

**RANCANG BANGUN MESIN *FORGING* OTOMATIS
(PROSES PENGUJIAN)**

TUGAS AKHIR



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

Oleh:

**Muhammad Farhan Naufal Rafiq
062030200046**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**RANCANG BANGUN MESIN *FORGING* OTOMATIS
(PROSES PENGUJIAN)**

TUGAS AKHIR



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

Pembimbing I,

Dwi Arnoldi, S.T., M.T.
NIP: 196312241989031002

Pembimbing II,

H. Azharuddin, S.T., M.T.
NIP: 196304141993031001

**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 Naufal Rafiq
NIM : 062030200046
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Mesin *Forging* Otomatis (Proses Pengujian)

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. Dwi Arnoldi, S.T., M.T.
2. M. Rasid, S.T., M.T.
3. Ir. Sairul Effendi, M.T.
4. Didi Suryana, S.T., M.T.
5. Mulyadi, S.T., M.T.

(.....)
(.....)
(.....)
(.....) 18/5-23
(.....)

Mengetahui:

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

(.....)

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : 20. September 2023

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Farhan Naufal Rafiq
NIM : 062030200046
Tempat/Tanggal Lahir : Pulau Pangung, 25 September 2002
Alamat : Jln. Sungai sahang bukit baru samping smp negeri
45 Palembang.
No. Telepon/WA : 082116659789
Jurusan/Prodi : Diploma III Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Mesin *Forging* Otomatis

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. 9 September 2023



METERAL
TEMPEL
40A75AJX095773614

Muhammad Farhan Naufal Rafiq
062030200046

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Libatkan allah di setiap masalah yang kamu hadapi karena sesungguhnya allah lah sebaik baiknya pertolongan”.

Saya persembahkan Tugas Akhir ini untuk:

Helmansyeh & Nurasmayuni

Kedua orang tua saya yang selalu bekerja keras dan memberikan dukungan yang terbaik untuk saya. Tugas akhir ini sebagai tanda bahwa perjuangan orang tua saya untuk memberikan pendidikan tinggi untuk anaknya tidak sia-sia.

- Allah Swt. terimakasih 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/I Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan serta semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.
- Semua Saudara/I Kelas 6MF Angkatan 2020 yang telah menjadi bagian dari cerita perjalanan kuliah saya.
- Tim dalam pembuatan Tugas Akhir, Asrul Amin dan Mohammad Nabiel Satriawan yang selalu bekerjasama dan tetap kompak sampai saat ini.
- Teman-teman online yang memberikan semangat serta dukungan penuh dalam penyelesaian Tugas Akhir.

ABSTRAK
RANCANG BANGUN MESIN *FORGING* OTOMATIS
(BIAYA PRODUKSI)

(2023: 74 Hal, 27 Gambar, 8 Daftar Tabel, 3 Lampiran)

Tujuan utama dari Mesin *Forging* Otomatis ini adalah untuk mempermudah pandai besi dalam proses penempaan baja dengan jangka waktu yang relative cepat dan hasil kerja yang baik.

Alat ini dirancang khusus untuk proses penempaan dengan menggunakan sistem *Forging Hammer*. Proses *forging* adalah metode pembentukan logam yang melibatkan pemanasan material dan pukulan atau tekanan eksternal untuk mengubah bentuk logam. Dalam proses ini, kecepatan, tekanan, dan suhu menjadi faktor kritis yang mempengaruhi kualitas dan keberhasilan produk akhir.

Laporan ini menjelaskan tentang rancangan dan komponen utama yang digunakan dalam pembuatan mesin *forging* otomatis. Rancangan meliputi pemilihan material yang tepat untuk kerangka mesin, desain mekanisme pemukulan, dan sistem kontrol yang terintegrasi. Dalam proses pengembangannya, kami melakukan analisis terhadap berbagai parameter seperti suhu pemanasan, tekanan pemukulan, kecepatan pendinginan, dan waktu siklus untuk mencapai kondisi optimal dalam pembentukan komponen logam.

Kata Kunci: Rancang Bangun, *Forging*, *Forging Hammer*

ABSTARCT
DESIGN OF AUTOMATIC FORGING MACHINE
(PRODUCTION COST)

(2023: 74 pp, 27 List of Figures, 8 List of Tables, 3 Attachments)

The main purpose of Automatic Forging Machine is to facilitate blacksmith in a forging process with relatively short period of time and a good work result.

This machine is specially designed for forging process using Forging Hammer System. The forging process is a metal forming method that involves heating the material and external blows or pressure to deform the metal. In this process, speed, pressure and temperature are critical factors that affect the quality and success of the final product.

This report describes the design and main components used in the manufacture of automatic forging machines. The design includes the selection of the right material for the machine frame, the design of the beating mechanism and the integrated control system. During the development process, we analyze various parameters such as heating temperature, beating pressure, cooling rate and cycle time to achieve optimal conditions for forming metal components.

Keyword: Design, Forging, Forging Hammer

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya Laporan Tugas Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghanturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Laporan Tugas Akhir ini yaitu kepada:

1. Ibuku dan Ayahku tercinta yang selalu memberikan Do'a dukungan kepada Anaknya tercinta.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Fenoria Putri, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Dwi Arnoldi, S.T., M.T, sebagai pembimbing utama Laporan Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
5. Bapak H. Azharuddin, S.T., M.T, sebagai pembimbing kedua Laporan Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
6. Teman-teman semua yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama. Buat teman-teman terbaikku kelas 6 MF yang telah berjuang bersama-sama selama 3 tahun.
7. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Laporan Tugas Akhir ini. Penulis menerima kritik dan saran dari pembaca agar penulis dapat membuat tulisan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah yang mendapat Ridho dari Allah SWT, Amin Amin.

Palembang, 9 September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PENYATAAN INTEGRITAS	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
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 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kajian Pustaka	4
2.2 Jenis-Jenis <i>Forging</i>	5
2.2.1 <i>Hammer Forging</i>	5
2.2.2 <i>Drop Forging</i>	6
2.2.3 <i>Press Forging</i>	6
2.2.4 <i>Upset Forging</i>	7
2.2.5 <i>Roll Forging</i>	7
2.2.6 <i>Swaging</i>	8
2.3 Klasifikasi <i>Forging</i> Berdasarkan Proses dan Cetakan	8
2.3.1 <i>Open die Forging</i>	8
2.3.2 <i>Blocker die Forging</i>	9
2.3.3 <i>Conventional die Forging</i>	9
2.3.4 <i>Close die Forging</i>	9
2.4 Klasifikasi dan Karakteristik Mesin <i>Forging</i>	10
2.5 Prinsip Kerja Mesin <i>Forging</i> Otomatis	10
2.6 Dasar-Dasar Pembuatan Mesin <i>Forging</i> Otomatis	10

BAB III PERENCANAAN	19
3.1 Diagram Alir Proses	19
3.2 Kriteria Perancangan	20
3.3 Alat dan Bahan yang Digunakan	20
3.3.1 Alat Yang Digunakan	20
3.3.2 Bahan Yang Digunakan	20
3.4 Komponen-Komponen Mesin <i>Forging</i> Otomatis	21
3.5 Perhitungan Pada Mesin <i>Forging</i> Otomatis	22
BAB IV PEMBAHASAN.....	27
4.1 Perhitungan Biaya Produksi	27
4.1.1 Biaya Material	27
4.1.2 Biaya Listrik	29
4.1.3 Biaya Operator	30
4.1.4 Biaya Perencanaan.....	32
4.1.5 Biaya Total Produksi	32
4.1.6 Biaya Perawatan	33
4.1.7 Keuntungan.....	33
4.1.8 Harga Jual	34
4.2 Pengujian	35
4.2.1 Tujuan Pengujian	35
4.2.2 Metode Pengujian	35
4.2.3 Proses Pengujian.....	35
4.2.4 Hasil Pengujian.....	39
4.3 Proses Pembuatan	42
4.3.1 Proses Pemotongan Material	42
4.3.2 Peralatan Yang Digunakan	42
4.3.3 Langkah Kerja Pembuatan.....	43
4.4 Proses Assembly	52
4.5 Perhitungan Waktu Permesinan.....	54
4.5.1 Proses Penggerindaan	54
4.5.2 Proses Pengeboran	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran	58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Hammer Forging</i>	5
Gambar 2.2 <i>Drop Forging</i>	6
Gambar 2.3 <i>Press Forging</i>	6
Gambar 2.4 <i>Upset Forging</i>	7
Gambar 2.5 <i>Roll Forging</i>	7
Gambar 2.6 <i>Proses Swaging</i>	8
Gambar 2.7 <i>Open Die Forging</i>	8
Gambar 2.8 <i>Close Die Forging</i>	9
Gambar 2.9 <i>Kerangka Mesin</i>	11
Gambar 2.10 <i>Besi Penumbuk</i>	11
Gambar 2.11 <i>Landasan Pukul</i>	11
Gambar 2.12 <i>Bantalan</i>	12
Gambar 2.13 <i>Poros Penggerak</i>	12
Gambar 2.14 <i>Poros Penumbuk</i>	13
Gambar 2.15 <i>V-belt & Pulley</i>	13
Gambar 2.16 <i>Flywheel</i>	15
Gambar 2.17 <i>Motor Listrik</i>	16
Gambar 2.18 <i>Baut dan Mur</i>	16
Gambar 2.19 <i>Pegas</i>	17
Gambar 3.1 <i>Diagram Alir Perancangan Mesin Forging Otomatis</i>	21
Gambar 3.2 <i>Desain Mesin</i>	21
Gambar 4.1 <i>Mesin Forging Otomatis</i>	38
Gambar 4.2 <i>Besi as</i>	38
Gambar 4.3 <i>Besi plat</i>	38
Gambar 4.4 <i>Proses penempaan</i>	38
Gambar 4.5 <i>Besi yang sudah dipanaskan</i>	39
Gambar 4.6 <i>Hasil penempaan besi plat</i>	39
Gambar 4.7 <i>Hasil penempaan besi as</i>	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Total Biaya Bahan Mesin <i>Forging</i> Otomatis	28
Tabel 4.2 Biaya Listrik.....	30
Tabel 4.3 Biaya Sewa Mesin dan Operator	31
Tabel 4.4 Pengujian Komponen Mesin	36
Tabel 4.5 Data Pengujian Penempaan Menggunakan Mesin Penempa Pada Besi As Berdiameter 22 mm	38
Tabel 4.6 Data Pengujian Penempaan Menggunakan Mesin Penempa Pada Besi Plat Dengan Tebal 6 mm	39
Tabel 4.7 Data Pengujian Pemnempaan Plat Dengan Penempaan Manual menggunakan Palu 2 Kg.....	39
Tabel 4.8 Frekuensi Pukulan Penempaan Manual dan Otomatis.....	39

LAMPIRAN

1. Data Suhu Pemanasan *Forging*
2. Data Standar V-Belt
3. Data Panjang Standar V-Belt
4. Dokumentasi