

**RANCANG BANGUN MESIN BANTU KERJA TEMPA
(PROSES PEMBUATAN)**

TUGAS AKHIR



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

Oleh:

**MUHAMMAD FADLI MILKIA
062130200691**

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

**RANCANG BANGUN MESIN BANTU KERJA TEMPA
(PROSES PEMBUATAN)**

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 : Muhammad Fadli Milkia
NIM : 062130200691
Konsentrasi Jurusan : Diploma III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Mesin Bantu Kerja Tempa
(Proses Pembuatan)

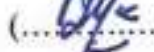
Telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai
Bagian Persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi D-III
pada Jurusan Teknik Mesin Polteknik Negeri Sriwijaya

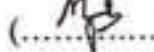
Penguji :

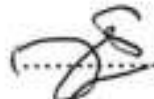
Tim Penguji :

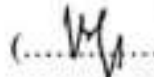
1. Mulyadi, S.T., M.T.
2. H. Didi Suryana, S.T., M.T.
3. Dwi Arnoldi, S.T., M.T.
4. Indra HB, S.T., M.T.
5. Ir. Romli, M.T.
6. Ir. Safei, M.T.

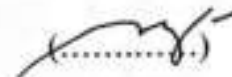
(......)

(......)

(......)

(......)

(......)

(......)

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	: Muhammad Fadli Milkia
Nim	: 062130200691
Tempat/Tanggal Lahir	: Talang Ipuh, 11 Juni 2004
Alamat	: Desa Talang Ipuh
No. Telepon/WA	: 082269738922
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 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, Agustus 2024



Muhammad Fadli Milkia
NIM. 062130200691

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Jika kamu merasa lelah dan ingin berhenti melanjutkan prosesmu,
maka ingatlah kembali tujuan mengapa kamu memulainya”

Saya Persembahkan Laporan Akhir ini untuk :
Darwin & Wilis Winarti

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, M Dafva Hasih Al-Kahfie dan Safarin yang selalu bekerjasama dan tetap kompak sampai saat ini.

ABSTRAK

Nama : Muhammad Fadli Milkia
NPM : 062130200691
Program Studi : D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Mesin Bantu Kerja Tempa
(Proses Pembuatan)

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

Proses tempa merupakan teknik pembentukan logam yang penting dalam pembuatan berbagai produk, mulai dari komponen otomotif hingga peralatan industri. Berdasarkan survei dan pengalaman yang telah dialami selama berkuliah di Politeknik Negeri Sriwijaya, praktik kerja tempa dilakukan dengan proses manual yang memerlukan kekuatan fisik yang besar serta presisi yang tinggi. Untuk meminimalisir risiko kesehatan dan keselamatan bagi mahasiswa serta menimbulkan potensi kesalahan produksi, perlu dirancang alat/mesin yang dapat 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 juga 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 : Muhammad Fadli Milkia
NPM : 062130200691
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 an important metal forming technique in the manufacture of various products, ranging from automotive components to industrial equipment. Based on surveys and experiences experienced while studying at Sriwijaya State Polytechnic, forging work practices are carried out with a manual process that requires great physical strength and high precision. To minimize health and safety risks for students and cause potential production errors, it is necessary to design tools/machines that can help the forging work practice process. The methods used in making this report are Reference Method, Interview Method, Observation Method, Design Method. From the results of the test data of table 4.12 which uses a forging auxiliary machine compared to manual forging in table 4.13, it can be concluded that the forging auxiliary machine can simplify and shorten the forging time for forging 15 mm shaft by 11%. This forging work aid machine is designed to simplify the forging process, especially for students of the Department of Mechanical Engineering, Sriwijaya State Polytechnic. The use of this auxiliary machine can increase the production capacity and can also save time in the forging process. The process of making this forging work aid 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 kepada penulis, sehingga atas ridho-Nyalah penulis 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 penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam Laporan Tugas Akhir ini karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki.

Untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini juga penulis memperoleh bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis 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, terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis, karena beliaulah 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 do’a hingga penulis mampu melewati segala hal dan menyelesaikan Pendidikan di bangku 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 Dafva Al-Kahfie 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, Sarah Arifah. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Berkontribusi banyak dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini baik tenaga maupun waktu kepada penulis. Telah mendukung, menghibur, mendengarkan keluh kesah, dan selalu memberikan semangat kepada penulis.
13. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu.
14. 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
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
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
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
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
BAB III	PERENCANAAN	25
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
BAB IV	PROSES PEMBUATAN, PEMBIAYAAN, DAN PENGUJIAN	39
4.1	Proses Pembuatan Rancang Bangun Mesin Bantu Kerja Tempa	39
4.1.1	Bahan	39
4.1.2	Alat dan mesin yang digunakan	40
4.2	Langkah Kerja Pembuatan Mesin Bantu Kerja Tempa	40
4.2.1	Pembuatan rangka	40
4.2.2	Perakitan pemukul	43
4.2.3	Perakitan engsel lengan pemukul	46
4.3	Proses Perakitan Rancang Bangun Mesin Bantu Kerja Tempa	47
4.4	Perhitungan Waktu Pengerjaan Alat	49
4.5	Biaya Produksi	50
4.5.1	Biaya material	50
4.5.2	Perhitungan waktu permesinan	51
4.5.3	Biaya sewa mesin	54
4.5.4	Biaya Listrik	55
4.5.5	Biaya Operator	55
4.5.6	Biaya Produksi	55
4.5.7	Perhitungan keuntungan	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

BAB V	PENUTUP.....	62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....		63
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Open Die Forging</i>	7
Gambar 2.2 <i>Closed Die Forging</i>	7
Gambar 2.3 Diagram penampang bilet.....	9
Gambar 2.4 Penempaan Timpa dengan <i>Die</i> Tertutup	10
Gambar 2.5 Penempaan Upset.....	10
Gambar 2.6 Prinsip Penempaan Rol.....	11
Gambar 2.7 Kerangka Mesin.....	12
Gambar 2.8 Besi Palu Penumbuk	13
Gambar 2.9 Pegas	13
Gambar 2.10 Motor Listrik.....	14
Gambar 2.11 <i>Bearing</i>	15
Gambar 2.12 <i>Pulley</i> dan V-Belt.....	15
Gambar 2.13 <i>Flywheel</i> (Roda Gila).....	16
Gambar 2.14 Baut dan Mur	16
Gambar 2.15 Baja Karbon SAE-AISI 1040	17
Gambar 2.16 <i>Gearbox</i>	18
Gambar 2.17 Poros Penggerak	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses.....	25
Gambar 3.2 Desain Rancang Bangun.....	26
Gambar 3.3 Jarak antara pusat <i>pulley</i> D1 dan D2	33
Gambar 3.4 Jarak antara pusat <i>pulley</i> D3 dan D4	33
Gambar 3.5 Ukuran pegas	36
Gambar 3.6 <i>Pillow Block Bearing</i>	38
Gambar 3.7 Dimensi <i>Pillow Block Bearing</i>	38
Gambar 4.1 Perakitan kerangka.....	47
Gambar 4.2 Perakitan dudukan motor listrik.....	48
Gambar 4.3 Perakitan kerangka penopang	48
Gambar 4.4 Perakitan	48
Gambar 4.5 Desain alat mesin bantu kerja tempa	49
Gambar 4.6 Spesimen <i>shaft</i> 15 mm.....	58
Gambar 4.7 Pengecekan suhu terhadap benda yang sudah dipanaskan	59
Gambar 4.8 Proses penempaan secara manual	59
Gambar 4.9 Hasil Penempaan manual.....	60
Gambar 4.10 Pengujian menggunakan mesin bantu kerja tempa.....	60
Gambar 4.11 Hasil penempaan menggunakan mesin bantu kerja tempa	61

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Bahan	31
Tabel 4.2 Alat dan Mesin yang digunakan	32
Tabel 4.3 Pembuatan Rangka	32
Tabel 4.4 Perakitan Rangka	34
Tabel 4.5 Perakitan Pemukul	36
Tabel 4.6 Perakitan Engsel Lengan Pemukul	38
Tabel 4.7 Perhitungan Waktu	41
Tabel 4.8 Biaya Material	42
Tabel 4.9 Tabel Biaya Listrik	47
Tabel 4.10 Persentase Keuntungan berdasarkan jenis usaha	48
Tabel 4.11 Harga Penjualan	48
Tabel 4.12 Data hasil pengujian <i>shaft</i> 22 mm	51
Tabel 4.13 Data hasil pengujian plat baja dengan tebal 5 mm	52
Tabel 4.14 Data hasil pengujian penempaan manual <i>shaft</i> 22 mm	52
Tabel 4.15 Data hasil pengujian penempaan manual plat baja 5 mm.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembara Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 2	Lembar Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 3	Lembar Surat Rekomendasi Ujian Tugas Akhir
Lampiran 4	Lembar Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir
Lampiran 5	Lembar pengumpulan Alat