

# **SKRIPSI**

## **DESAIN DAN *MANUFACTURING* MESIN *BENDING* DAN *NOTCHING***

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**RICKY WAHYU PRATAMA**

**03051181621022**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2021**

# **SKRIPSI**

## **DESAIN DAN *MANUFACTURING* MESIN *BENDING* DAN *NOTCHING***

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH :**

**RICKY WAHYU PRATAMA**

**03051181621022**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

# HALAMAN PENGESAHAN

## DESAIN DAN *MANUFACTURING* MESIN *BENDING* DAN *NOTCHING*

### SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar sarjana  
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

RICKY WAHYU PRATAMA  
03051181621022

Inderalaya, Desember 2020

Diperiksa dan disetujui oleh :  
Pembimbing Skripsi

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197112251997021001

Dr. Muhammad Yanis S.T., M.T.  
NIP. 197002281994121001

JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. : 011 / - M / AK / 2024  
Diterima Tanggal : 26 / 3 / 2021  
Paraf : A

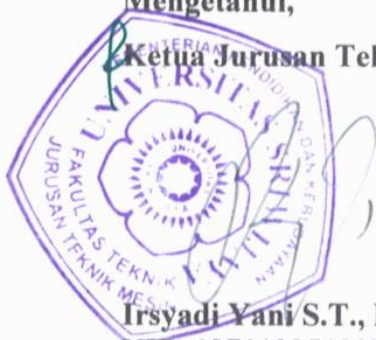
### SKRIPSI

NAMA : RICKY WAHYU PRATAMA  
NIM : 03051181621022  
JUDUL : DESAIN DAN *MANUFACTURING* MESIN *BENDING*  
DAN *NOTCHING*  
DIBERIKA : FEBRUARI 2020  
SELESAI : DESEMBER 2020

Inderalaya, Desember 2020

Diperiksa dan disetujui oleh :  
Pembimbing Skripsi

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197112251997021001

Dr. Muhammad Yanis S.T., M.T.  
NIP. 197002281994121001

## HALAMAN PERSETUJUAN

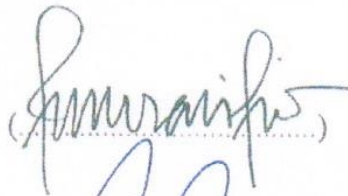
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "**Desain dan Manufacturing Mesin Bending dan Notching**" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 22 Desember 2020.

Palembang, 12 Januari 2021

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

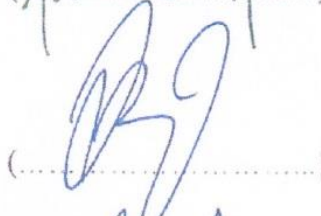
Ketua:

1. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D  
NIP. 197909272003121004



Anggota:

2. Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D  
NIP. 197112251997021001



3. Gunawan, S.T., M.Eng., Ph.D  
NIP. 197705072001121001



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D  
NIP. 197112251997021001

Pembimbing Skripsi,



Dr. Muhammad Yanis, S.T., M.T.  
NIP. 197002281994121001

# HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ricky Wahyu Pratama  
NIM : 03051181621022  
Judul : Desain dan *Manufacturing* Mesin *Bending* dan  
*Notching*

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Januari 2021



Ricky Wahyu Pratama  
NIM. 03051181621022

# HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ricky Wahyu Pratama  
NIM : 03051181621022  
Judul : Desain dan *Manufacturing* Mesin *Bending* dan  
*Notching*

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Januari 2021



Ricky Wahyu Pratama  
NIM. 03051181621022

# KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan tugas akhir (skripsi) yang berjudul “Desain dan *Manufacturing* Mesin *Bending* Dan *Notching*”.

Adapun penelitian tersebut diajukan sebagai Tugas Akhir dalam menyelesaikan pendidikan gelar Sarjana Teknik Program Studi Strata 1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan dan juga bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah *Subhanahu wa Ta'ala* Tuhan semesta alam yang Maha Terpuji Lagi Maha Mulia.
2. Bapak Ismid dan Ibu Ratnasari selaku orang tua dari penulis yang selalu mendukung baik secara moril dan materil.
3. Bapak Dr. Muhammad Yanis S.T.,M.T. selaku pembimbing skripsi yang telah membimbing, mengarahkan dan membantu penulis selama proses penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Irsyadi Yani, S.T.,M.T.,Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Amir Arifin S.T.,M.T.,Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Gunawan S.T.,M.T.,Ph.D selaku Pembina Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
7. Bapak Ihsan Riady S.T.,M.T. selaku pembimbing akademik.
8. Seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Mesin atas ilmu pengetahuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis selama proses perkuliahan sehingga penulis mendapatkan ilmu sebagai bekal mengerjakan Skripsi.
9. Staf Administrasi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu dalam proses administrasi.



10. Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin angkatan 2016.
11. Teman-teman kedaerahan khususnya dari OKU Timur.
12. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwiya.
13. Keluarga Besar Sriwijaya Eco Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwiya.
14. Ananta Mega Meilika, Brilliant Syahputra, selaku sahabat yang telah memotivasi penulis dalam melakukan penelitian.
15. Semua pihak yang turut mengambil peran dalam penelitian dan penyelesaian tugas akhir (skripsi) ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir (skripsi) ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik dikemudian hari. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Indralaya, Januari 2021



Ricky Wahyu Pratama  
NIM. 03051181621022

# RINGKASAN

DESAIN DAN *MANUFACTURING* MESIN *BENDING* DAN *NOTCHING*

Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi, Desember 2020

Ricky Wahyu Pratama ; Dibimbing oleh Dr. Muhammad Yanis, S.T.,M.T.

DESIGN AND MANUFACTURING OF BENDING AND NOTCHING  
MACHINE

XXIII + 57 halaman, 6 tabel, 78 gambar

## RINGKASAN

Di era perkembangan jaman seperti saat ini kita dituntut cepat dan tepat khususnya dalam bidang produksi. Oleh karena itu, didunia industri dituntut memiliki sumber daya manusia yang berkualitas, khususnya dalam bidang teknik. Semakin majunya teknologi yang digunakan maka semakin cepat laju suatu produksi. Di samping itu juga akan mempengaruhi lebih cepat dan lebih baik hasil produksinya dari segi kualitas maupun kuantitas. Dalam dunia industri seseorang dituntut untuk lebih aktif dan kreatif dalam berinovasi. Tujuan dari pembuatan alat ini yaitu mendesain alat pembengkok atau penekuk pipa dan alat pemotong ujung pipa (takik). Memfabrikasi alat *bending* dan *notching*. Menguji dan menganalisis pada alat *bending* dan takik pada pipa. *Bending* adalah proses perubahan bentuk logam secara plastis lewat *roll*, penjepit dan pembentuk (*die*) dari bentuk yang tadinya lurus menjadi lengkungan dengan sudut tertentu. Proses bending dilakukan dengan menekuk benda kerja hingga mengalami perubahan bentuk yang menimbulkan peregangan logam pada sekitar daerah garis lurus (dalam hal ini sumbu netral). Metode pengerolan pipa bervariasi tergantung radius dan material pipa, ada metode *rotary draw bending*, *ram bending*, *compression bending*, *three roll bending* dan juga masih ada metode yang lain pada proses

bending suatu benda kerja. *Notching* (takik) adalah proses pemotongan logam yang berfungsi untuk membuat coakan atau takikan pada benda kerja. Proses ini hanya proses awal dari proses yang sebenarnya. Proses *notching* biasanya dilakukan dalam proses pembuatan rangka pada kendaraan motor, mobil, sepeda dan kendaraan lainnya, misalnya membuat coakan pada ujung pipa agar pada saat proses penyambungan rangka hasilnya lebih sempurna dan rapi. Secara umum, *notching* memiliki metode seperti *tube notching*, *end notching* dan *side notching*. Pada proses manufacture dilakukan pengumpulan alat dan bahan material yang diperlukan, selanjutnya dilakukan proses pembuatan rangka alat, juga dudukan as roller dan perangkaian kelistrikan. Setelah itu masuk pada proses finishing yaitu pengecatan alat. Pada proses pengujian bending dan *notching*. Bending dilakukan sebanyak tiga pengujian defleksi 1 cm, 2cm, dan 3 cm dan *notching* tujuh pengujian 0°, 10°, 20°, 30°, 40°, 50°, dan 60°. Berdasarkan data dan hasil penelitian yang didapat maka dapat disimpulkan yaitu Alat bending dan *notching* telah berhasil di manufactur, dan berhasil di uji pada pipa dengan diameter 1 inch. Hasil pengujian bending pada pipa 1 inch telah dilakukan dengan defleksi kelipatan 1, 2 dan 3 cm, yang menunjukkan tidak terdapat kerusakan pada diameter lingkaran pipa. Pengujian dengan defleksi kelipatan 3 cm dapat dilakukan 3 kali pengerollan untuk membentuk satu lingkaran penuh, namun kelipatan defleksi yang disarankan untuk alat ini adalah kelipatan 2 cm. Alat *notching* ini memiliki presisi yang cukup akurat untuk digunakan pada proses penyambungan pipa. Total modal dalam pembuatan mesin *bending* dan *notching* yaitu Rp. 9.009.500

Kata Kunci : *Bending, notching, solidworks*, manufaktur

Kepustakaan : 10 (1998-2014)

# SUMMARY

## DESIGN AND MANUFACTURING OF BENDING AND NOTCHING MACHINE

Ricky Wahyu Pratama; supervised by Dr. Muhammad Yanis, S.T.,M.T.

## DESAIN DAN *MANUFACTURING* MESIN *BENDING* DAN *NOTCHING*

XXIII + 57 pages, 6 tables, 78 figures

### SUMMARY

In this modern industrial world, we have to be fast and precise especially in the field of manufacturing world or production world. Therefore, in recent industrial world needs better quality of human resources. The more advanced the technology used the faster the production rate. In addition, it will also affect the production results faster and better in terms of quality and quantity. Nowadays. People have to be more creative and innovative . the objective of the fabrication of this machine is to design a pipe bending tool and a pipe cutting tool (notch), fabricate bending and notching tools., and also testing and analyzing on pipe bending tools and notching tools. Bending is the process of changing the shape of a metal plastically by means of a roll, clamp and die from a straight shape to a curve at a certain angle. The bending process is carried out by bending the workpiece until it changes shape which causes stretching of the metal around the straight line area (in this case the neutral axis). The pipe rolling method varies depending on the radius and material of the pipe, there are rotary draw bending methods, ram bending, compression bending, three roll bending and there are also other methods in the bending process of a workpiece. Notching is a metal cutting process that functions to make a cut or notch on the workpiece. This process is only the initial process of the actual process. The notching process is usually carried out in the process of making frames on motorbikes, cars, bicycles and other vehicles, for

example making coakans at the ends of pipes so that when the process of joining the frames the results are more perfect and tidy. In general, notching has methods such as tube notching, end notching and side notching. In the manufacture process, the necessary tools and materials are collected, then the process of making the tool frame, as well as the axle holder and electrical circuit is carried out. After that, in the final or finishing process which is painting the tools in the bending and notching testing process Bending was carried out in three deflection tests of 1 cm, 2cm, and 3 cm and notching seven tests of 0°, 10°, 20°, 30°, 40°, 50°, and 60°. Based on the data and research results obtained, it can be concluded that the bending and notching tools were successfully manufactured, and were successfully tested on pipes with a diameter of 1 inch. The results of bending tests on 1 inch pipes have been carried out with deflections of multiples of 1, 2 and 3 cm, which indicate that there is no damage to the diameter of the pipe circumference. Tests with a multiple of 3 cm deflection can be rolled 3 times to form a full circle, but the recommended multiple of deflection for this tool is a multiple of 2 cm. This notching tool has sufficiently accurate precision to be used in the pipe joining process. The total cost capital for the manufacture of this bending and notching machine is about Rp. 9,009,500.

Keywords : Bending, notching, solidworks, manufacture

Literatures : 10 (1998-2014)

# DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xxi
DAFTAR GAMBAR .....	xxv
DAFTAR TABEL.....	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	xxv
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Pengertian <i>Bending</i> dan <i>Notching</i> .....	5
2.1.1 Proses <i>Bending</i> .....	5
2.1.2 Proses <i>Notching</i> .....	6
2.2 Macam-Macam Metode Proses <i>Bending</i> Dan <i>Notching</i> .....	7
2.2.1 Metode Proses <i>Bending</i> .....	7
2.2.2 Metode Proses <i>Notching</i> .....	9
2.3 Mesin <i>Bending</i> dan <i>Notching</i> .....	10
2.3.1 Mesin <i>Bending</i> .....	10
2.3.2 Mesin <i>Notching</i> .....	12
2.4 Jenis-Jenis Mesin <i>Bending</i> dan <i>Notching</i> .....	13
2.4.1 Jenis-Jenis Mesin <i>Bending</i> .....	13
2.4.2 Jenis-Jenis Mesin <i>Notching</i> .....	14
2.5 Macam-Macam Kegagalan Proses <i>Bending</i> .....	15
2.6 Perhitungan Teoritis Proses <i>Bending</i> dan <i>Notching</i> .....	16
2.6.1 Perhitungan <i>Bending</i> .....	16
2.6.2 Perhitungan <i>Notching</i> .....	18
2.7 Perhitungan Analisis Pipa.....	18
2.8 Perhitungan Daya Motor Listrik.....	19
2.9 Perhitungan Transmisi.....	19
2.9.1 Torsi .....	19
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....	21

3.1	Diagram Alir Penelitian .....	21
3.2	Desain Alat <i>Bending</i> dan <i>Notching</i> .....	22
3.3	Skema <i>Bending</i> dan <i>Notching Machine</i> .....	23
3.4	Alat dan Bahan.....	24
3.5	Analisis Morfologi <i>Bending</i> dan <i>Notching Machine</i> .....	24
3.6	Tempat dan waktu penelitian.....	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....		27
4.1	Desain Alat <i>Bending Machine</i> dan <i>Notching Machine</i> .....	27
4.2	Analisis Simulasi.....	28
4.2.1	Perhitungan Gaya pada Poros Penekan dan <i>Roller</i> .....	28
4.2.2	Perhitungan Struktur Mesin <i>Bending</i> .....	30
4.3	Proses Manufaktur .....	35
4.4	Hasil Pengujian <i>Bending Machine</i> .....	40
4.4.1	Pengujian <i>Bending</i> Dengan Defleksi Setiap 1 cm.....	41
4.4.2	Pengujian <i>Bending</i> Dengan Defleksi Setiap 2 cm.....	43
4.4.3	Pengujian dengan Kelipatan Tekanan 3 cm.....	45
4.4.4	Hasil Pengujian.....	46
4.5	Hasil Pengujian <i>Notching</i> .....	48
4.5.1	Pengujian <i>Notching</i> .....	48
4.5.2	Hasil Pengujian.....	49
4.6	Biaya Pembuatan Mesin <i>Bending</i> dan <i>Notching</i> .....	51
4.6.1	Biaya alat dan bahan.....	51
4.6.2	Analisis Biaya.....	54
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		57
5.1	Kesimpulan .....	57
5.2	Saran .....	57
DAFTAR RUJUKAN.....		i

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Matriks Morfologis .....	25
Tabel 4.1 Tabel hasil pengujian notching .....	48
Tabel 4.2 Rincian biaya komponen alat .....	51
Tabel 4.3 Rincian dana bahan material .....	52
Tabel 4.4 Rincian dana tambahan .....	53
Tabel 4.5 Rincian dana jasa pembuatan .....	54



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Bending .....	5
Gambar 2.2 Macam-macam proses bending pipa .....	6
Gambar 2.3 Hasil proses <i>notching</i> kerangka sepeda.....	7
Gambar 2.4 Pipe Notching Machine .....	7
Gambar 2.5 Proses Rotary Draw Bending .....	8
Gambar 2.6 Proses Ram Bending .....	8
Gambar 2.7 Proses Compression Bending.....	9
Gambar 2.8 Proses Three Roll Bending.....	9
Gambar 2.9 Hasil End Notching pada Pipa Besi .....	10
Gambar 2.10 Hasil Side Notching pada Pipa Besi.....	10
Gambar 2.11 Mesin Bending Tekuk Plat.....	11
Gambar 2.12 Mesin Bending Roll Plat .....	11
Gambar 2.13 Mesin Bending Roll Pipa .....	11
Gambar 2.14 Mesin Notching Fix Angle.....	12
Gambar 2.15 Mesin Notching variable angle .....	12
Gambar 2.16 Mesin Bending Manual .....	13
Gambar 2.17 Mesin Bending Hidrolik.....	14
Gambar 2.18 Mesin Bending Mekanikal .....	14
Gambar 2.19 Mesin Notching Manual.....	15
Gambar 2.20 Mesin Notching otomatis .....	15
Gambar 2.21 <i>Springback</i> .....	18
Gambar 3.1 Diagram Alir penelitian.....	21
Gambar 3.2 Desain <i>Bending Machine</i> dan <i>Notching Machine</i> .....	22
Gambar 3.3 skema bending dan notching machine .....	23
Gambar 4.1 Tampak depan dan Isometrik mesin <i>bending</i> dan <i>notching</i> .....	27
Gambar 4.2 Mekanisme mesin bending dengan metode <i>Three Roll Bending</i> .....	28
Gambar 4.3 Mekanisme mesin <i>notching</i> dengan sudut 0° sampai 60°.....	28
Gambar 4.4 Proses Bending Pipa.....	29

Gambar 4.5 Kondisi batas pembeban akibat bending pada roller sebesar 6,943,6 N .....	30
Gambar 4.6 Kondisi batas pembebanan akibat gaya dari rantai.....	30
Gambar 4.7 Kondisi batas tumpuan as roller.....	31
Gambar 4.8 Hasil distribusi tegangan von mises pada as penekan.....	31
Gambar 4.9 Hasil distribusi factor keamanan pada as penekan .....	32
Gambar 4.10 Distribusi tegangan von mises pada dudukan as tengah .....	32
Gambar 4.11 Distribusi tegangan factor keamanan pada dudukan as tengah.....	33
Gambar 4.12 Proses meshing ranka mesin bending .....	33
Gambar 4.13 Distribusi tegangan von mises rangka mesin tampak depan.....	34
Gambar 4.14 Distribusi tegangan von mises rangka mesin tampak belakang.....	34
Gambar 4.15 Distribusi safety factor rangka mesin.....	35
Gambar 4.16 casis atau rangka .....	36
Gambar 4.17 dudukan mesin <i>bending</i> .....	36
Gambar 4.18 dudukan pillow block bearing.....	36
Gambar 4.19 roller dan as bending.....	37
Gambar 4.20 dudukan dongkrak hidrolik.....	37
Gambar 4.21 motor listrik dan gearbox reducer .....	37
Gambar 4.22 kopel .....	38
Gambar 4.23 dudukan notching.....	38
Gambar 4.24 ragam pipa .....	38
Gambar 4.25 dudukan pillow block bearing.....	39
Gambar 4.26 mata bor notching .....	39
Gambar 4.27 pendempulan alat .....	39
Gambar 4.28 pengecatan alat.....	40
Gambar 4.29 pemasangan kembali komponen alat .....	40
Gambar 4.30 Pengujian Defleksi 1 cm roll pertama.....	41
Gambar 4.31 Pengujian Defleksi 1 cm roll kedua .....	41
Gambar 4.32 Pengujian Defleksi 1 cm roll ketiga.....	41
Gambar 4.33 Pengujian Defleksi 1 cm roll keempat .....	42
Gambar 4.34 Pengujian Defleksi 1 cm roll kelima.....	42
Gambar 4.35 Pengujian Defleksi 1 cm roll keenam .....	42

Gambar 4.36 Pengujian Defleksi 1 cm roll ketujuh .....	42
Gambar 4.37 Pengujian Defleksi 1 cm roll kedelapan .....	43
Gambar 4.38 Pengujian Defleksi 1 cm roll kesembilan .....	43
Gambar 4.39 Pengujian Defleksi 1 cm roll kesepuluh .....	43
Gambar 4.40 Pengujian defleksi 2 cm roll pertama .....	44
Gambar 4.41 Pengujian defleksi 2 cm roll kedua.....	44
Gambar 4.42 Pengujian defleksi 2 cm roll ketiga .....	44
Gambar 4.43 Pengujian defleksi 2 cm roll keempat.....	45
Gambar 4.44 Pengujian defleksi 2 cm roll kelima .....	45
Gambar 4.45 Pengujian kelipatan tekanan 3 cm roll pertama.....	45
Gambar 4.46 Pengujian kelipatan tekanan 3 cm roll kedua .....	46
Gambar 4.47 Pengujian kelipatan tekanan 3 cm roll ketiga.....	46
Gambar 4.48 Hasil Ketiga Pengujian.....	46
Gambar 4.49 hasil pengujian defleksi 1 cm .....	47
Gambar 4.50 hasil pengujian defleksi 2 cm .....	47
Gambar 4.51 hasil pengujian defleksi 3 cm .....	47
Gambar 4.52 hasil akhir tampak samping .....	49
Gambar 4.53 hasil akhir tampak depan.....	50
Gambar 4.54 hasil akhir tampak belakang .....	50

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di era perkembangan jaman seperti saat ini kita dituntut cepat dan tepat khususnya dalam bidang produksi. Oleh karena itu, didunia industri dituntut memiliki sumber daya manusia yang berkualitas, khususnya dalam bidang teknik. Semakin majunya teknologi yang digunakan maka semakin cepat laju suatu produksi (Mustakim, 2012). Di samping itu juga akan mempengaruhi lebih cepat dan lebih baik hasil produksinya dari segi kualitas maupun kuantitas. Dalam dunia industri seseorang dituntut untuk lebih aktif dan kreatif dalam berinovasi. Agar tercapainya kemajuan dan perkembangan dalam industri itu sendiri. Untuk menghasilkan atau membuat alat atau mesin yang baru dirasa memang agak sulit. seseorang harus kreatif dan juga mempunyai ide-ide dan gagasan yang inovatif (Albana, 2014).

Alat pembengkok atau penekuk pipa merupakan proses pembentukan pipa yang banyak dilakukan untuk membentuk komponen-komponen industri maupun alat-alat di kehidupan sehari-hari misalnya membuat konstruksi kerangka mobil, motor, pagar, kursi dan komponen-komponen lainnya yang menggunakan bahan pipa besi. Proses pembentukan ini dilakukan dengan memberi beban atau tekanan yang melampaui kekuatan elastisnya yaitu pada daerah plastis. Proses pembuatan komponen mesin diperlukan perancangan dan analisa terhadap proses pembentukan. Salah satunya mesin *roll* atau *bending* pipa, bagian utamanya adalah *dies*. Komponen ini menerima gaya paling besar dibanding komponen lain serta bersinggungan langsung dengan benda kerja. Dengan kondisi ini perlu perancangan yang baik agar mesin *roll bending* pipa tidak mengalami kegagalan seperti *dies* retak ataupun *frame* patah (bengkok). Ketika membending akan terjadi *springback* karena modulus elastisitasnya.

Selain untuk mempermudah dan mempercepat dalam pekerjaan sehingga lebih cepat, efektif dan efisien. Dalam pembuatan sebuah alat atau mesin *bending* pipa ini dibutuhkan pemilihan bahan yang tepat, sehingga alat atau mesin ini bekerja secara maksimal. Serta pengoperasiannya sangat mudah, agar semua orang dapat menggunakan mesin tersebut. Untuk mencapai hal tersebut, maka dalam perancangan sangat dibutuhkan ketelitian dan perencanaan yang matang. Agar bahan-bahan yang dipilih tepat dan alat atau mesin yang dihasilkan lebih efektif dan efisien. Di samping itu, dengan perencanaan yang matang akan menghasilkan hasil yang diinginkan.

Berdasarkan uraian di atas penulis termotivasi untuk menyusun tugas akhir dengan judul “Desain dan *Manufacturing* Mesin *Bending* dan *Notching*”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan yang dihadapi oleh saat ini adalah terbatasnya alat yang digunakan untuk membending pipa besi dan juga untuk membentuk takikan pada ujung pipa besi dalam proses pembuatan rangka. Sebuah alat tentu yang baik harus memiliki desain yang sederhana namun memiliki fungsi yang optimal. Pada tugas akhir ini akan difabrikasi sebuah alat dengan fungsi ganda yaitu *bending* dan *notching*.

## **1.3 Batasan Masalah**

Pada perancangan ini alat *bending* dan *notching* (takik) yang akan dibuat berfokus untuk membending dan membuat takikan pada pipa besi berdasarkan kebutuhan. Metode *bending* yang digunakan adalah *three roll bending*. Sedangkan untuk sudut *notching*  $0^\circ$  sampai  $60^\circ$ , dan diameter untuk pemotongan *notching* yaitu 1 inch sampai 2 inch.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mendesain alat pembengkok atau penekuk pipa dan alat pemotong ujung pipa (takik).
2. Memfabrikasi alat *bending* dan *notching*.
3. Menguji dan menganalisis pada alat *bending* dan takik pada pipa.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari pembuatan alat ini adalah untuk mempermudah dan mempersingkat waktu pengerjaan pada saat membending dan membuat takik pada pipa yang biasanya dilakukan secara manual.

## DAFTAR RUJUKAN

- Albana, A., 2014. Rancang Bangun Alat / Mesin Pembengkok Pipa. Politeknik Negeri Medan.
- Hoshford, W., 2011. Metal Forming mechanics and metallurgy. Cambridge University press, New York.
- Iqbal R Pamungkas, Sulaksono, B., Munandar, M., Suwandi, A., Fajar, M.F., 2019. Perancangan Mesin Tube Notcher Menggunakan Metode G. Pahl dan W. Beitz. Teknobiz J. Ilm. Progr. Stud. Magister Tek. Mesin 9, 20–32. <https://doi.org/10.35814/teknobiz.v9i2.536>
- Klocke, F., 2011. Manufacturing processes 1: turning, milling, drilling, Rwthedition. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-11979-8>
- Kuntoro, S., Kabib, M., 2018. Analisis Kekuatan Dies Frame Link Pada Mesin Roll Pipa 2 in Penggerak Hidrolik Dengan Metode Elemen Hingga. Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput. 9, 941–946. <https://doi.org/10.24176/simet.v9i2.2453>
- Marsis, W., Toro, I., 2007. Perancangan Mesin Bending Dengan Memanfaatkan Sitem Dongkrak Hidrolik Sederhana. J. Mesin Teknol. 42–51.
- Mustakim, A., 2012. Rancang Alat/Mesin Pengerol Pipa. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rusch, T.P.J.C., Holmes, E., 2003. The tube and pipe journal - Notching tube and pipe - 3 common methods.
- Schuler, 1998. Metal Forming Handbook, Metal Forming Handbook. Springer, Germany. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-58857-0>
- Wibowo, T.A., Raharjo, W.P., Kusharjanta, B., 2014. Perancangan Dan Analisis Kekuatan Konstruksi Mesin Tekuk Plat Hidrolik. Mekanika 12, 63–70.