

**MODIFIKASI RANGKA MESIN PEMBENGGKOK PIPA**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Program Diploma III*

*Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

**FERI FERNANDES**

**76727/2006**

**Konsentrasi : Fabrikasi**

**Program Studi : D3 Teknik Mesin**

**TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2011**

**MODIFIKASI PEMBUATAN MESIN PEMBENGGKOK PIPA**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Program Diploma III  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

**FERI FERNANDES**

**76727/2006**

**Konsentrasi : Fabrikasi**

**Program Studi : D3 Teknik Mesin**

**TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2011**

**HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

**MODIFIKASI MESIN PEMBENGGKOK PIPA**

Oleh :

**Nama** : Feri Fernandes  
**Bp/NIM** : 76727/2006  
**Konsentrasi** : Mesin Fabrikasi  
**Jurusan** : Teknik Mesin  
**Program Studi** : Diploma III  
**Fakultas** : Teknik

**Padang, Januari 2011**

Mengetahui,  
Pembimbing Proyek Akhir

Ketua Program D III  
Teknik Mesin

**Drs. H. Nurman Chan, M.Pd**  
NIP. 19461217 197301 1 001

**Drs. Abdul Aziz.Mpd**  
NIP.19620304 198602 1 001

Ketua Jurusan  
Teknik Mesin

**Drs. Refdinal, MT**  
NIP. 19590918 198510 1 001

**HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN PROYEK AKHIR**

Dengan ini Menyatakan bahwa Proyek Akhir yang Berjudul:

**PEMBUATAN RANGKA MODIFIKASI MESIN PEMBENGGOK PIPA**

**Oleh :**

**Nama** : Feri Fernandes  
**Bp/NIM** : 76727/2006  
**Konsentrasi** : Mesin Fabrikasi  
**Jurusan** : Teknik Mesin  
**Program Studi** : Diploma III  
**Fakultas** : Teknik

Dinyatakan **LULUS** Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Proyek Akhir  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
Pada Tanggal **27 Januari 2011**

**Padang, 29 Januari 2011**

**Tim Penguji**

**Tanda Tangan**

1. Drs. H.Nurmanchan, M.Pd 1.....(Pembimbing)
2. Zonny Amanda Putra, ST.MT 2.....(Penguji)
3. Dr. Nofri Helmi, M.kes 3.....(Penguji)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur, penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan proyek akhir dengan judul **“Modifikasi Mesin Pembengkok Pipa”**. Ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma III Teknik Mesin di Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis banyak mengalami kesulitan dan hambatan, namun karena bantuan dari banyak pihak, maka penulisan tugas akhir ini dapat diselesaikan sebagai mana mestinya. Oleh sebab itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Drs. H. Nurman Chan, M.pd Selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir penulis yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membantu membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Bapak Drs.Refdinal, MT. Selaku ketua program D3 Jurusan Teknik Mesin FT UNP.
3. Bapak Drs. Abdul Aziz, M.Pd. Selaku ketua program D3 Jurusan Teknik Mesin FT UNP
4. Bapak Zonny Amanda Putra,ST.MT. Selaku Dosen Penasehat Akademis dan Dosen Penguji Proyek Akhir.
5. Bapak Dr.Syahril, M.eng Selaku Dosen Penguji. Proyek Akhir Penulis.
6. Bapak Drs. Irzal, M. Kes. Selaku Kepala Labor Fabrikasi Jurusan Teknik Mesin.
7. Bapak Drs. Rusdi. Selaku Kepala Labor Produksi Jurusan Teknik Mesin

8. Staf Dosen dan Teknisi Jurusan Teknik Mesin

9. Semua rekan-rekan Angkatan 2006 dan seluruh Mahasiswa Teknik Mesin

Penulis menyadari laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan segala masukan baik berupa saran dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini dimasa yang akan datang. Penulis berharap Laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca, amin ya rabbal alamin.

Padang, 28 Januari 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah .....	5
D. Perumusan Masalah .....	5
E. Tujuan Proyek Akhir. ....	5
F. Manfaat Proyek Akhir .....	6
G. Metode Penulisan .....	6
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Mesin Pembengkok Pipa .....	7
B. Modifikasi Mesin .....	10
C. Prinsip Kerja Mesin .....	13
D. Komponen Mesin Pembengkok Pipa .....	14
<b>BAB III. METODE PEMBUATAN</b>	
A. Langkah-Langkah Pembuatan .....	21
B. Bahan Yang Digunakan .....	22

C. Alat Dan Mesin Yang Digunakan .....	22
D. Proses Pembuatan Mesin Pembengkok pipa .....	23
E. Komponen Mesin Pembengkok Pipa .....	27
F. Manfaat Dan Keuntungan Setelah Di modifikasi .....	29
G. Perakitan Dan Finishing .....	29
H. Rencana Anggaran Biaya .....	30

#### **BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Pembuatan .....	32
B. Uji Kelayakan Mesin .....	33
C. Pengujian .....	34
D. Prosedur Pengujian Pengujian .....	35
E. Data Hasil Pengujian .....	35
F. Pembahasan .....	36

#### **BAB V. PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	39
B. Saran .....	40

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Mesin Rangka Pembengkok Pipa Sebelumnya .....	7
Gambar 2. Mesin yang sudah dimodifikasi .....	11
Gambar 3. Motor .....	15
Gambar 4 Reducer .....	15
Gambar 5 Modifikasi rangka .....	16
Gambar 6 Roller .....	16
Gambar 7 Dongkrak .....	17
Gambar 8 Bantalan .....	17
Gambar 9 Vegas .....	18
Gambar 10 Baut .....	18
Gambar 11 Roda gigi .....	19
Gambar 12 Pully .....	19
Gambar 13 Rantai .....	20

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Motor Listrik .....	15
Tabel 2 Reducer .....	15
Tabel 3 Gigi Tarik .....	19
Tabel 4 Pully .....	20
Tabel 5 Data mesin .....	33
Tabel 5 Hasil Pengujian Dengan Mesin .....	35

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. LatarBelakang**

Dengan semakin tingginya tingkat ilmu pengetahuan dan teknologi, telah banyak dihasilkan penemuan- penemuan baru dan peralatan yang modern di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, yang akhirnya akan digunakan manusia untuk memenuhi kebutuhan dan kemudahan dalam melakukan aktivitasnya.

Dewasa ini banyak peralatan dan mesin yang diciptakan dengan system mekanik dan elektrolis. kedua system ini tentunya sangat membantu dalam menyelesaikan pekerjaan sehingga suatu pekerjaan dapat dikerjakan lebih efisien dan efektif.

Namun untuk lebih sempurnanya kedua system ini agar dapat bekerja dengan lebih efisien dan efektif. Maka diperlukan adanya dukungan dari alat bantu lain untuk lebih menyempurnakannya. Untuk menjembatani peralatan yang modern ini dengan peralatan yang masih tradisional maka diciptakan alat bantu. Hal ini dapat dilihat dalam industri atau bengkel mekanik, alat ini sering digunakan dalam membantu penyelesaian suatu pekerjaan permesinan atau pekerjaan yang dilakukan di bengkel bengkel mesin. Adanya ketergantungan inilah yang harus diperhatikan oleh seorang disainer dalam membuat suatu produk yang sesuai dengan kebutuhan dari pada bengkel mekanik pada saat sekarang.

Proses pembengkokkan pipa banyak ditemukan pada industri (bengkel produksi) namun bengkokan yang dihasilkan relative tidak sesuai dengan yang di harapkan. ini disebabkan karena banyak factor, diantaranya keahlian orang yang bekerja atau mesin

yang di pakai tidak sesuai dengan jenis bahan yang digunakan. Oleh sebab itu selayaknya ada suatu alat yang mempunyai spesifikasi tertentu dan mampu menghasilkan bengkokan seperti yang diharapkan.

Salah satu mesin pembengkok pipa yang sudah dirancang oleh mahasiswa teknik mesin Institut Keguruan Dan Ilmu Pendidikan tahun 1999, namun dalam proses pengoperasiannya mesin ini masih mempunyai kelemahan dalam hal cara kerja dan hasil pekerjaannya.

Kelemahan dalam hal pengoperasiannya adalah mesin ini dirancang secara manual sehingga membutuhkan tenaga manusia dan waktu pengerjaannya yang relative lama. Karena mesin ini beroperasi bila pekerjaan itu dilakukan oleh dua orang, sebagai pendorong pipa dan sebagai pendorong handle pemutar poros ulir untuk membengkokkan pipa. Dari segi hasil pekerjaannya pipa yang dibengkokkan tidak sesuai dengan yang diharapkan karena pekerjaan yang di lakukan tidaklah selalu stabil selama pengoperasian alat berlangsung dan pada penekan roller untuk membengkokkan pipa masih menggunakan poros ulir yang cepat rusak bila sering diputar untuk membengkokkan pipa. Dari pengamatan dan pencarian data dari mesin tersebut, maka penulis perlu untuk melakukan modifikasi mesin. Modifikasi pada mesin ini dimaksudkan untuk mesin lebih efektif dan sistematis serta meningkatkan hasil pekerjaan tanpa mengurangi kualitasnya.

Adapun modifikasi yang dilakukan adalah memodifikasi system kerja dari system manual ke otomatis dengan pemasangan sumber tenaga penggerak (motor) dan penggantian poros ulir penekan dengan menggunakan dongkrak sebagai tenaga penekan.

Pengoperasian mesin ini adalah dengan cara menekan tuas dongkrak, bila gaya diberikan untuk menekan tuas dongkrak, maka dongkrak akan bergerak turun dan roller

penekan akan terbawa hingga roller akan menyentuh benda kerja (pipa) dan menekan pipa sesuai dengan radius yang diinginkan.

Kemudian roller yang digerakkan dengan motor dan akan menggerakkan pipa searah dan berlawanan arah jarum jam sesuai dengan arah putaran yang penulis inginkan. roller penekan juga ikut berputar pada sumbunya untuk membuat bengkokan pada benda kerja (pipa). Sumber gerakan dari roller penumpu berasal dari putaran motor yang di transmisikan ke pully melalui sabuk yang bergerak secara vertical kemudian diteruskan ke pully yang tersambung ke reduser dan putaran motor akan terhubung ke reduser untuk mengubah putaran dari putaran vertical menjadi horizontal untuk memutar roller penumpu. Dari roda gigi yang terdapat pada reduser putaran diteruskan ke roda gigi yang terhubung dengan roller penumpu, maka roller penumpu akan berputar untuk memutar pipa yang akan dibengkokkan.

Mesin ini dibuat dengan memberikan beberapa kemudahan dibandingkan dengan mesin yang sudah ada di workshop FT UNP Padang. Mesin rolling pipa ini mampu membengkokkan pipa yang berdiameter lebih kecil (kecil sama) dengan radius roller penumpu dan penekan yaitu pipa yang berukuran 0,5" ,1" dan 1,5" sesuai dengan diameter roller yang di pasang pada mesin rolling pipa ini. Kelebihan mesin rolling pipa ini dibandingkan mesin yang telah ada yaitu mesin ini menggunakan motor sebagai tenaga penggerak dan dibantu dengan dongkrak sebagai penekan untuk membentuk pipa menjadi radius.

Bahan-bahan pipa secara umum :

Bahan-bahan pipa yg dimaksud disini adalah struktur bahan baru pipa tersebut yg dapat dibagi secara umum seperti : Carbon steel, Carbon Moly, Galvanees, Ferro Nikel, Stainless Steel.,PVC (Paralon), Chrom Moly.

Pada mesin yang lama diameter pipa yang dapat dibengkokkan adalah 375 mm. Sedangkan setelah mesin pembengkok pipa yang sudah dimodifikasi adalah 1000 mm (diameter luar radius pipa). Dan diameter maksimal yang dibengkokkan yaitu 1240 mm (diameter luar radius pipa).

Modifikasi pada mesin ini sekaligus sebagai kewajiban menyelesaikan Program Studi Diploma III dalam bentuk proyek akhir yang di uraikan dalam bentuk karya ilmiah yang berjudul:”**Modifikasi Mesin Pembengkok Pipa**”

## **B. Identifikasi masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan diatas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut

1. Kelemahan terjadi pada sistem penggerak yang dilakukan secara manual, karena masih menggunakan tenaga manusia.
2. Penggunaan poros ulir sebagai tenaga penekan roler mudah rusak.
3. Ukuran radius yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang diharapkan,karena terjadi goncangan pada pipa yang akan dibengkokkan sehingga ukuran kebengkokkan tidk sesuai dengan yang diharapkan.
4. Kelemahan terjadi pada rell roller penekan,yang tidak sesuai atau pas dengan jalur maju dari roller penekan tersebut,akibatnya dudukan roll penekan cepat aus dan poros ulir bisa patah.
5. Konstruksi rangka mesin terlalu besar dan memutuhkan tempat yang besar.

### **C. Batasan masalah**

Dengan ilmu yang penulis miliki,serta mempertimbangkan tentang proses pembuatannya,maka penulis akan membatasi masalah yaitu **“Bagaimana Proses Pembuatan Alat Pembengkok Pipa Ini Dari Manual Supaya Menjadi Otomatis.**

Selanjutnya yang menjadi batasan masalah disini adalah:

1. Mengganti poros ulir penekan menjadi dongkrak untuk menekan roller.
2. Memodifikasi rangka mesin.
3. Pembuatan rangka.
4. Cara kerja alat tersebut.

### **D. Perumusan masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah, maka perumusan masalah pada mesin pembengkok pipa adalah:

1. Bagaimana cara memodifikasi mesin ini sehingga bisa menghasilkan kebengkokan yang akurat dan sesuai dengan ukuran yang diharapkan.
2. Bagaimana cara memodifikasi rangka agar bisa roller bisa di pindah-pindahkan.

### **E. Tujuan proyek akhir**

Adapun tujuan dari modifikasi mesin ini adalah:

1. Menerapkan ilmu pengetahuan yang telah diterima selama mengikuti dalam bangku perkuliahan secara teori maupun praktek.
2. Memperbaiki cara kerja mesin pembengkok pipa ini dari manual ke otomatis.
3. Mampu menghasilkan mesin yang lebih baik dengan hasil yang optimal dalam membengkokkan pipa.

**F. Manfaat proyek akhir**

1. Mendapatkan pengetahuan perencanaan dan pembuatan komponen modifikasi mesin.
2. Dalam pembengkokan pipa tidak diperlukan tenaga manusia tapi digunakan mesin untuk membengkokkan pipa.
3. Memudahkan dalam pembengkokkan pipa.

**G. Metode penulisan**

1. Pencarian data, yaitu penulisan yang didasari pada teori yang di dapat pada data-data mesin yang sudah dirancang sebelumnya.
2. Perancangan, yaitu penulisan yang didasari pada ide-ide yang timbul setelah mengetahui kajian teori dan dari data di lapangan.
3. Pembuatan, yaitu proses pengerjaan yang dilakukan di workshop jurusan teknik mesin UNP.
4. Pengujian, yaitu pengamatan terhadap hasil modifikasi system kerja “Mesin Pembengkok Pipa” dengan menghadirkan dosen pembimbing.