

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PEMANASAN BAJA UNTUK
KERJA TEMPA MENGGUNAKAN *POWER SUPPLY***



SKRIPSI

**Disusun untuk Memenuhi Syarat dalam Menyelesaikan
Program Pendidikan Strata I pada Program Studi Teknik Mesin**

Oleh :

MUHAMMAD FADHIL SYAUQI BATUBARA

1802220008.P

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

2021

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



SKRIPSI

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PEMANASAN BAJA UNTUK
KERJA TEMPA MENGGUNAKAN *POWER SUPPLY*

Disusun Oleh :

MUHAMMAD FADHIL SYAUQI BATUBARA

1802220008.P

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin

**Ir. H. M. Lazim, MT.
MM.**

Diperiksa dan Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I,

Ir. Zulkarnain Faton, MT.,

Pembimbing II,

Ir. Iskandar Husin, MT.

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Zulkarnain Faton, MT., MM.

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PEMANASAN BAJA UNTUK
KERJA TEMPA MENGGUNAKAN POWER SUPPLY**



Oleh :

MUHAMMAD FADHIL SYAUQI BATUBARA
1802220008.P

Diperiksa dan Disetujui Oleh Dosen Pembimbing :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM.

Tanggal :

Ir. Iskandar Husain, MT.

Tanggal :

Mengetahui,

Ketua Program studi

Ir. H. M. Lazim, MT.

SKRIPSI

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PEMANASAN BAJA UNTUK
KERJA TEMPA MENGGUNAKAN *POWER SUPPLY***

Disusun Oleh :

MUHAMMAD FADHIL SYAUQI BATUBARA

1802220008.P

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam ujian Sarjana

Pada Oktober 2021

Tim Penguji,

Nama,

Tanda Tangan :

1. Ketua Penguji

Ir. H. Hermanto Ali, MT.

2. Penguji 1

Heriyanto Rusmaryadi, ST.,MT.

3. Penguji 2

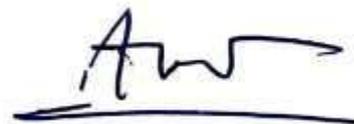
Ir. Sofwan Hariady, MT.



.....



.....



.....

Lembar Pernyataan Keaslian

Skripsi

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MUHAMMAD FADHIL SYAUQI BATUBARA

NIM : 1802220008.P

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul **Perancangan dan Pembuatan Pemanasan Baja Untuk Kerja Tempa Menggunakan *Power Supply*** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi ini 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 dan skripsi tersebut.

Palembang, Oktober 2021

Yang membuat pernyataan



Muhammad Fadhil Syauqi Batubara

SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : MUHAMMAD FADHIL SYAUQI BATUBARA
NPM : 1802220008.P
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin

dengan ini menyatakan bahwa judul artikel,

Perancangan Dan Pembuatan Pemanas Baja Untuk Kerja Tempa Menggunakan Power Supply

benar bebas dari publikasi ganda, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Oktober 2021

Yang menyatakan,



MUHAMMAD FADHIL SYAUQI BATUBARA

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : MUHAMMAD FADHIL SYAUQI BATUBARA
NPM : 1802220008.P
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Jenis Karya : SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang **Hak Bebas Royalti Non eksklusif** (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Perancangan Dan Pembuatan Pemanas Baja Untuk Kerja Tempa
Menggunakan Power Supply**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang, Oktober 2021

Yang menyatakan,



MUHAMMAD FADHIL SYAUQI BATUBARA

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MUHAMMAD FADHIL SYAUQI BATUBARA
NPM : 1802220008.P
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Judul Skripsi :

Perancangan Dan Pembuatan Pemanas Baja Untuk Kerja Tempa Menggunakan Power Supply

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi pembimbing bukan hasil penjiplakan/ Plagiat. Dan telah melewati proses *Plagiarism Checker* yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Oktober 2021

Yang menyatakan,

Mengetahui,
Ketua Jurusan Prodi Teknik Mesin-UTP


H. M. LAZIM, MT



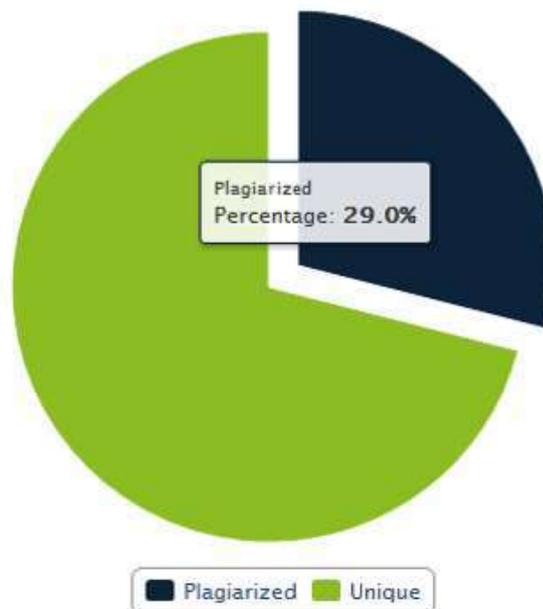
MUHAMMAD FADHIL SYAUQI BATUBARA

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator



Plagiarism Checker X Originality Report

PlagiarismCheckerX Summary Report



| | |
|---------|---|
| Date | Senin, Oktober 11, 2021 |
| Words | 1244 Plagiarized Words / Total 4288 Words |
| Sources | More than 148 Sources Identified. |
| Remarks | Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement. |



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 29%

Date: Senin, Oktober 11, 2021

Statistics: 1244 words Plagiarized / 4288 Total words

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

BAB 1 PENDAHULUAN Latar Belakang Batubara adalah salah satu bahan bakar fosil dan menjadi salah satu sumber daya alam Indonesia yang berharga dan memiliki banyak manfaat serta fungsi dalam kehidupan sehari-hari. Manfaat dan fungsi itu pun antara lain menjadi sumber bahan bakar untuk pembangkit listrik, menjadi salah satu bahan bakar yang mendukung industri aluminium, membantu industri kertas, menjadi bahan bakar pendukung pembuatan semen dan masih banyak lagi termasuk kerja tempa (forging).

Di Universitas Tridinanti Palembang juga memiliki mata kuliah proses manufaktur 2 yang mana ada menjelaskan tentang kerja tempa. Kerja tempa sendiri adalah proses benda kerja yang mana adalah logam dipanaskan di tungku

MOTTO

“ Tak Perlu Terlalu Bangga Terhadap Sebuah Hasil dan Pencapaian, Sebab Kita Tak Pernah Tau Kapan Allah Akan Mencabut dan Menjatuhkan.”

“Kemarin adalah sejarah, besok adalah misteri, tapi hari ini adalah pemberian dari yang Kuasa”

PERSEMBAHAN

***Kupersembahkan
untuk***

- ❖ Kepada keluarga yang tercinta Ayah dan Ibu serta adik yang telah menyemangatiku dan selalu memberikan doa - doa yang terbaik untuk anak-anaknya, serta kasih sayang dan cinta kalian yang selalu menyertai setiap langkahku dalam mengejar jenjang gelar sarjana ini.***
- ❖ Terima Kasih Kepada Teman-teman seperjuangan serta calon pacar yang selalu membantu dan menyemangatiku.***
- ❖ Serta almamater biruku yang saya cintai.***

ABSTRAK

Semakin lama sumber daya alam yang dimiliki bumi sudah semakin menipis. salah satunya batubara yang banyak memiliki banyak fungsi untuk kehidupan sehari - hari. Dalam dunia teknik mesin juga batubara berfungsi untuk menjadi bahan bakar untuk kerja tempa. Dalam dunia pendidikan terkhusus teknik mesin kerja tempa adalah salah satu mata kuliah yang harus di tempuh.

Salah satu alasan dari pembuatan alat ini adalah mempermudah mahasiswa untuk melakukan praktek yang berhubungan dengan pemanasan logam dengan memanfaatkan induksi listrik. Dengan adanya alat ini diharapkan mahasiswa tidak lagi kesusahan untuk melakukan praktek kerja tempa.

Dengan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa untuk memanaskan besi behel berukuran diameter 13 mm dapat dipanaskan dalam waktu kurang dari 3 menit dan waktunya menjadi lebih cepat setelah 2 dan 3 kali dipanaskan.

Kata kunci : induksi heater, kerja tempa, pemanas menggunakan power supply

ABSTRACT

The longer the earth's natural resources are getting thinner. One of them is coal which has many functions for daily life. In the world of mechanical engineering, coal is also used as fuel for forging work. In the world of education, especially mechanical engineering, forging work is one of the subjects that must be taken.

One of the reasons for making this tool is that it makes it easier for students to carry out practices related to metal heating by utilizing electric induction. With this tool, it is hoped that students will no longer find it difficult to practice forging work.

With the tests that have been carried out, it can be concluded that to heat iron stirrups with a diameter of 13 mm can be heated in less than 3 minutes and the time becomes faster after 2 and 3 times being heated.

Keywords: induction heater, forging work, heating using a power supply

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Perancangan dan Pembuatan Pemanasan Baja Untuk Kerja Tempa Menggunakan *power supply*”** ini tepat waktunya.

Skripsi ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak menerima bimbingan dan bantuan dari semua pihak, dan pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Nyimas Manisah, MP. Rektor Universitas Tridianti Palembang.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM. Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang, Sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini
3. Bapak Ir. Iskandar Husin, MT. Dosen Pembimbing II yang banyak mengoreksi dan memberi masukan serta saran yang membangun dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Ir. H. M. Lazim, MT. Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.

5. Bapak Martin Luther King, ST, MT. Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
6. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.
7. Kepada kedua orang tua saya yang telah banyak membantu baik materi maupun moral.
8. Semua teman - teman saya yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari di dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca untuk kesempurnaan laporan ini. Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, September 2021

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| ABSTRAK | vii |
| KATA PENGANTAR..... | ix |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| BAB 1 PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4. Tujuan | 3 |
| 1.5. Manfaat | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Pengertian Kerja Tempa (<i>Forging</i>) | 6 |
| 2.2. Pengertian Pemanas Induksi | 8 |
| 2.3. Dasar Teori..... | 9 |
| 2.4. Landasan Teori..... | 10 |
| 2.5. Rumus yang Digunakan | 14 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |

| | |
|--|----|
| 3.1. Diagram alir penelitian..... | 16 |
| 3.2. Metode Penelitian | 17 |
| 3.2.1. Studi Lapangan..... | 17 |
| 3.2.2. Studi Literatur | 17 |
| 3.3. Alat dan Bahan yang Digunakan | 17 |
| 3.4. Parameter Penelitian | 19 |
| 3.4.1. Variabel Bebas (<i>Independent</i>) | 20 |
| 3.4.2. Variabel Terikat (<i>Dependent</i>) | 20 |
| 3.5. Perancangan Alat | 20 |
| 3.6. Pembuatan | 21 |
| 3.7. Prinsip Kerja Alat..... | 22 |
| 3.8. Pengujian Alat | 23 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|----|
| 4.1. Perhitungan..... | 25 |
| 4.1.1. Perhitungan kalor yang dihasilkan | 25 |
| 4.1.2. Perhitungan daya yang dihasilkan | 26 |
| 4.2. Hasil Pengujian dan Pembahasan..... | 28 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|-----------------------|----|
| 5.1. Kesimpulan | 30 |
| 5.2. Saran | 31 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|----------------|
| Gambar 2.1. Intensitas Warna Temperatur Pada Baja | 7 |
| Gambar 2.2 Prinsip Kerja Induksi..... | 8 |
| Gambar 2.3 <i>Power supply</i> | 11 |
| Gambar 2.4. <i>Coil</i> pemanas..... | 12 |
| Gambar 2.5. <i>Controller</i> | 13 |
| Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian..... | 16 |
| Gambar 3.2. Rancangan alat pemanas | 21 |
| Gambar 3.3 Prinsip dasar | 23 |
| Gambar 3.4 Contoh proses logam dipanaskan..... | 24 |
| Gambar 4.1. Grafik waktu terhadap daya | 28 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|----------------|
| Tabel 4.1 . Tabel data yang didapat | 25 |
| Tabel 4.2. Tabel hasil perhitungan kalor dan daya | 28 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Batubara adalah salah satu bahan bakar fosil dan menjadi salah satu sumber daya alam Indonesia yang berharga dan memiliki banyak manfaat serta fungsi dalam kehidupan sehari-hari. Manfaat dan fungsi itu pun antara lain menjadi sumber bahan bakar untuk pembangkit listrik, menjadi salah satu bahan bakar yang mendukung industri aluminium, membantu industri kertas, menjadi bahan bakar pendukung pembuatan semen dan masih banyak lagi termasuk kerja tempa (*forging*).

Di Universitas Tridinanti Palembang juga memiliki mata kuliah proses manufaktur 2 yang mana ada menjelaskan tentang kerja tempa. Kerja tempa sendiri adalah proses benda kerja yang mana adalah logam dipanaskan di tungku hingga mencapai suhu menggunakan batubara sebagai bahan bakar lalu dilakukan penekanan atau pemukulan hingga menjadi bentuk yang dikehendaki. Dikarenakan berasal dari fosil dan dari alam maka batubara bisa saja mengalami kelangkaan atau malahan habis karena digunakan terus-menerus.

Banyak cara untuk peleburan logam salah satunya dengan pemanas induksi. Pemanas induksi merupakan teknologi yang banyak dikembangkan diberbagai industri, alat ini merupakan pengembangan dari alat pemanas yang

berbahan bakar gas alam cair (*liquid natural gas*), pemanas induksi dapat menghasilkan panas yang maksimal dengan waktu cepat. Panas dihasilkan dari logam yang terkena induksi medan magnet, disebabkan karena pada logam timbul arus *Eddy* atau arus pusar yang arahnya melingkar melingkupi medan magnet terjadinya arus pusar akibat dari induksi magnetik yang menimbulkan *fluks* menembus pada logam, sehingga logam menjadi panas.

Panas yang terjadi pada pemanas induksi terjadi karena adanya arus listrik bolak-balik melalui *coil* yang terbuat dari tembaga. Arus ini akan menimbulkan medan elektromagnetik yang besarnya tidak sama. Medan magnet akan membangkitkan arus listrik pada material logam di dalamnya. Arus listrik yang timbul (arus *Eddy*) menimbulkan panas yang selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk memanaskan dan mencairkan logam (Sudarmajai, 2017)

Salah satu penerapan yang dapat dilakukan oleh mahasiswa adalah mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh selama kegiatan perkuliahan. Dalam hal ini mahasiswa jurusan teknik mesin diharapkan mampu merancang suatu peralatan yang bisa digunakan dan untuk dimanfaatkan.

Karena dasar itulah penulis ingin menjadikan **“Perancangan dan Pembuatan Pemanasan Baja Untuk Kerja Tempa Menggunakan *power supply*”** ini menjadi alternatif untuk menggantikan batubara menjadi salah satu bahan bakar utama kerja tempa. Alat ini juga dapat memiliki fungsi - fungsi lain seperti pemanas benda kerja sebelum dilakukan pengujian lainnya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka, rumusan masalah yang didapat adalah sebagai berikut : Bisakah alat ini mampu menggantikan batubara atau arang serta mencapai panas yang cukup sebagai bahan bakar untuk pelaksanaan kerja tempa dan seberapa lama waktu untuk mencapai panas pada benda kerja?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penyusunan ini penulis memberikan batasan - batasan masalah seperti :

1. Pengujian ini hanya menggunakan tiga benda kerja saja yaitu menggunakan besi behel yang ukuran diameternya berbeda
2. Penulis tidak mengetes perubahan sifat dan struktur yang akan terjadi pada benda kerja yang sudah dipanaskan
3. Perakitan komponen - komponen dan gambar kerja
4. Suhu maksimum yang dapat dihasilkan
5. Pengaruh jumlah lilitan pada koil
6. Pemilihan bahan
7. *Coil* berukuran 70mm untuk diameter dan 90mm untuk panjang.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam perancangan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk merancang pemanas logam yang bisa mencapai suhu 900.
2. Mempermudah mahasiswa jika ingin melakukan praktek yang berhubungan dengan kerja tempa.
3. Tidak merusak kesehatan karena tidak memiliki asap yang berlebih.
4. Lebih praktis.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari alat tersebut adalah :

1. Alat ini dapat digunakan oleh setiap mahasiswa yang ingin praktek.
2. Alat ini mungkin juga dapat menjadi pengganti oven pemanas logam sebelum dilakukan uji struktur dan sifat material.
3. Sebagai penerapan ilmu dalam jurusan teknik mesin.
4. Tidak menyebabkan pencemaran lingkungan.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini dibagi menjadi 5 (lima) bab dengan uraian masing - masing bab sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab kedua ini membahas pengertian dari kerja tempa, komponen - komponen pembuat alat pemanas, prinsip kerja dan lainnya.

Bab III Metodologi Perancangan

Pada bab ketiga ini berisi tentang pembahasan perancangan alat pemanas logam menggunakan *power supply*.

Bab IV Hasil dan Pembahasan.

Pada bab ini berisikan mengenai perhitungan yang akan terjadi dan pembahasan yang telah didapat oleh penulis.

Bab V Kesimpulan dan Saran.

Bab ini merupakan bab terakhir pada skripsi ini, yang merupakan evaluasi dari perancangan dan pengujian yang dilakukan dengan berisikan hasil yang telah didapat pada bab – bab sebelumnya serta saran yang diberikan oleh penulis.

