

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU SISTEM PENDINGINAN  
AIR PADA PROSES TEMPA  
(PERANCANGAN)**

**TUGAS AKHIR**



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma-III Pada Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**Muhammad Farhan Hadiiswanto  
062130200797**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2024**

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU SISTEM PENDINGINAN  
AIR PADA PROSES KERJA TEMPA  
(PERANCANGAN)**

**TUGAS AKHIR**



**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir  
Program Studi D-III Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Pembimbing I,**

**Ir. Romli, M.T.**  
NIP. 196710181993031003

**Pembimbing II,**

**H. Indra Gunawan, S.T., M.Si.**  
NIP. 196402121993032001

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.**  
NIP. 196309121989031005

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan oleh:

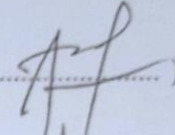
Nama : Muhammad Farhan Hadiiswanto  
Nim : 062130200797  
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Bantu sistem pendinginan Air pada Proses Kerja Tempa

Telah selesai diuji, direvisi, dan diterima sebagai  
Bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Studi D-III  
Pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

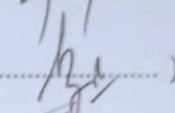
Penguji:

Tim Penguji:

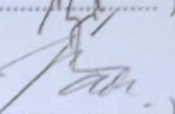
1. H.Indra Gunawan, S.T, M.

(  )

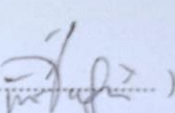
2. Dwi Arnoldi, S.T.,M.T.

(  )

3. Rachmat Dwi Sampurno, S.T.,M.T.

(  )

4. Dodi Tafrant, S.T.,M.T.

(  )

5. Dicky Seprianto, S.T.,M.T.

(  )

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : 26 Agustus 2024

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Muhammad Farhan Hadiiswanto  
Nim : 062130200797  
Tempat/Tanggal lahir : Jakarta/25 Maret 2004  
Alamat : Kepodang indah 2 Blok D No.05 RT05/RW05  
Kel.Patih galung Kota Prabumulih  
No Telepon/WA : 088287487535  
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/D-III Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Bantu Sistem Pendinginan  
Air Pada Proses Kerja Tempa

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dengan di dampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila di temukan unsur plagiat dalam Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 26 Agustus 2024



Muhammad Farhan Hadiiswato  
NPM 062130200797

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Kemudian apabila kamu telah membulatkan tekad, maka bertawakallah kepada Allah. Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertawakal kepada-Nya.”  
(QS. Ali Imran: 159)

"Balas dendam terbaik adalah menjadikan dirimu lebih baik"  
(Ali bin Abi Thalib)

“Hidup yang tidak dipertaruhkan tidak akan pernah dimenangkan”  
(Sutan Sjahrir)

*Kupersembahkan kepada :*

- \* *Allah.SWT* berkat rahmat dan karunianya Laporan Akhir ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu
- \* *Kedua Orang Tuaku, Mama ku yang tercinta Dra.Hadijah dan Papaku Sabar Purwanto, BA Yang selalu mendoakan yang terbaik untukku*
- \* *Keluargaku yang selalu memberikan dukungan dan semangat untukku*
- \* *Teman seperjuangan LA-ku, efindo permana tarigan*
- \* *Teman-teman seperjuangan di Teknik Mesin Polsri*
- \* *Almamater ku*

## ABSTRAK

Nama : Muhammad Farhan Hadiiswanto  
NIM : 062130200797  
Program Studi : D-III Teknik Mesin  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat bantu Sistem Pendinginan Air Pada Proses Kerja Tempa

(2024: 57 Halaman + 12 Daftar Gambar + 25 Daftar Tabel + 12 Lampiran)

---

---

Laporan ini berjudul “Alat bantu sistem pendinginan air pada proses tempa” Tujuan utama dari merancang dan Membuat alat bantu sistem pendinginan air pada proses kerja tempa ini adalah sebagai alat bantu untuk mendinginkan benda kerja tempa yang akan diukur, dimana sebelumnya proses pendinginan benda kerja tersebut masih dilakukan secara manual, seperti mencelupkan benda kerja dalam wadah yang berisi air, yang mengakibatkan timbulnya banyak uap panas yang banyak, sehingga dapat menyebabkan iritasi mata dan ketidaknyamanan bagi operator serta waktu pendinginan yang cukup lama. Alat ini dirancang khusus untuk mempercepat waktu pendinginan secara efisien sekaligus meminimalisir uap panas sehingga membuat lingkungan kerja yang aman.

**Kata Kunci : Rancang bangun, Proses Tempa, Alat Bantu, Sistem pendinginan**

## **ABSTRACT**

*Name* : Muhammad Farhan Hadiiswanto  
*NIM* : 062130200797  
*Study Program* : D-III Teknik Mesin  
*Title Of Final Report* : *Design and construction of tools for water cooling systems in the forging work process*

*(2024: 57 pages + 12 Figures + 25 Tables + 12 Appendices)*

---

---

*This report is entitled "Water cooling system aids in the forging process" The main objective of designing and making a water cooling system aid in the forging work process is as an aid to cool the forging workpiece to be measured, where previously the process of cooling the workpiece was still done manually, such as dipping the workpiece in a container filled with water. Which results in the generation of a lot of hot steam which can cause eye irritation and discomfort for the operator as well as a long cooling time. This tool is specifically designed to speed up cooling time efficiently while minimizing hot steam, thereby creating a safe working environment.*

***Keywords: Design, Forging Process, Auxiliary Equipment, Cooling System***

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Manfaat .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Metode Pengumpulan Data .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN UMUM</b> .....	<b>4</b>
2.1 Proses Tempa ( <i>Forging</i> ) .....	4
2.2 Media Pendinginan Secara Cepat .....	4
2.3 Konsep Rancang Bangun Alat Bantu Sistem Pendinginan Air Pada Proses Kerja Tempa .....	4
2.4 Dasar-dasar Pemilihan Bahan .....	5
2.4.1 Fungsi Bahan .....	5
2.4.2 Bahan Mudah di Dapat .....	5
2.4.3 Harga Relatif Murah .....	6
2.4.4 Tahan Terhadap Lingkungan .....	6
2.5 Bahan Yang Digunakan .....	6
2.5.1 Kerangka Dudukan Pompa .....	6
2.5.2 Konstruksi Bak Penampung .....	6
2.5.3 Pompa .....	7
2.5.4 Pipa .....	7
2.5.5 Penyambung Pipa dan Kipas .....	7
2.6 Pengertian Perawatan dan Perbaikan .....	7
2.6.1 Pengertian Perawatan .....	7
2.6.2 Pengertian Perbaikan .....	9
2.6.3 Hal Penting Merawat Komponen Alat .....	10
2.7 Rumus Perhitungan Dalam Perencanaan Alat .....	11
2.7.1 Rumus Perhitungan Pada Pompa .....	11
2.7.2 Rumus Perhitungan Pada Kekuatan Konstruksi .....	12

2.7.3 Rumus Perhitungan Kerugian-kerugian Pada Perpipaan .....	13
2.7.4 Rumus Perhitungan Waktu Pengerjaan .....	14
<b>BAB III LANDASAN TEORI .....</b>	<b>18</b>
3.1 Perencanaan .....	18
3.1.1 Perhitungan Dalam Pembuatan Alat .....	18
3.2 Desain Alat .....	19
3.3 Perhitungan Beban .....	19
3.3.1 Bak Penampung .....	18
3.3.2 Berat Pada Besi UNP .....	20
3.3.3 Berat Profil L .....	21
3.3.4 Berat Pada Pompa .....	22
3.3.5 Berat Total Keseluruhan .....	22
3.4 Perhitungan Pada Pompa .....	22
3.4.1 Mencari Luas Penampang Pipa (A) .....	22
3.4.2 Mencari Laju Aliran Fluida .....	22
3.4.3 Mencari Debit (Q) .....	23
3.4.4 Mencari Daya Motor .....	23
3.4.5 Menghitung <i>Head</i> Total Pompa .....	23
3.4.6 Mencari Kerugian <i>Mayor</i> .....	24
3.4.7 Mencari Rugi <i>Minor</i> .....	24
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1 Pembuatan Alat .....	26
4.1.1 Alat dan Material .....	26
4.1.2 Proses Pembuatan Rangka .....	27
4.1.3 Proses Pembuatan Tempat Komponen .....	29
4.1.4 Proses Pembuatan Bak Penampung .....	30
4.1.5 Proses Pembuatan Plat Pelindung .....	30
4.1.6 Proses Pembuatan Sistem Perpipaan .....	31
4.1.7 Proses Perakitan Rangka Menggunakan Metode Pengelasan .....	33
4.1.8 Proses Perakitan Tempat Komponen Metode Pengelasan .....	35
4.1.9 Proses Perakitan Rangka Menggunakan Metode Pengelasan .....	35
4.1.10 Proses Perakitan Bak Penampung Menggunakan Metode Pengelasan .....	36
4.1.11 Proses Perakitan Sistem Perpipaan Menggunakan Metode Pengelasan .....	37
4.1.12 Proses Perakitan Pompa dan <i>Exhaust Fan</i> .....	37
4.2 Perawatan dan Perbaikan .....	38
4.2.1 Perawatan dan Perbaikan Pada Setiap Komponen Alat .....	38

4.2.2	Tabel Diagram <i>Fish Bone</i> Faktor-faktor Kerusakan Pada Mesin dan Cara Penanggulangannya .....	43
4.3	Biaya Produksi .....	44
4.3.1	Biaya Material .....	44
4.3.2	Perhitungan Biaya Sewa Mesin .....	45
4.3.3	Perhitungan Biaya Listrik .....	48
4.3.4	Biaya .....	49
4.3.5	Biaya Pemesanan (Biaya Tak Terduga) .....	49
4.3.6	Keuntungan (Laba) .....	50
4.3.7	Harga Jual .....	50
4.4	Pengujian .....	50
4.4.1	Alat dan Bahan Yang Digunakan Dalam Pengujian .....	51
4.4.2	Komponen Alat Yang di Lakukan Pengujian .....	51
4.4.3	Langkah-langkah Pengujian Alat .....	53
4.4.4	Data Hasil Pengujian .....	54
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>57</b>
5.1	Kesimpulan .....	57
5.2	Saran .....	57

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 3.1</b> <i>Asembly</i> Alat Bantu Pendinginan Material Pada Proses Kerja Tempa Menggunakan Media Air .....	19
<b>Gambar 3.2</b> Bak Penampung Air .....	20
<b>Gambar 3.3</b> Kerangka .....	21
<b>Gambar 3.4</b> Spesifikasi Pompa .....	22
<b>Gambar 3.5</b> Instalasi Pipa .....	24
<b>Gambar 4.1</b> Rangka .....	38
<b>Gambar 4.2</b> Bak Plat .....	39
<b>Gambar 4.3</b> Pipa Galvanis .....	39
<b>Gambar 4.4</b> Pompa Air .....	40
<b>Gambar 4.5</b> <i>Exhaust Fan</i> .....	40
<b>Gambar 4.6</b> Pendinginan Secara Manual Menggunakan Air di Dalam Ember .....	54
<b>Gambar 4.7</b> Pendinginan Menggunakan Alat Bantu Pendinginan Material Pada Proses Kerja Tempa .....	55

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 2.1</b> Spesifikasi Arus Menurut Tipe Elektroda dan Diameter Dari Elektroda .....	16
<b>Tabel 3.1</b> Komponen Alat .....	19
<b>Tabel 3.2</b> Hitungan Rugi <i>Minor</i> dan <i>Mayor</i> .....	25
<b>Tabel 4.1</b> Peralatan Yang di Gunakan .....	26
<b>Tabel 4.2</b> Material Yang di Gunakan .....	26
<b>Tabel 4.3</b> Langkah-langkah Pembuatan Rangka .....	27
<b>Tabel 4.4</b> Langkah-langkah Pembuatan Tempat Komponen .....	29
<b>Tabel 4.5</b> Langkah-langkah Pembuatan Bak Penampung .....	30
<b>Tabel 4.6</b> Langkah-langkah Pembuatan Plat Pelindung .....	30
<b>Tabel 4.7</b> Langkah-langkah Pembuatan Sistem Perpipaan .....	31
<b>Tabel 4.8</b> Langkah-langkah Perakitan Rangka Menggunakan Metode Pengelasan .....	33
<b>Tabel 4.9</b> Langkah-langkah Perakitan Tempat Komponen Menggunakan Metode Pengelasan .....	35
<b>Tabel 4.10</b> Langkah-langkah Perakitan Plat Pelindung Menggunakan Metode Pengelasan .....	35
<b>Tabel 4.11</b> Langkah-langkah Perakitan Bak Penampung Menggunakan Metode Pengelasan .....	36
<b>Tabel 4.12</b> Langkah-langkah Perakitan Sistem Perpipaan Menggunakan Metode Pengelasan .....	37
<b>Tabel 4.13</b> Langkah-langkah Perakitan Pompa dan <i>Exhaust Fan</i> .....	37
<b>Tabel 4.14</b> Perawatan dan Perbaikan .....	42
<b>Tabel 4.15</b> Diagram <i>Fishbone</i> .....	43
<b>Tabel 4.16</b> Biaya Material .....	45
<b>Tabel 4.17</b> Harga Sewa Mesin .....	48
<b>Tabel 4.18</b> Biaya Listrik .....	49
<b>Tabel 4.19</b> Harga Jual .....	50
<b>Tabel 4.20</b> Pengujian Fungsi Komponen .....	52
<b>Tabel 4.21</b> Data Hasil Pengujian Menggunakan Air di Dalam Ember .....	54
<b>Tabel 4.22</b> Data Hasil Pengujian Menggunakan Alat Bantu Pendinginan Material Pada Proses Kerja Tempa .....	55

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Surat Rekomendasi Ujian Akhir
2. Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
4. Lembar Revisi ACC Penguji
5. Surat Keterangan Penyerahan Alat
6. Gambar Alat

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Laporan ini dibuat untuk memenuhi persyaratan kelulusan yang telah ditetapkan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

Saya memahami bahwa laporan ini masih sangat jauh dari kata sempurna dan masih banyak kesalahan serta kekurangan di dalamnya. Untuk itu, saya mengharapkan kritik serta saran dari para pembaca untuk laporan ini agar nantinya laporan akhir berjudul “Rancang Bangun Alat Bantu Pendinginan Material Pada Proses Kerja Tempa Menggunakan Media Air” ini dapat menjadi yang lebih baik lagi.

Untuk menyelesaikan laporan akhir ini penulis memperoleh bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesehatan dan berkatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini.
2. Keluarga ku mama, papa, saudara dan sahabat saya yang telah mendukung dan memberi semangat dan doa selama menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Beny Bandanadjaja, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Romli, M.T. selaku pembimbing utama Laporan Tugas Akhir yang telah memberi bimbingan dan membantu penulis.
7. Bapak H. Indra Gunawan, S.T., M.Si. selaku pembimbing kedua Laporan Tiugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
8. Dosen dan staf Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya yang tidak dapat disebutkan penulis satu per satu.
9. Teman-teman seperjuanganku dalam menyusun Laporan Akhir Ini, Efindo Permana Tarigan , Hapid Saddam dan I Kadek Mawan Wibawa
10. Teman-teman kelompok dan rekan- rekan satu almamater Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah mendukung dan membantu.
11. Teman-teman kelas 6MM yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan Laporan Akhir Ini

Demikian semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat menjadi referensi bagi yang membutuhkan nantinya, jika masih ditemukan kekurangan dalam penulisan laporan ini, kritik dan saran yang membangun sangat

penulis harapkan semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.  
Amin.

Palembang, 2024

Penuli

