



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN MESIN BENDING PIPA GALVANIS 1 1/4 INCI
DENGAN SISTEM ADJUSTABLE ROLLER UNTUK MENCAPI
KELENGKUNGAN DIAMETER 550 MM**

PROYEK AKHIR

RIZKY FAJAR KURNIA AKBAR

40040221650080

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

JUNI 2026



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN MESIN BENDING PIPA GALVANIS 1 1/4 INCI
DENGAN SISTEM ADJUSTABLE ROLLER UNTUK MENCAPAI
KELENGKUNGAN DIAMETER 550 MM**

PROYEK AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik**

**RIZKY FAJAR KURNIA AKBAR
40040221650080**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
JUNI 2026**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK

Jalan Hayam Wuruk No. 3-4
Pleburan, Semarang Kode Pos 50241
Tel./Faks. (024) 8316333
<http://me.vokasi.undip.ac.id>
email: me.vokasi@live.undip.ac.id

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Proyek Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang
dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : RIZKY FAJAR KURNIA AKBAR
NIM 40040221650080
Tanda Tangan :

Tanggal : 24 November 2025

SURAT TUGAS



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI

Jalan Prof. Sudarto, S.H. Gunungpati Semarang
Kode Pos 50275
Telp. Fax. (024) 7411175
Laman www.edukasi-undp.ac.id
e-mail: vdh@undp.ac.id

SURAT TUGAS PROYEK AKHIR

No. : 481.B/PA/RPM/VII/2025

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut:

Nama : Rizky Fajar Kurnia A.
NIM : 40040221650080
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Mesin *Bending* Pipa Berdiameter 1-
2 Inch Dengan Sistem *Adjustment* Untuk
Menghasilkan Kelengkungan Minimal 550 MM
Dosen Pembimbing : Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes.
NIP : 196204211986031002

Isi Tugas:

Rancang Bangun Mesin *Bending* Pipa Berdiameter 1-2 Inch Dengan Sistem
Adjustment Untuk Menghasilkan Kelengkungan Minimal 550 MM

Demikian agar diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak diberikan tugas
ini dan diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian
tugas.

Semarang, 1 Juli 2025
Ketua Prodi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik

Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP 197609152003122001

Tembusan:

1. Ketua Prodi
2. Bagian pengajaran
3. Mahasiswa ybs

HALAMAN PENGESAHAN

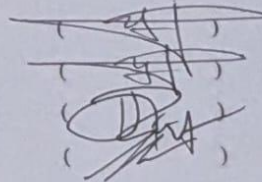
Proyek Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Rizky Fajar Kurnia Akbar
NIM : 40040221650080
Program Studi : Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik
Judul Proyek Akhir : "Rancang Bangun Mesin Bending Pipa Galvanis 1 1/4 Inchi dengan Sistem Adjustable Roller untuk Mencapai Kelengkungan Diameter 550 mm"

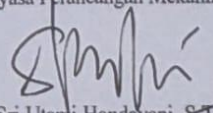
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T.) pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

TIM PENGUJI

Pembimbing : Drs. Ireng Sigit A, M.Kes
Penguji 1 : Drs. Ireng Sigit A, M.Kes
Penguji 2 : Didik Ariwibowo, S.T., M.T
Penguji 3 : Susastro, S.T., M.T



Semarang, 25 Juli 2026
Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Rekayasa Perancangan Mekanik



Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP. 197609152003122001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Rizky Fajar Kurnia Akbar
NIM	: 40040221650080
Jurusan/Program Studi	: Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan
Mekanik Departemen	: Teknologi Industri
Fakultas	: Sekolah Vokasi
Jenis Karya	: Proyek Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“Rancang Bangun Mesin *Bending* Pipa Galvanis 1 1/4 Inchi dengan Sistem
Adjustable Roller untuk Mencapai Kelengkungan Diameter 550 mm”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/ Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 25 Juli 2026

Yang menyatakan



(Rizky Fajar Kurnia Akbar)

MOTTO

Proses tidak pernah mengkhianati mereka yang memilih untuk terus melangkah.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. Shalawat serta salam atas segala rahmat, karunia, dan kemudahan yang telah diberikan, Dengan rahmat yang telah dikaruniakan-Nya sehingga penulis dapat menyusun Laporan Tugas Akhir ini dengan judul **“Rancang Bangun Mesin Bending Pipa Galvanis 1 1/4 Inci Dengan Sistem Adjustment Roller Untuk Mencapai Radius Kelengkungan 550 mm”** sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Laporan ini disusun sebagai bentuk awal dari pelaksanaan tugas akhir yang akan dilanjutkan dengan proses perancangan dan pembuatan alat sesuai dengan topik yang telah dipilih. Dalam penyusunannya, penulis banyak mendapatkan dukungan, bantuan, serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu,

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Agus dan Ibu Eni selaku orang tua selalu memberikan semangat, kasih sayang serta do'a yang tiada henti. Selain itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Suharnomo, S.E., M.Si., Selaku Rektor Universitas Diponegoro
2. Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si. selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

3. Dr. Ida Hayu Dwimawanti, M.M., Selaku Wakil Dekan I Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Dr. Eng. Vita Pramita, S.T.,M.M.,M.Eng., Selaku Wakil Dekan II Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
5. Dr. Sri Utami Handayani selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Dponegoro Semarang.
6. Dr. Drs. Wiji Mangestiyono, M.T., Selaku Dosen Wali yang selalu mendukung, membimbing, mengarahkan dan memberikan nasihat yang membangun penulis
7. Bapak Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir.
8. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Dponegoro.
9. Terimakasih Kepada Ibu Diah Agustina
10. Terimakasih Kepada Seluruh teman yang membantu dan berkontribusi tim proyek akhir rancang bangun mesin *roll bending* pipa Hafidh, Afif, Gavy, Naufal, Firdaus, Andry, Ihsan, Rivan.
11. Terima kasih kepada Alya Kusuma Fadhila yang telah memberikan dukungan kepada penulis selama melaksanakan maupun penyusunan Lapora Tugas Akhir.
12. Terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis baik dalam pelaksanaan maupun dalam hal penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dalam proses pembuatan laporan masih terdapat banyak kesalahan dalam penyusunan proposal proyek akhir ini, penulis memohon maaf kepada pembaca

apabila menemukan kesalahan dalam proposal ini, penulis juga menerima kritik dan saran yang membantu.

Penulis berharap, semoga semua pihak yang telah memberikan bantuan, diberi balasan kebajikan. Amin. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya dan para pembaca secara umum, baik dari kalangan akademis maupun yang lain.

Wassalamua'laikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Semarang, 24 November 2025

Rizy Fajar Kurnia Akbar

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MESIN BENDING PIPA GALVANIS 1 1/4 INCI DENGAN SISTEM ADJUSTABLE ROLLER UNTUK MENCAPAI KELENGKUNGAN DIAMETER 550 MM

Dalam industri manufaktur, kebutuhan akan berbagai komponen berbentuk pipa semakin meningkat, terutama di bidang konstruksi, otomotif, dan permesinan. Proses *bending* atau pembungkukan pipa logam menjadi tahapan krusial untuk menghasilkan bentuk dan dimensi yang diinginkan, namun tantangan seperti akurasi geometri dan efisiensi produksi masih perlu diatasi. Peningkatan kebutuhan industri terhadap komponen pipa presisi mendorong pengembangan mesin *bending* yang lebih efisien. Tugas akhir ini bertujuan menyempurnakan mesin *bending* pipa melalui optimalisasi sistem *adjustment* roller samping berbasis ulir presisi sebagai pengatur radius lengkung. Penyempurnaan tersebut diwujudkan dalam bentuk prototipe mesin *bending* pipa galvanis semi-otomatis berkapasitas 1–2 inci dengan fitur pengaturan roller menggunakan mekanisme ulir. Mesin dirancang untuk meningkatkan efisiensi proses pembentukan pipa galvanis berukuran 1 1/4 inci sepanjang 2.000 mm hingga mencapai diameter lengkung 550 mm, sekaligus menjadi sarana pembelajaran dan referensi bagi pengembangan selanjutnya. Metode meliputi studi literatur, desain 3D (*CAD*), perhitungan mekanis (gaya, torsi, transmisi, poros), proses fabrikasi, dan uji performa. Analisis mekanis mencakup perhitungan kebutuhan daya motor, sistem transmisi (*pulley*, *V-belt*, *gearbox*, rantai), serta elemen struktural utama. Prototipe yang dihasilkan berhasil diuji dan mampu membentuk pipa galvanis 1 1/4 inci dengan variasi panjang dan kedalaman penekanan hingga mencapai diameter target. Hasil terbaik menunjukkan diameter sekitar 550 mm dapat dicapai dalam 180 detik dengan jarak roller 150 mm. Analisis menunjukkan variasi *adjustment* roller memengaruhi jarak vertikal secara eksponensial, sehingga pengaturan ulir presisi terbukti efektif untuk kontrol dimensi lengkung. Mesin memenuhi spesifikasi dan layak digunakan sebagai media praktikum, dengan saran pengembangan kontrol otomatis dan kajian kelelahan material.

Kata kunci : mesin bending pipa, roller adjustment, pipa galvanis

ABSTRACT

DESIGN OF A 1 1/4-INCH GALVANIZED PIPE BENDING MACHINE WITH AN ADJUSTABLE ROLLER SYSTEM

In the manufacturing industry, the demand for various pipe-shaped components continues to increase, particularly in the construction, automotive, and machinery sectors. The bending process of metal pipes has become a crucial stage to achieve the desired shape and dimensions; however, challenges such as geometric accuracy and production efficiency still need to be addressed. The growing industrial need for precision pipe components has driven the development of more efficient bending machines. This final project aims to improve the pipe bending machine through the optimization of the side roller adjustment system based on precision threads as a curvature radius regulator. This improvement is realized in the form of a semi-automatic galvanized pipe bending machine prototype with a capacity of 1–2 inches, featuring a roller adjustment mechanism using a threaded system. The machine is designed to enhance the efficiency of forming galvanized pipes with a size of 1 1/4 inches and a length of 2,000 mm to achieve a bending diameter of 550 mm, while also serving as a learning medium and reference for further development. The methods include literature study, 3D design (CAD), mechanical calculations (force, torque, transmission, shafts), fabrication process, and performance testing. Mechanical analysis covers the calculation of motor power requirements, transmission systems (pulley, V-belt, gearbox, chain), and main structural elements. The resulting prototype was successfully tested and capable of forming 1 1/4 inch galvanized pipes with variations in length and pressing depth to achieve the target diameter. The best result showed that a diameter of approximately 550 mm could be achieved within 180 seconds with a roller spacing of 150 mm. The analysis revealed that variations in roller adjustment affect the vertical distance exponentially, proving that the precision thread adjustment is effective for controlling the curvature dimensions. The machine meets the specifications and is feasible to be used as a practical learning medium, with recommendations for the development of automatic control and material fatigue studies.

Keywords : *pipe bending machine, roller adjustment, galvanized pipe*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	1
SURAT TUGAS.....	2
HALAMAN PENGESAHAN	2
MOTTO.....	4
KATA PENGANTAR	6
ABSTRAK.....	9
ABSTRACT	10
DAFTAR ISI	11
DAFTAR GAMBAR	14
DAFTAR TABEL.....	16
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL.....	17
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Luaran	4
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	4
1.7.1 Pendahuluan	5
1.7.2 Tinjauan Pustaka	5
1.7.3 Metodologi	5
1.7.4 Hasil dan Pembahasan.....	5
1.7.5 Kesimpulan dan Saran.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pipa.....	6
2.2 Mesin Bending Pipa	7
2.2.1 Mesin Bending Pipa Terdahulu	7
2.3 Perancangan Mesin Bending Pipa Otomatis	10
2.3.1 Tegangan	11
2.3.2 Momen	12
2.3.3 Gaya dan Torsi	14
2.4 Motor Listrik	15
2.5 Reducer Gearbox.....	16
2.6 Sistem transmisi penggerak.....	16
2.6.1 Sprocket.....	17
2.6.3 Ukuran rantai	20
2.7 Perencanaan Sabuk V-Belt.....	21

2.7.4 Menentukan V-Belt	24
2.7.5 Rasio Sudut Kontak.....	26
2.7.6 Rasio Tegangan	27
2.8 Perencanaan Poros.....	27
2.9 Pasak	32
2.9.1 Pasak Benam Persegi Panjang.....	32
2.9.2 Tegangan Geser Aktual Pasak.....	33
2.9.3 Tegangan geser izin.....	33
2.9.4 Panjang Alur pasak.....	35
2.10 Perencanaan Ulir dan Baut	37
2.10.2 Bahan Ulir	37
2.10.3 Diameter Rencana Ulir Penekan	39
2.10.4 Momen Torsi.....	39
2.10.5 Beban Angkat ulir.....	41
2.10.6 Tegangan principal maksimum Mur dan Baut	41
2.11 Perencanaan Pulley.....	42
2.11.1 Rasio Pulley.....	42
2.11.2 Diameter Minimum Pulley.....	44
2.12 Bantalan.....	45
2.12.1 Beban ekuivalen dinamis.....	47
2.12.2 Faktor kecepatan Putaran Bantalan (Fn).....	47
2.12.3 Faktor umur bantalan.....	48
2.12.4 Umur Nominal Bantalan	49
2.12.5 Faktor Keandalan Umur Bantalan	50
2.13 Three Roller Bending	51
2.13.1 Analisis hubungan antara tekanan dan radius molding	51
2.14 Saklar.....	53
BAB III METODE PENELITIAN.....	56
3.1 Diagram Alir Pelaksanaan Proyek Akhir	56
3.2 Metode Pengumpulan Data	57
3.2.1 Studi Literatur.....	57
3.2.2 Wawancara	57
3.2.3 Observasi Lapangan	57
3.2.4 Analisis Data	57
3.3 Perancangan Mesin.....	58
3.4 Perencanaan Alat.....	61
3.4.1 Dasar-dasar perancangan Mesin Bending Pipa	61
3.4.2 Analisis Gaya dan Torsi 1 1/4 Inchi.....	64
3.4.3 Perencanaan dan Perhitungan Pengerolan	65
3.4.4 Daya Rencana Motor.....	69
3.4.5 Perencanaan Poros	72
3.4.6 Perhitungan Pasak	75

3.4.7 Perhitungan Sprocket.....	77
3.4.8 Perencanaan Rantai	82
3.4.9 Perencanaan Belt	84
3.4.10 Bantalan.....	91
3.4.11 Perencanaan Ulir Penekan.....	95
3.5 Proses Pembuatan Alat / Manufaktur	98
3.5.1 Alat.....	98
3.5.2 Bahan.....	103
3.5.3 Tahapan Fabrikasi	107
BAB IV	111
4.1 Hasil Perancangan Mesin Bending Pipa.....	111
4.2 Pengujian.....	112
4.2.1 Prosedur Pengujian.....	112
4.3 Data Hasil Pengujian.....	113
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	116
5.1 Kesimpulan.....	116
5.2 Saran.....	117
LAMPIRAN	118
DAFTAR PUSTAKA	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Bending Pipa Manual	7
Gambar 2. 2 Mesin Bending Pipa Hidrolik.....	8
Gambar 2. 3 Pemodelan Proses Pengerolan	12
Gambar 2. 4 Ukuran Luas Penampang Pipa.....	13
Gambar 2. 5 Torsi Pada Roller.....	14
Gambar 2. 6 Motor Listrik AC.....	15
Gambar 2. 7 Gearbox WPA 70	16
Gambar 2. 8 V-Belt Mistuboshi	21
Gambar 2. 9 Konstruksi dan Dimensi V-Belt	21
Gambar 2. 10 Dimensi Untuk Standar V-Belt.....	22
Gambar 2. 11 Ukuran Penampang V-Belt.....	22
Gambar 2. 12 Diagram Pemilihan V-Belt	23
Gambar 2. 13 Diagram Pemilihan V-Belt	23
Gambar 2. 14 Pasak Benam.....	31
Gambar 2. 15 Ulir Trapesium.....	35
Gambar 2. 16 Ilustrasi Gaya yang bekerja	37
Gambar 2. 17 Bearing ASB UCT-206	41
Gambar 2. 18 Bearing ASBUCF-206.....	41
Gambar 2. 19 Ilustrasi <i>Three roller bending</i>	47
Gambar 2. 20 Saklar Cam Starter.....	49
Gambar 3. 1 Desain Mesin Bending Pipa	55
Gambar 3. 2 Ilustrasi Gaya Bending	57
Gambar 3. 3 Torsi Pada Roller.....	59
Gambar 3. 4 Ilustrasi Dimensi Roller.....	60
Gambar 3. 5 Ilustrasi Sistem Penggerak Mesin Bending Pipa	62
Gambar 3. 6 Ilustrasi Pulley penggerak dan yang digerakkan	63
Gambar 3. 7 Pasak.....	68
Gambar 3. 8 Sprocket.....	70
Gambar 3. 9 Perhitungan Belt	76

Gambar 3. 10 Mesin Las SMAW	89
Gambar 3. 11 Mesin Gerinda	89
Gambar 3. 12 Mesin Bor	90
Gambar 3. 13 Palu	90
Gambar 3. 14 Mesin Bubut.....	91
Gambar 3. 15 Jangka Sorong	91
Gambar 3. 16 Meteran.....	92
Gambar 3. 17 Kunci Ring Pas	92
Gambar 3. 18 Besi <i>UNP</i> 80 x 40 mm (tebal 2 mm).....	93
Gambar 3. 19 <i>Gearbox type</i> WPA 70 (rasio 1:60).....	93
Gambar 3. 20 Motor Listrik	94
Gambar 3. 21 <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	94
Gambar 3. 22 Bearing pillow block (as 30 mm)	95
Gambar 3. 23 Ash Besi ST 40 dan ST 60	95
Gambar 3. 24 Belt.....	96
Gambar 3. 25 Rantai.....	96
Gambar 3. 26 Perakitan Besi <i>UNP</i>	97
Gambar 3. 27 Pengelasan pla Adjustment.....	97
Gambar 3. 28 Pengelasan komponen mekanis	98
Gambar 3. 29 Pengecetan komponen mekanis.....	98
Gambar 3. 30 Pembubutan poros dan <i>roller</i>	99
Gambar 3. 31 Pemasangan sistem ulir daya.....	99
Gambar 3. 32 Pemasangan motor dan sistem transmisi	100
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Hasil Bending Pipa	101
Gambar 4. 2 Hasil Pengujian Pipa.....	104

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran Standar Rantai	20
Tabel 2.2 Ukuran Pulley.....	22
Tabel 2.3 Faktor Koreksi Sudut ($C\theta$)	25
Tabel 2.4 Daya Nominal per Belt (P_n)	25
Tabel 2.5 Faktor Koreksi Panjang Belt (CL).....	25
Tabel 2.6 Standar baja panduan untuk poros.....	28
Tabel 2.7 Standar Baja	30
Tabel 2.8 Tegangan Geser Izin.....	34
Tabel 2.9 Ukuran pasak sesuai standar industri	36
Tabel 2.10 Bahan Ulir	38
Tabel 2.11 Tegangan principal maksimum Mur dan Baut.....	41
Tabel 2.12 Diameter Minimum Pulley yang dianjurkan	44
Tabel 2.13 Diameter Minimum V-Belt yang dianjurkan.....	44
Tabel 2.14 Spesifikasi Bearing ASB UCF206	46
Tabel 2.15 Spesifikasi Bearing ASB UCF206	46
Tabel 2.16 Umur bantalan	49
Tabel 2.17 Faktor Keandalan Bearing.....	50
Tabel 3.1 Bagian Mesin Bending Pipa.....	59
Tabel 3.2 Data Randemen Mekanis	71
Tabel 3.3 Perhitungan rasio tegangan (T_1/T_2).....	87
Tabel 3.4 Faktor Koreksi Sudut ($C\theta$)	88
Tabel 3.5 Daya Nominal per <i>Belt</i> (P_n).....	88
Tabel 3.6 Faktor Koreksi Panjang Belt (CL).....	89
Tabel 4.1 Keterangan Mesin Bending Pipa	110

DAFTAR SIMBOL DAN SATUAN

Simbol	Keterangan	Pertama Kali Muncul Halaman
F	Gaya	11
L	Panjang Penampang	11
M_{maks}	Momen maksimum	12
d_{in}	diameter dalam pipa	12
d_{out}	diameter luar pipa	12
F_s	Gaya Gesek	13
μ_s	Koefisien Gesek	13
r	Jari-jari roller (mm)	13
T	Torsi (Kg.mm)	13
P	Daya (Watt)	14
n	Putaran Motor Listrik yang direncanakan (rpm)	14
P_d	Daya Rencana (kW)	14
F_c	Faktor koreksi	14
p	Pitch	18
Z_2	Jumlah gigi sprocket	20