

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

**TUGAS AKHIR**



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

**Oleh :  
Aby Nursal Alkindi  
062130200737**

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

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

**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,**

**Ayu Puspasari, S.H., M.H.**  
NIP. 197412192006042001

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

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

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh:

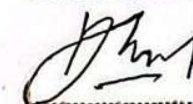
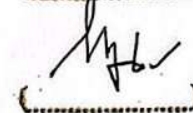

Nama : Aby Nursal Alkindi  
NIM : 062130200737  
Konsentrasi Studi : D-III Teknik Mesin Produksi  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Bending Plat Ketebalan  $\leq 1$  mm  
Dengan Menggunakan Sistem Pneumatik  
(Proses Pengujian)

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

Penguji:

1. Mardiana, S.T., M.T.
2. IR. Safai, M.T.
3. Dwi Arnoldi S.T., M.T
4. Iskandar Ismail S.T., M.T.
5. H. Yahya S.T., M.T.

Tanda Tangan:



Mengetahui :

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

Ditetapkan di : Palembang  
Tanggal : September 2024

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aby Nursal Alkindi  
Nim : 062130200737  
Tempat/Tanggal lahir : Prabumulih, 8 Juni 2004  
No. Telepon/WA : 082279672896  
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/D-III Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Bending Plat Ketebalan  $\leq 1$  mm Dengan Menggunakan Sistem Pnematik (Proses Pengujian)

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,.....Juli 2024



Aby Nursal Alkindi  
062130200737

## **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** : Aby Nursal Alkindi  
**NIM** : 062130200737  
**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 penumatik ini juga meghasilkan 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 membengkokan plat secara otomatis agar dapat mempercepat proses pembendingan dengan cara efektif dan efisien.

Kata Kunci : Pnumatik, Mesin Bending, Plat.

## ABSTRACT

**Name** : Aby Nursal Alkindi  
**NIM** : 062130200737  
**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

Aby Nursal Alkindi  
062130200737

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....	iv
MOTTO.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
PRAKATA .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
<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 Metodologi.....	2
1.4 Rumusan dan Batasan Masalah .....	3
1.4.1 Rumusan Masalah .....	3
1.4.2 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Pengertian Alat <i>Bending</i> 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 dirancang .....	12
2.6 Bahan Mesin <i>Bending</i> yang digunakan.....	13
2.7 Rumus Pengerjaan Mesin .....	20
2.7.1 Mesin Bor ( <i>Drilling</i> ).....	20
2.7.2 Penggerindaan .....	21
2.7.3 Pengelasan .....	21
2.8 Dasar – Dasar Perhitungan Pneumatik.....	23
2.8.1 Menghitung gaya efektif piston untuk langkah maju.....	23
2.8.2 Menghitung gaya efektif piston untuk langkah mundur.....	23
2.8.3 Menghitung kecepatan piston .....	23
2.8.4 Menghitung debit kompresor.....	24
2.8.5 Menghitung waktu langkah piston maju .....	24
2.8.6 Menghitung waktu langkah piston mundur .....	24
2.8.7 Menghitung konsumsi udara saat langkah maju .....	25
2.8.8 Menghitung konsumsi udara saat langkah mundur.....	25

<b>BAB III PERENCANAAN.....</b>	<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>28</b>
3.1	Diagram Alir Pembuatan.....	28
3.2	Perencanaan Alat Bending Pelat Otomatis Sistem Pneumatik.....	29
3.3	Skema Sistem Pneumatik .....	30
3.4	Komponen alat bending pelat.....	30
3.5	Perhitungan Perencanaan Komponen .....	34
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>.....</b>	<b>36</b>
4.1.	Proses Pembuatan .....	36
4.1.1	Bahan yang digunakan.....	36
4.1.2	Peralatan yang digunakan .....	37
4.1.3	Bahan Pelengkap .....	37
4.2.	Proses Pembuatan Komponen .....	38
4.2.1	Proses Pembuatan Rangka Meja .....	38
4.2.2	Proses Pembuatan Penampang Plat.....	39
4.2.3	Proses Pembuatan Mata Bending.....	41
4.2.4	Proses Pembuatan <i>Holder</i> /Penyangga .....	42
4.3	Perhitungan Waktu Permesinan.....	43
4.3.1	Perhitungan Waktu Pemotongan Menggunakan Gerinda ....	43
4.3.2	Perhitungan Waktu Pengelesan Menggunakan mesin Las ...	47
4.3.3	Perhitungan Waktu Pengeboran Menggunakan Mesin Bor. 48	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>.....</b>	<b>66</b>
5.1	Kesimpulan .....	66
5.2	Saran.....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>.....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Mesin Bending Manual.....	5
<b>Gambar 2. 2</b> Mesin bending mekanikal.....	6
<b>Gambar 2. 3</b> Mesin bending hidrolik.....	6
<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
<b>Tabel 4. 12</b>	Data hasil pengujian alat bending .....	64