

**RANCANG BANGUN ALAT BENDING PLAT KETEBALAN  $\leq$   
1 (MM) DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM PNEUMATIK  
(PROSES PEMBUATAN)**

**TUGAS AKHIR**



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

**Oleh :  
Bayu Guntoro Abdi  
062130200741**

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

**RANCANG BANGUN ALAT BENDING PLAT KETEBALAN  $\leq$   
1 (MM) DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM PNEUMATIK  
(PROSES PEMBUATAN)**

**TUGAS AKHIR**



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

**Pembimbing I,**

**Mardiana, S.T., M.T.**  
NIP. 196402121993032001

**Pembimbing II,**

**Anu Purusari, S.H., M.H.**  
NIP. 1974121920060-0201

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

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

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Bayu Gunoro Abdi  
NIM : 062130200741  
Konsentrasi Studi : D-III Teknik Mesin Produksi  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Bending Plat Ketebalan  $\leq 1$  mm  
Dengan Menggunakan Sistem Pneumatik  
(Proses Pembuatan)

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

Penguji:

Tanda Tangan:

a. Mardiana S.T., M.T.

()

b. H. Yahya S.T., M.T.

()

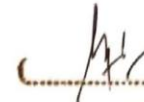
c. IR. Safei, M.T.

()

d. Iskandar Ismail S.T., M.T.

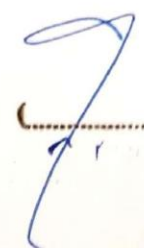
()

e. Dwi Arnoldi S.T., M.T.

()

Mengetahui :

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

()

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : 2024

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bayu Guntoro Abdi  
Nim : 062130200741  
Tempat/Tanggal lahir : Oku Timur, 17 Maret 2002  
No. Telepon/WA : 082279643663  
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/D-III Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Bending Plat Ketebalan  $\leq 1$  mm Dengan Menggunakan Sistem Pneumatik (Proses Pembuatan)

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang dibuat merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari karya 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, sehat dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 29 Juli 2024



Bayu Guntoro Abdi  
062130200741

## **MOTTO**

“Seribu orang tua bisa bermimpi, satu orang pemuda bisa mengubah dunia.  
(Soekarno)”

Kupersembahkan Laporan Akhir ini untuk :

- Kedua Orang Tuaku, Ibu dan Bapak
- Rekan-rekan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
- Almamater Biru Muda

## **ABSTRAK**

**Nama** : Bayu Guntoro Abdi  
**NIM** : 062130200741  
**Studi Konsentrasi** : Produksi  
**Judul Laporan Akhir** : **Rancang Bangun Alat Bending Plat Ketebalan  $\leq 1$  mm Dengan Menggunakan Sistem Pneumatik**  
**(2024: Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)**

---

---

Laporan akhir yang berjudul "Rancang Bangun Alat Bending plat Otomatis Menggunakan Sistem Pneumatik", alat ini diproyeksikan untuk membantu bengkel-bengkel produksi dalam pembuatan barang-barang produksi yang memerlukan pembendingan plat. Alat bending plat pneumatik merupakan alat bending yang memanfaatkan tekanan udara untuk menghasilkan gaya tekan untuk melakukan pembendingan plat, dengan adanya pneumatik ini hasil gaya tekan yang diberikan selalu sama besarnya, selain karena hasil gaya tekan yang diberikan selalu sama, alat bending plat pneumatik ini juga menghasilkan sudut yang lebih presisi. Alat bending plat pneumatik ini juga memiliki harga yang lebih terjangkau dibandingkan alat-alat bending otomatis lainnya. Alat ini berusaha membentuk dan membengkokkan plat secara otomatis agar dapat mempercepat proses pembendingan dengan cara efektif dan efisien.

Kata Kunci : Pnumatik, Mesin Bending, Plat.

## ABSTRACT

**Name** : Bayu Guntoro Abdi  
**NIM** : 062130200741  
**Consentration Studies** : *Production*  
**Title of Final Report** : *Design and Build of Automatic Plate Bending  
Tool Using Pneumatic System*  
(2024: .. Pages + List of Figures + List of Tables + Enclosure)

---

---

*The final report entitled "Design of an Automatic Plate Bending Tool Using a Pneumatic System", this tool is projected to help production workshops in making production items that require plate bending. A pneumatic plate bending tool is a bending tool that utilizes air pressure to produce a compressive force to bend the plate, with this pneumatic the result of the applied compressive force is always the same magnitude, apart from the fact that the resulting compressive force is always the same, this pneumatic plate bending tool also produces more precise angle. This pneumatic plate bending tool also has a more affordable price compared to other automatic bending tools. This tool tries to form and bend plates automatically in order to speed up the bending process in an effective and efficient way.*

Keywords : *Pneumatic, Bending Machine, Plate.*

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT BENDING PLAT KETEBALAN  $\leq 1$  MM DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM PNEUMATIK (PROSES PEMBUATAN)”.

Laporan ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh dan menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, motivasi, serta do'a dari berbagai pihak, penulisan laporan akhir ini tidak akan berjalan lancar. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan akhir ini, khususnya kepada :

1. Kedua orang tua yang telah memberikan motivasi, dukungan materi dan do'a yang amat berarti bagi penulis.
2. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Mardiana, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Ayu Puspasari, S.H., M.H. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan banyak arahan, masukan dan bimbingan selama proses pembuatan Laporan Akhir ini hingga selesai.
6. Teman - teman kelas 6ME angkatan 21 yang telah membantu dan memberi semangat untuk mengerjakan laporan akhir
7. Teman-teman satu kelompok Laporan Akhir Hammam Firdaus dan Bayu Abdi Guntoro yang telah bekerjasama dalam mengerjakan Laporan Akhir ini.

Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan pada Laporan Akhir ini, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sebagai pengetahuan dan perbaikan di masa yang akan datang. Semoga dengan laporan ini dapat memberikan manfaat bagi yang membaca, maupun bagi penulis sendiri.

Palembang, Juli 2024

Bayu Guntoro Abdi  
062130200741

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</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>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.5 Metodologi.....	2
1.6 Sistematis Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Pengertian Alat Bending Pelat.....	5
2.2 Pengertian Pneumatik .....	7
2.3 Prinsip Kerja Alat Bending Plat Otomatis Sistem Pneumatik.....	10
2.4 Pemilihan Material .....	10
2.4.1 Faktor Pemilihan Material .....	10
2.5 Komponen Mesin Yang di Rancang.....	12
2.6 Bahan Mesin Bending Yang Digunakan .....	13
2.7 Rumus Pengerjaan Mesin .....	20
2.7.1 Mesin Bor .....	20
2.7.2 Penggerindaan .....	21
2.7.3 Pengelasan .....	21
2.8 Dasar-Dasar Perhitungan Pneumatik.....	23
2.8.1 Menghitung konsumsi udara saat langkah mundur .....	23
2.8.2 Menghitung gaya efektif piston untuk langkah maju .....	23
2.8.3 Menghitung gaya efektif piston untuk langkah mundur.....	23
2.8.4 Menghitung kecepatan piston .....	24
2.8.5 Menghitung debit kompresor.....	24
2.8.6 Menghitung waktu langkah piston maju .....	24
2.8.7 Menghitung waktu langkah piston mundur .....	25
2.8.8 Menghitung konsumsi udara saat langkah maju.....	25

<b>BAB III PERENCANAAN .....</b>	<b>28</b>
3.1 Diagram Alir.....	28
3.2 Perencanaan Alat Bending Pelat Otomatis Sistem Pneumatik.....	29
3.3 Skema Sistem Pneumatik .....	30
3.4 Komponen alat bending pela .....	30
3.5 Perhitungan Perencanaan Komponen .....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
4.1 Proses Pembuatan .....	36
4.1.1 Bahan Yang Digunakan.....	36
4.1.2 Alat Yang Digunakan .....	37
4.1.3 Bahan Pelengkap .....	37
4.2 Perhitungan Waktu Permesinan.....	38
4.2.1 Proses Pembuatan Rangka Meja.....	28
4.2.2 Proses Pembuatan Penampang Plat .....	39
4.2.3 Proses Pembuatan Mata Bending .....	41
4.2.4 Proses Pembuatan Holder/Penyangga .....	42
4.3 Langkah Kerja Pembuatan Landasan Motor Listrik.....	43
4.3.1 Perhitungan Waktu Pematangan Menggunakan Gerinda .....	43
4.3.2 Perhitungan Waktu Pengelasan Menggunakan mesin las .....	47
4.3.3 Perhitungan Waktu Pengeboran Menggunakan Mesin Bor .....	48
4.4 Proses Pemasangan Komponen Pneumatik.....	50
4.5 Perhitungan Biaya Produksi .....	51
4.5.1 Bahan yang digunakan.....	51
4.5.2 Biaya Sewa Mesin .....	52
4.5.3 Biaya Listrik / Biaya daya Mesin .....	54
4.5.4 Biaya Operator.....	56
4.5.5 Total Biaya Produksi .....	58
4.5.6 Keuntungan.....	58
4.5.7 Harga Jual .....	58
4.6 Perawatan dan Perbaikan.....	58
4.7 Proses Pengujian Alat.....	61
4.7.1 Tujuan Pengujian Alat .....	61
4.7.2 Metode Pengujian Pada Alat .....	61
4.7.3 Alat dan Bahan Pengujian .....	62
4.7.4 Prosedur Pengujian Alat Bending Sistem Pneumatik.....	62
4.7.5 Hasil Pengujian.....	63
4.7.6 Data Hasil Pengujian .....	64
4.7.7 Analisa Hasil Data Pengujian .....	65
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>66</b>
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Mesin Bending Manual.....	7
<b>Gambar 2. 2</b> Mesin Bending Mekanikal.....	8
<b>Gambar 2. 3</b> Mesin Bending Hidorilik .....	8
<b>Gambar 2. 4</b> Kompresor .....	7
<b>Gambar 2. 5</b> Silinder Pneumatik.....	8
<b>Gambar 2. 6</b> Katup pengatur.....	8
<b>Gambar 2. 7</b> Air Filter Regulator.....	9
<b>Gambar 2. 8</b> Selang PU .....	9
<b>Gambar 2. 9</b> Silinder Kerja Tunggal .....	14
<b>Gambar 2. 10</b> Silinder Kerja Ganda .....	14
<b>Gambar 2. 11</b> simbol Katup pengatur.....	16
<b>Gambar 2. 12</b> kompresor torak resiprokal .....	18
<b>Gambar 2. 13</b> kompresor torak 2 tingkat.....	19
<b>Gambar 2. 14</b> kompresor putar .....	20
<b>Gambar 2. 15</b> kompresor sekrup .....	20
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram alir pembuatan .....	28
<b>Gambar 3. 2</b> Design alat bending plat sistem pneumatik .....	29
<b>Gambar 3. 3</b> skema sistem pneumatik .....	30
<b>Gambar 3. 4</b> Design rangka meja .....	31
<b>Gambar 3. 5</b> Penampang Plat .....	31
<b>Gambar 3. 6</b> Mata bending plat .....	32
<b>Gambar 3. 7</b> Silinder Pneuamtik.....	32
<b>Gambar 3. 8</b> Holder/Penyangga .....	33
<b>Gambar 4. 1</b> Rangka Meja.....	38
<b>Gambar 4. 2</b> Penampang Plat .....	40
<b>Gambar 4. 3</b> Mata Bending plat .....	41
<b>Gambar 4. 4</b> Holder/penyangga.....	43

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Komponen yang digunakan untuk pembuatan alat .....	12
<b>Tabel 3. 1</b> Komponen utama pada alat bending plat sistem pneumatik .....	29
<b>Tabel 4. 1</b> Komponen yang digunakan untuk pembuatan alat bending .....	36
<b>Tabel 4. 2</b> Komponen-komponen yang digunakan.....	37
<b>Tabel 4. 3</b> Pengerjaan dan Peralatan yang digunakan .....	37
<b>Tabel 4. 4</b> Bahan pelengkap pembuatan alat .....	38
<b>Tabel 4. 5</b> Biaya bahan yang digunakan.....	51
<b>Tabel 4. 6</b> Biaya sewa mesin .....	54
<b>Tabel 4. 7</b> Biaya Listrik .....	56
<b>Tabel 4. 8</b> Biaya Operator .....	57
<b>Tabel 4. 9</b> Perawatan Preventif.....	60
<b>Tabel 4. 10</b> Perawatan Korektif.....	60
<b>Tabel 4. 11</b> Hasil pengujian.....	63