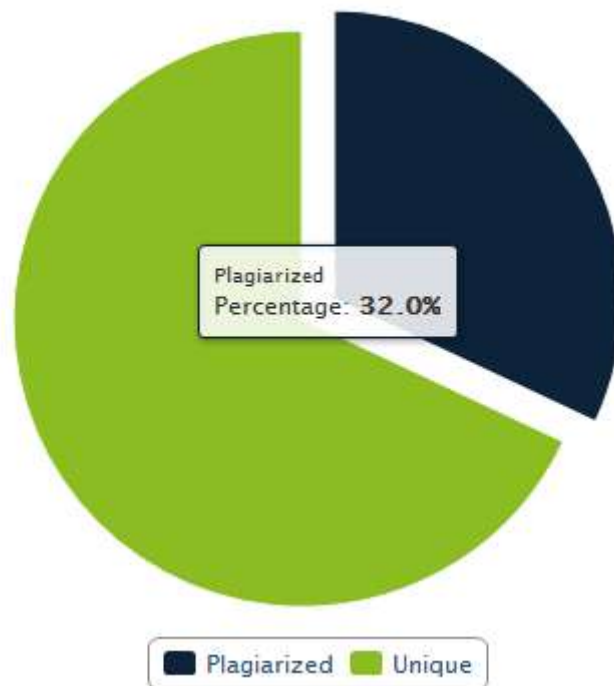
Pada proses karburasi sumber karbon yang digunakan berasal dari media padat seperti arang kayu, arang tempurung kelapa, arang cangkang kelapa sawit, arang sekam padi, dan lain sebagainya. Disekitar kita bahan- bahan tersebut sangat mudah didapatkan. Berdasarkan penelitian bahan yang baik sebagai media 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
HALAMAN JUDUL	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR PUSTAKA	iv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Perlakuan Panas (Heat Treatment)	5
2.2 Tungku Pembakaran	5
2.2.1 Jenis Furnace	6
2.2.2 Muffle Furnace	6
2.2.3 Salt Bath Furnace	7
2.2.4 Vacuum Furnace	9
2.2.5 Fluidized-Bed Furnace.....	12
2.2.6 Tungku Induksi	13
2.2.7 Tanur Busur Listrik	14
2.3 Element Pemanas Furnace	15
2.4 Jenis-Jenis Batu Tahan Api	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir	18
3.2 Metode	19
3.2.1 Studi Pustaka/Literatur	19
3.2.2 Studi Lapangan	19
3.3 Rancangan Alat	19

3.4 Prinsip Kerja Mesin Oven Heat Treatment	22
3.5 Alat dan Bahan yang Digunakan	22
3.5.1 Alat yang digunakan	22
3.5.2 Bahan yang digunakan	26
3.6 Komponen -komponen siap pakai.....	26
3.7 Komponen di buat sendiri	27
3.7.1 basic frame (rangka utama).....	27
3.7.2 handle	35
3.7.3 kunci	36
3.7.4 heater	37
3.7.5 meja oven	39
3.8 Proses pemasangan komponen	41
3.9 Waktu Penelitian	46
BAB IV PERHITUNGAN DAN HASIL	
4.1 Menghitung Berat Tungku dan badan tungku.....	47
4.2 Perhitungan reaksi tumpuan.....	53
4.3 Perhitunan ruang bakar	54
4.4 Metode pengujian	55
4.5 Proses pengujian	55
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	38

DAFTAR GAMBAR

2.1 High temperature muffle-furnace	7
2.2 Salt bath furnace	9
2.3 Vacum Furnace	11
2.4 Fluidized-bed furnace.....	13
2.5 Tungku induksi	13
2.6 Tanur busur listrik	14
2.7 Elemen pemanas	15
2.8 Batu SK -30	16
2.9 Batu SK-32	16
2.10 Batu SK-34	17
2.11 Batu SK-36	17
2.12 Batu SK-38	17
2.13 Batu C-1.....	18
3.1 Diagram alir penelitian.....	19
3.2 Rancangan alat	21
3.3 Mesin bubut	22
3.4 Gerinda tangan	23
3.5 Chuck tools	24
3.6 Meteran	24
3.7 Kaca mata	25
3.8 Sarung tangan	25

Motto

*Apapun yang Menjadi takdirmu
Akan mencari jalannya menemukanmu*

(Syaidina Ali bin abi thalib)

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

- *Kepada Allah SWT yang maha esa berkat rahmat nya laporan ini bisa selesai dengan baik.*
- *Sholawat dan salam semoga tercurahkan kepada nabi kita sayyidina wamaulana Muhammad SAW , keluarganya, sahabatnya, dan kita selaku ummatnya*
- *Kepada Kedua orang tua saya yang selalu mendoakan dan mendukung setiap perjuangan saya.*
- *Kepada almarhum mbah sarwi , kakek saya yang selalu medoakan saya semoga Allah tempatkan beliau di tempat yang layak aamin.*

- *Kepada teman seperjuangan mengerjakan laporan ini Adian W dan junaidi.*
- *Kepada dosen pembimbing saya yang telah membantu saya dalam mengerjakan laporan ini.*
- *Kepada teman dekat saya yang selalu men- support saya*

ABSTRAK

Nama : A.Rahman
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Konsentrasi : Produksi
Judul Laporan Akhir : Kaji ulang Furnace batu tahan api C1
Dengan Suhu
Maksimal 1100°C

(2023 : xiii + 52 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 : A.Rahman
Study Program : S1 Mechanical Engineering
Concentration : Production
Final Report Title : Furnace Design Using C1 Refractory Stone 1100°C

(2023 :xiii + 52Pages + 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 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 Hj. Rita Maria Veranika ST.MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan dan masukan kepada penulis.
7. Bapak Arifin Zaini ST.MT. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan serta masukan kepada penulis.
8. Teman seperjuanganku Adian dan Junaidi yang telah berjuang bersama menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Semua rekan teman seperjuangan angkatan .
10. Semua Staff dosen dan karyawan Jurusan Teknik Mesin Universitas Tridianti 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, 14 April 2023

A.Rahman

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 unsurlogam. Sehingga logam mempunyai peranan aktif dalam kehidupan manusia dan menunjang teknologi dijamin sekarang. Oleh karena itu timbul usaha – usaha manusia untuk memperbaiki sifat – sifat dari logam tersebut. Yaitu dengan 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 .

Machine Oven Heat-Treatment salah satunya terdapat di Universitas Tridinanti Palembang. Universitas Tridinanti Palembang merupakan perguruan tinggi yang terdapat di

kota Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia. Memiliki 14 jurusan dimana didalamnya terdapat jurusan Teknik Mesin. Dalam proses pembelajarannya Universitas Tridinanti Palembang khususnya di jurusan Teknik Mesin terdapat Lab Metalurgi.

Maka penulis mengambil judul penulisan : “ KAJI ULANG FURNACE MENGGUNAKAN BATU TAHAN API C-1 DENGAN SUHU MAKSIMUM 1100°C

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang di dapat adalah bagaimanakah cara Pembuatan Machine Oven Heat -Treatment. secara rinci ruang lingkup masalah dapat di rincikan sebagai berikut:

1. Bisa digunakan untuk pengujian lab
2. Apakah Alat yang di buat lebih ekonomis

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dan identifikasi tersebut, maka kami memberikan batasan masalah agar pembahasan lebih fokus dalam proses Pembuatan alat . Diantaranya sebagai berikut :

1. Merancang jenis tungku furnace
2. Untuk mengetahui cara membuat dan merancang beban tungku furnace

1.4. Tujuan

Tujuan dari proposal ini adalah untuk Pembuatan Machine Oven Heat-Treatment Secara rinci tujuan tersebut dapat dirincikan sebagai berikut:

1. Mempermudah mahasiswa dalam melakukan pengujian lab
2. Membuat alat furnace yang lebih ekonomis

1.5. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari Pembuatan mesin ini sebagai berikut :

1. Dapat menambah wawasan serta keterampilan mahasiswa teknik mesin khususnya dalam bidang penempaan logam
2. Mempermudah mahasiswa teknik mesin Praktikum Metalurgi
3. Mengaplikasikan keterampilan mahasiswa Teknik mesin.
4. Untuk menambah pengetahuan bagi setiap individu/ kelompok yang membaca rancang bangun Mesin Oven Heat –Treatment tersebut
5. Untuk mendapatkan efisiensi kerja dan waktu dalam proses praktikum

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.%20Muhamma
d%20Syandi%20Arnofiandi%202020.pdf](http://repository.umsu.ac.id/bitstream/123456789/4146/1/07.%20Muhamma%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, 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.

7. hurni, 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](#), diakses pada 23 Juni 2020 pukul 13.00.
8. Mott, Robert L., Alih bahasa oleh Ir. Rines M.T., dkk. 2009. *Elemen – Elemen Mesin dalam Perencanaan Mekanis (buku 2)*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
9. 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
10. 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, diakses pada 30 Agustus 2020 pukul 09.00
11. Rifan. 1988. *Rancang Bangun Press Briket Kapasitas 4 Ton*.
www.dspace.uui.ac.id/rancang-bangun-alat-press-briket-kapasitas-4-ton,
diakses pada 11 April 2020 pukul 19.32
12. Sailon. 2011. *Modul Ajar Mata Kuliah Elemen Mesin I*. Palembang: Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya. 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.