

TUGAS AKHIR
PEMBUATAN MESIN TEMPA SEDERHANA

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat
Strata-1 Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



UMY

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun oleh :

MUHAMMAD HAIDER ALI

20200130023

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2023

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Haider Ali
NIM : 20200130023
Program Studi : S-1 Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Mesin Tempa Sederhana

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam tugas akhir ini adalah asli karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis ataupun dipublikasikan sebelumnya oleh orang lain, kecuali yang sengaja tertulis dan diacu dalam naskah ini, disebutkan sumbernya dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 18 Agustus 2023



Muhammad Haider Ali
NIM.20200130023

MOTTO

“Waktu bagaikan pedang. Jika kamu tidak memanfaatkannya dengan baik, maka ia akan memanfaatkanmu.”

(HR. Muslim)

“Action Is The Foundational Key To All Success”

“Kesempatan tidak muncul secara kebetulan. Kau harus menciptakannya”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, kenikmatan, dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membimbing umat manusia dari zaman yang penuh kegelapan hingga menuju zaman yang terang dan penuh berkah. Alhamdulillah rabbil a'lamين penulis telah menyelesaikan tugas akhir dengan judul **"Pembuatan Mesin Tempa Sederhana"** Tugas akhir ini berisi tentang proses pembuatan mesin tempa sederhana.

Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana dan sebagai bukti bahwa penulis telah menyelesaikan kuliah jenjang Strata-1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Selain itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.

Dalam menyusun tugas akhir ini penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapakan kritik dan saran yang bersifat membangun dan memotivasi dari semua pihak untuk memperbaiki tugas akhir ini agar lebih baik dimasa yang akan datang.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat, dan dapat digunakan sebagai refrensi untuk penulis selanjutnya. Atas perhatian saudara, penulis mengucapkan banyak terimakasih. Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 18 Agustus 2023

Penulis



Muhammad Haider Ali
Nim.20200130023

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iii |
| MOTTO..... | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR NOTASI..... | xii |
| INTISARI..... | xiii |
| <i>ABSTRAK</i> | xiv |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar belakang | 1 |
| 1.2 Batasan masalah | 2 |
| 1.3 Rumusan masalah..... | 3 |
| 1.4 Tujuan pembuatan | 3 |
| 1.5 Manfaat pembuatan | 3 |
| BAB II..... | 4 |
| TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI..... | 4 |
| 2.1 Tinjauan pustaka..... | 4 |
| 2.2 Tempa (<i>Forging</i>) | 5 |
| 2.2.1 Jenis jenis mesin tempa | 5 |

| | | |
|------------------|---|----|
| 2.3 | Komponen mesin tempa sederhana | 7 |
| 2.3.1 | Motor induksi 1 <i>phase</i> | 7 |
| 2.3.2 | Poros/ <i>Shaft</i> | 7 |
| 2.3.3 | <i>Pulley</i> | 8 |
| 2.3.4 | Transmisi sabuk (<i>V-Belt</i>)..... | 8 |
| 2.3.5 | <i>Bearing ASB UCP 204</i> | 9 |
| 2.3.6 | Baut dan mur | 9 |
| 2.4 | Proses manufaktur | 10 |
| 2.4.1 | Proses pengurangan volume bahan pada konstruksi mesin | 10 |
| 2.4.2 | Pengelasan SMAW | 10 |
| 2.4.2.1 | Symbol pengelasan | 10 |
| 2.4.3 | Pemesinan gurdi | 10 |
| 2.4.4 | Pemesinan bubut..... | 12 |
| 2.4.4.1 | Kecepatan potong (<i>Cutting speed-Cs</i>) | 13 |
| 2.4.4.2 | Kecepatan putaran mesin bubut (<i>Rpm</i>)..... | 13 |
| 2.4.4.3 | Kecepatan pemakanan (<i>Feed-F</i>)..... | 14 |
| 2.4.4.4 | Waktu pemesinan bubut..... | 15 |
| 2.4.5 | Proses penyambungan part konstruksi | 16 |
| BAB III..... | | 17 |
| METODOLOGI | | 17 |
| 3.1 | Konsep pembuatan alat..... | 17 |
| 3.2 | Diagram alir pembuatan alat | 17 |
| 3.3 | Tempat pembuatan | 18 |
| 3.4 | Alat dan Bahan | 19 |
| 3.4.1 | Alat | 19 |
| 3.4.2 | Bahan..... | 22 |
| BAB IV | | 24 |

| | |
|---|----|
| PEMBAHASAN | 24 |
| 4.1. Pembuatan desain mesin tempa sederhana..... | 24 |
| 4.1.1 Desain 3D rangka/ <i>frame</i> | 24 |
| 4.1.2 Desain 3D poros/ <i>shaft</i> | 25 |
| 4.1.3 Desain 3D mekanisme lengan penumbuk | 25 |
| 4.2. Proses pembuatan mesin tempa sederhana..... | 25 |
| 4.2.1 Pembuatan rangka/ <i>frame</i> | 26 |
| 4.2.2 Pembuatan poros/ <i>shaft</i> | 31 |
| 4.2.3 Pembuatan mekanisme lengan penumbuk | 33 |
| 4.3 Penggerak mesin tempa sederhana..... | 36 |
| 4.4 Perhitungan biaya material..... | 37 |
| 4.5 Hasil pembuatan mesin tempa sederhana..... | 38 |
| 4.6 Hasil pengujian mesin tempa sederhana..... | 38 |
| BAB V..... | 39 |
| KESIMPULAN DAN SARAN..... | 39 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 39 |
| 5.2. Saran..... | 39 |
| UCAPAN TERIMAKASIH..... | 42 |
| DAFTAR PUSTAKA | 43 |
| LAMPIRAN..... | 44 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1.1 Proses tempa manual | 2 |
| Gambar 2.1 Mesin <i>forging hammer</i> | 6 |
| Gambar 2.2 Mesin <i>forging press</i> | 6 |
| Gambar 2.3 Motor induksi 1 <i>phase</i> | 7 |
| Gambar 2.4 Poros/ <i>shaft</i> | 7 |
| Gambar 2.5 <i>Pulley</i> | 8 |
| Gambar 2.6 Ukuran penampang sabuk <i>V-belt</i> | 8 |
| Gambar 2.7 <i>Bearing ASB UCP 204</i> | 9 |
| Gambar 2.8 Baut dan mur | 9 |
| Gambar 2.9 Symbol pengelasan | 11 |
| Gambar 2.10 Mesin gurdi tegak (<i>vertical drilling machine</i>) | 12 |
| Gambar 2.11 Mesin bubut | 12 |
| Gambar 2.12 Panjang pembubutan rata | 15 |
| Gambar 2.13 Tipe-tipe sambungan las | 16 |
| Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan mesin tempa sederhana | 18 |
| Gambar 3.2 Mesin bubut | 19 |
| Gambar 3.3 Mesin gurdi tegak (<i>vertical drilling machine</i>) | 19 |
| Gambar 3.4 Mesin gurdi tangan | 20 |
| Gambar 3.5 Mesin las listrik <i>SMAW</i> | 20 |
| Gambar 3.6 <i>Elektroda RD-260</i> | 21 |
| Gambar 3.7 Mesin gergaji <i>hacksaw machine</i> | 21 |
| Gambar 3.8 Mesin gerinda tangan | 21 |
| Gambar 3.9 Baja profil L | 22 |
| Gambar 3.10 Baja hollow | 22 |
| Gambar 3.11 Pelat baja SS400 | 23 |
| Gambar 3.12 Baja pelat strip | 23 |

| | |
|---|----|
| Gambar 3.13 Baja pejal silinder 30 mm..... | 23 |
| Gambar 3.14 Baja pejal silinder 20 mm..... | 24 |
| Gambar 4.1 Aplikasi <i>solidwork</i> 2021..... | 24 |
| Gambar 4.2 Desain 3D rangka/ <i>frame</i> | 24 |
| Gambar 4.3 Desain 3D poros/ <i>shaft</i> | 25 |
| Gambar 4.4 Desain 3D mekanisme lengan penumbuk | 25 |
| Gambar 4.5 Desain ukuran rangka/ <i>frame</i> | 26 |
| Gambar 4.6 Baja profil L | 27 |
| Gambar 4.7 Proses pemotongan bahan | 27 |
| Gambar 4.8 Symbol pengelasan pada rangka/ <i>frame</i> | 28 |
| Gambar 4.9 Proses pengelasan rangka/ <i>frame</i> | 28 |
| Gambar 4.10 Proses pemasangan baut dan mur..... | 29 |
| Gambar 4.11 Posisi penggurdian rangka/ <i>frame</i> | 29 |
| Gambar 4.12 Desain ukuran poros/ <i>shaft</i> | 31 |
| Gambar 4.13 Proses pembubutan poros/ <i>shaft</i> | 32 |
| Gambar 4.14 Desain ukuran mekanisme lengan penumbuk | 34 |
| Gambar 4.15 Proses pembubutan penumbuk | 35 |
| Gambar 4.16 Motor listrik <i>FLASH-500-C</i> | 37 |
| Gambar 4.17 Mesin tempa sederhana | 38 |
| Gambar 4.18 Hasil uji tempa | 38 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Geometri mata gurdi (<i>twist drill</i>) | 11 |
| Tabel 2.2 Kecepatan potong bahan | 13 |
| Tabel 4.1 Hasil waktu gurdi | 31 |
| Tabel 4.2 Hasil waktu bubut | 36 |
| Tabel 4.3 Spesifikasi motor listrik | 36 |
| Tabel 4.4 Rincian biaya material | 37 |

DAFTAR NOTASI

| | |
|--------|--|
| f | : pemakanan dalam satu putaran (mm/putaran) |
| n | : putaran benda kerja (Rpm) |
| ℓ | : panjang pembubutan rata (mm) |
| l_a | : jarak star pahat (mm) |
| L | : panjang total pembubutan rata (mm) |
| F | : kecepatan pemakanan (mm/menit) |
| C_s | : kemampuan alat potong menyayat bahan dengan aman (meter/menit) |
| π | : nilai konstanta 3,14 |
| d | : diameter benda kerja (mm) |
| D | : Diameter |
| z | : jumlah sisi potong pahat |
| f_z | : <i>feeding</i> (mm/putaran) |
| L_w | : Tebal Bahan (mm) |
| K_r | : Sudut Pahat |
| L_v | : jarak benda kerja dari mata gurdi |
| t_a | : <i>auxiliary time</i> |
| \geq | : Kurang lebih |