

**RANCANG BANGUN MESIN BANTU KERJA TEMPA  
(BIAYA PRODUKSI)**

**TUGAS AKHIR**



**Diajukan untuk memenuhi Syarat Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma-III pada Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:**

**M. Dafva Hasih Al-Kahfie  
062130200690**

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

**RANCANG BANGUN MESIN BANTU KERJA TEMPA  
(BIAYA PRODUKSI)**

**TUGAS AKHIR**



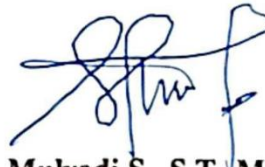
**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir  
Program Studi D-III Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Pembimbing I,**



**Ahmad Zamheri, S.T., M.T.**  
NIP. 196712251997021001

**Pembimbing II,**



**Mulyadi S., S.T., M.T.**  
NIP. 197107271995031001

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin**



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

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan oleh

Nama : M. Dafva Hasih Al-Kahfie  
NIM : 062130200690  
Konsentrasi Jurusan : Diploma III Teknik Mesin  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Mesin Bantu Kerja Tempa  
(Biaya Produksi)

**Telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai  
Bagian Persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada  
Jurusan Teknik Mesin Polteknik Negeri Sriwijaya**

**Penguji :**

Tim Penguji :

1. Ahmad Zamheri, S.T., M.T.
2. Taufikurahman, S.T., M.T.
3. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T.
4. Syamsul Rizal, S.T., M.T.
5. Rizky Brilliant Yuliandi, M. Tr.T.

(.....)

(.....)

(.....)

(.....) 2024

(.....)

**Mengetahui :**

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. Sairul Effendi, M.T.

(.....)

Ditetapkan di : Palembang  
Tanggal : Agustus 2024

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Dafva Hasih Al-Kahfie  
Nim : 062130200690  
Tempat/Tanggal Lahir : Lubuklinggau, 16 Maret 2004  
Alamat : Muara Beliti  
No. Telepon/WA : 081271490465  
Jurusan Prodi : Program Studi D-III Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Mesin Bantu Kerja Tempa

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademi 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, Agustus 2024

  
M. Dafva Hasih Al-Kahfie  
NIM. 062130200690

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

“Jalani saja hidup”

Saya Persembahkan Laporan Akhir ini untuk :  
**Ibnu Hajar & Titin Sumarsih**

Dua orang tua yang lebih dari kata sempurna, penginspirasi dalam perjuangan hidup ini, yang aku cintai dan sayangi yang selalu bersikap baik dan tulus dalam mencintai dan menjaga anakmu hingga sampai dititik sekarang.

- Allah SWT terima kasih atas segala rahmat dan hidayah-Mu, Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
- Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya Jurusan D3 Teknik Mesin yang sudah menerima saya menjadi bagian dari mereka.
- Seluruh Dosen, Staff Pengajar, Teknisi, dan Staff Administrasi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya yang memberikan ilmu dan pembelajaran yang berharga bagi saya.
- Semua Saudara Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan serta semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.
- Semua Saudara Kelas 6MB Angkatan 2021 yang telah menjadi bagian dari cerita perjalanan kuliah saya.
- Tim dalam pembuatan Tugas Akhir, Muhammad Fadli Milkia dan Safarin yang selalu bekerjasama dan tetap kompak sampai saat ini.

## ABSTRAK

**Nama** : M. Dafva Hasih Al-Kahfie  
**NPM** : 062130200690  
**Program Studi** : D-III Teknik Mesin  
**Judul Laporan Akhir** : Rancang Bangun Mesin Bantu Kerja Tempa  
(Biaya Produksi)

**(2024, 14+78 Halaman, 33 Gambar, 14 Tabel, 5 Lampiran)**

---

---

Proses tempa merupakan teknik pembentukan logam dalam pembuatan berbagai produk, mulai dari komponen otomotif hingga peralatan industri. Berdasarkan survei dan pengalaman selama berkuliah di Politeknik Negeri Sriwijaya, praktik kerja tempa dilakukan dengan proses manual memerlukan kekuatan fisik yang besar. Untuk meminimalisir risiko kesehatan dan keselamatan bagi mahasiswa serta menimbulkan potensi kesalahan produksi, perlu dirancang alat/mesin untuk membantu proses praktik kerja tempa. Metode yang digunakan dalam pembuatan laporan ini adalah Metode Referensi Metode Wawancara Metode Observasi Metode Rancang Bangun. Dari hasil data pengujian tabel 4.12 yang menggunakan mesin bantu kerja tempa dibandingkan dengan penempaan manual pada tabel 4.13 dapat disimpulkan bahwa mesin bantu kerja tempa dapat mempermudah dan mempersingkat waktu pengerjaan tempa untuk penempaan shaft 15 mm sebanyak 11%. Mesin bantu kerja tempa ini dirancang untuk mempermudah proses penempaan terutama untuk mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya. Penggunaan mesin bantu ini dapat meningkatkan kapasitas produksi dan dapat menghemat waktu dalam proses penempaan. Proses pembuatan mesin bantu kerja tempa ini terbilang mudah, karena setiap bahan yang digunakan dapat dengan mudah ditemukan di pasaran.

Kata Kunci: perancangan mesin bantu kerja tempa yang efisien tenaga dan waktu

## **ABSTRACT**

**Name** : M. Dafva Hasih Al-Kahfie  
**NPM** : 062130200690  
**Study Program** : D-III Mechanical Engineering  
**Title** : Design and Build Forging Work Aid Machine  
(Construction)

**(2024: 14+78 Pages, 33 Pictures, 14 Tables, 5 Attachments)**

---

---

*The forging process is a metal forming technique in the manufacture of various products, from automotive components to industrial equipment. Based on surveys and experience while studying at the Sriwijaya State Polytechnic, forging work practices carried out using manual processes require great physical strength. To minimize health and safety risks for students as well as the potential for production errors, tools/machines need to be designed to assist the forging practical work process. The method used in making this report is the Reference Method, Interview Method, Observation Method, Design and Build Method. From the results of test data in table 4.12 which uses a forging machine compared to manual forging in table 4.13, it can be concluded that a forging machine can simplify and shorten the forging processing time for forging 15 mm shafts by as much as 11%. This forging machine is designed to simplify the forging process, especially for students of the Mechanical Engineering Department of the Sriwijaya State Polytechnic. Using this auxiliary machine can increase production capacity and save time in the forging process. The process of making this forging machine is fairly easy, because every material used can be easily found on the market..*

*Keywords: design of forging work assistance machines that are energy and time efficient*

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan taufik dan hidayah-Nya, sehingga atas ridho-Nyalah saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Bantu Kerja Tempa“. Shalawat serta salam tidak lupa juga dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang merupakan suri tauladan bagi semua.

Laporan ini diselesaikan untuk melengkapi syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma-III pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Akan tetapi menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam Laporan Tugas Akhir ini karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki.

Untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini juga memperoleh bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan berkat serta Rahmat dan ridhonya sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Superhero dan Panutanku, Ayahanda Darwin, terima kasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis, karena beliau adalah penulis dapat merasakan Pendidikan sampai bangku perkuliahan dan menyelesaikannya pada tepat waktu.
3. Pintu surgaku, Ibunda Wilis Winarti, yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi serta doa hingga penulis mampu melewati segala hal dan menyelesaikan Pendidikan di Perkuliahan.
4. Keluarga besarku yang selalu mendukung dan memberi semangat dalam bentuk materi dan moral untuk penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan tepat waktu.
5. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Ahmad Zamheri, S.T., M.T., selaku pembimbing utama Laporan Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
8. Bapak Mulyadi S., S.T., M.T., selaku pembimbing kedua Laporan Tugas Akhir yang telah membimbing dan membantu penulis.
9. Muhammad Fadli Milkia dan Safarin selaku teman satu kelompok penulis, sekaligus teman yang sudah membantu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman seperjuangan 6MB Angkatan 2021.
11. Sahabat-sahabatku yang telah menemani dari masa SMA sampai dengan sekarang.

12. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Iqsyah Bellandri. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidupku. Berkontribusi banyak dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini baik tenaga maupun waktu. Telah mendukung, menghibur, mendengarkan keluh kesah, dan selalu memberikan semangat.
13. Sahabat baik yang selalu ceria, Anggie Mustika Sari dan Desilva Nur Fitria
14. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu.
15. Terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan laporan tugas akhir ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisan laporan ini dikarenakan terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki, untuk itu diharapkan kritik dan saran yang membangun supaya menjadi perbaikan dimasa yang akan datang. Akhir kata semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca, rekan-rekan mahasiswa dan pihak yang membutuhkan sebagai media penambah wawasan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, Juli 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR 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 DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3 Rumusan dan Batasan Masalah.....	2
1.3.1 Rumusan Masalah.....	2
1.3.2 Batasan Masalah .....	3
1.4 Metode Rancang Bangun.....	3
1.4.1 Metode Referensi .....	3
1.4.2 Metode Wawancara.....	3
1.4.3 Metode Observasi .....	3
1.4.4 Metode Rancang Bangun.....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Kajian Pustaka .....	5
2.2 Klasifikasi Kerja Tempa Berdasarkan Proses .....	6
2.2.1 Penempaan cetakan terbuka ( <i>Open die Forging</i> ).....	6
2.2.2 Penempaan cetakan tertutup ( <i>Closed die Forging</i> ).....	7
2.2.3 <i>Blocker die Forging</i> .....	8
2.2.4 <i>Conventional die Forging</i> .....	8
2.3 Macam-macam Proses Kerja Tempa .....	8
2.3.1 Penempaan Palu .....	8
2.3.2 Penempaan Timpa .....	9
2.3.3 Penempaan Tekan.....	10

2.3.4	Penempaan Upset.....	10
2.3.5	Penempaan Rol.....	11
2.4	Klasifikasi dan Karakteristik Mesin Bantu Kerja Tempa .....	11
2.5	Prinsip Kerja Mesin Bantu Kerja Tempa .....	12
2.6	Dasar-Dasar Pembuatan Mesin Bantu Kerja Tempa.....	12
2.7	Gaya Pukul.....	18
2.8	Rumus-rumus Perhitungan pada Komponen .....	20
2.9	Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	23
<b>BAB III</b>	<b>PERENCANAAN .....</b>	<b>25</b>
3.1	Diagram Alir Proses ( <i>Flow Chart</i> ).....	25
3.2	Kriteria Perancangan.....	26
3.3	Desain Rancang Bangun Mesin Bantu Kerja Tempa.....	26
3.4	Alat dan Bahan Yang Digunakan .....	27
3.4.1	Alat yang digunakan.....	27
3.4.2	Bahan yang digunakan .....	27
3.5	Perhitungan Daya Motor.....	28
3.6	Perhitungan Gaya Pukul .....	29
3.7	Perhitungan <i>Pulley</i> dan <i>V-Belt</i> .....	33
3.8	Perhitungan Pegas.....	35
3.9	Perhitungan Tegangan Pada Poros.....	36
3.10	Bantalan ( <i>Bearing</i> ).....	38
<b>BAB IV</b>	<b>PROSES PEMBUATAN, PEMBIAYAAN, DAN PENGUJIAN ...</b>	<b>39</b>
4.1	Biaya Produksi.....	39
4.1.1	Biaya material .....	39
4.1.2	Perhitungan waktu permesinan.....	40
4.1.3	Biaya sewa mesin .....	43
4.1.4	Biaya listrik.....	44
4.1.5	Biaya operator.....	44
4.1.6	Total biaya produksi .....	44
4.1.7	Perhitungan keuntungan .....	45
4.2	Proses Pembuatan Rancang Bangun Mesin Bantu Kerja Tempa	46
4.2.1	Bahan.....	46
4.2.2	Alat dan mesin yang digunakan.....	46
4.3	Langkah Kerja Pembuatan Mesin Bantu Kerja Tempa .....	47
4.3.1	Pembuatan rangka .....	47
4.3.2	Perakitan pemukul .....	50
4.3.3	Perakitan engsel lengan pemukul .....	52
4.4	Proses Perakitan Rancang Bangun Mesin Bantu Kerja Tempa...	54
4.5	Perhitungan Waktu Pengerjaan Alat.....	56
4.6	Metode Pengujian.....	57
4.7	Tujuan Pengujian.....	57
4.8	Langkah-langkah Pengujian .....	57
4.9	Hasil Pengujian.....	58
4.9.1	Pengujian secara manual .....	59

4.9.2	Pengujian menggunakan mesin bantu kerja tempa .....	60
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>62</b>
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran.....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>63</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 2.1</b> <i>Open Die Forging</i> .....	7
<b>Gambar 2.2</b> <i>Closed Die Forging</i> .....	7
<b>Gambar 2.3</b> Diagram penampang bilet .....	9
<b>Gambar 2.4</b> Penempaan Timpa dengan <i>Die</i> Tertutup .....	10
<b>Gambar 2.5</b> Penempaan Upset.....	10
<b>Gambar 2.6</b> Prinsip Penempaan Rol.....	11
<b>Gambar 2.7</b> Kerangka Mesin .....	12
<b>Gambar 2.8</b> Besi Palu Penumbuk .....	13
<b>Gambar 2.9</b> Pegas .....	13
<b>Gambar 2.10</b> Motor Listrik .....	14
<b>Gambar 2.11</b> <i>Bearing</i> .....	15
<b>Gambar 2.12</b> <i>Pulley</i> dan V-Belt .....	15
<b>Gambar 2.13</b> <i>Flywheel</i> (Roda Gila).....	16
<b>Gambar 2.14</b> Baut dan Mur .....	16
<b>Gambar 2.15</b> Baja Karbon SAE-AISI 1040 .....	17
<b>Gambar 2.16</b> <i>Gearbox</i> .....	18
<b>Gambar 2.17</b> Poros Penggerak.....	18
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Proses .....	25
<b>Gambar 3.2</b> Desain Rancang Bangun.....	26
<b>Gambar 3.3</b> Jarak antara pusat <i>pulley</i> D1 dan D2 .....	33
<b>Gambar 3.4</b> Jarak antara pusat <i>pulley</i> D3 dan D4 .....	33
<b>Gambar 3.5</b> Ukuran pegas .....	36
<b>Gambar 3.6</b> <i>Pillow Block Bearing</i> .....	38
<b>Gambar 3.7</b> Dimensi <i>Pillow Block Bearing</i> .....	38
<b>Gambar 4.1</b> Perakitan kerangka.....	54
<b>Gambar 4.2</b> Perakitan dudukan motor listrik .....	54
<b>Gambar 4.3</b> Perakitan kerangka penopang .....	55
<b>Gambar 4.4</b> Perakitan.....	55
<b>Gambar 4.5</b> Desain alat mesin bantu kerja tempa.....	56
<b>Gambar 4.6</b> Spesimen <i>shaft</i> 15 mm.....	58
<b>Gambar 4.7</b> Pengecekan suhu terhadap benda yang sudah dipanaskan.....	59
<b>Gambar 4.8</b> Proses penempaan secara manual .....	59
<b>Gambar 4.9</b> Hasil Penempaan manual.....	60
<b>Gambar 4.10</b> Pengujian menggunakan mesin bantu kerja tempa .....	60
<b>Gambar 4.11</b> Hasil penempaan menggunakan mesin bantu kerja tempa.....	61

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 4.1</b> Biaya Material .....	39
<b>Tabel 4.2</b> Biaya Listrik .....	44
<b>Tabel 4.3</b> Persentase Keuntungan berdasarkan jenis usaha .....	45
<b>Tabel 4.4</b> Harga penjualan .....	45
<b>Tabel 4.5</b> Bahan .....	46
<b>Tabel 4.6</b> Alat dan Mesin yang digunakan .....	46
<b>Tabel 4.7</b> Pembuatan rangka .....	47
<b>Tabel 4.8</b> Perakitan Rangka .....	48
<b>Tabel 4.9</b> Perakitan Pemukul .....	50
<b>Tabel 4.10</b> Perakitan engsel lengan pemukul .....	52
<b>Tabel 4.11</b> Perhitungan Waktu .....	56
<b>Tabel 4.12</b> Data hasil pengujian secara manual .....	59
<b>Tabel 4.13</b> Data hasil pengujian menggunakan mesin kerja tempa .....	60