

**PENGARUH SUDUT TEKUK TERHADAP KARAKTERISTIK
PROSES BENDING PLAT ASTM A131FH32**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH :

NAMA : M AGUNG RIYADI

NIM : 15.11.098

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1 FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI INSTITUT TEKNOLOGI
NASIONAL MALANG**

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi

**PENGARUH SUDUT TEKUK TERHADAP KARAKTERISTIK
PROSES BENDING PLAT ASTM A131FH32**

DISUSUN OLEH :

NAMA : M AGUNG RIYADI

NIM : 15.11.098

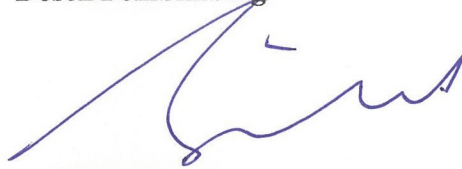
Mengetahui dan Disetujui Oleh :

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri



Dr. Ellysa Nursanti, ST, MT
NIP. Y. 1030000357

Disetujui
Dosen Pembimbing



Sibut, ST, MT
NIP. Y. 10303003379



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : M Agung Riyadi
Nim : 1511098
Jurusan / Bidang : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Pengaruh Sudut Tekuk Terhadap Karakteristik Proses Bending Plat ASTM A131FH32

Dipertahankan dihadapan tim penguji skripsi jenjang strata satu (S-1) pada :

Hari / Tanggal : Sabtu / 27 Juli 2019

Dengan nilai : 88,81 (A)

Panitia Penguji Skripsi



Ketua
Sibut, ST. MT.
NIP.Y.1030300379

Sekretaris

Ir. Teguh Rahardjo, MT.
NIP.195706011992021001

Anggota Penguji

Pengguji I

Asroful Anam, ST.MT
NIP/0717018101

Pengguji II

Febi Rahmadianto, ST,MT
NIP. 1031500490




LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : M AGUNG RIYADI
NIM : 15.11.049
Jurusan : TEKNIK MESIN S-1
Judul Skripsi : Pengaruh Sudut Tekuk Terhadap Karakteristik Proses Bending Plat ASTM A131FH32

Dosen Pembimbing : Ir. Basuki Widodo, MT.

No.	Materi Bimbingan	Waktu	Paraf
1.	Pengajuan judul proposal skripsi		
2.	ACC proposal judul skripsi		
3.	Konsultasi bab I dan bab II		
4.	Perbaikan bab I dan bab II		
5.	Konsultasi bab III		
6.	Perbaikan bab III		
7.	Konsultasi bab IV dan bab V		
8.	Perbaikan bab IV dan bab V		
9.	Konsultasi bab I sampai bab V		
10.	Selesai		

Diperiksa/Disetujui,
Dosen Pembimbing



Sibut ST.MT
NIP. Y. 10303003379

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala ridho, karunia, serta hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi tepat pada waktunya. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT, selaku Rektor ITN Malang.
2. Ibu Dr. Ellysa Nursati, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Sibut, ST, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
4. Bapak Sibut, ST, MT selaku dosen pembimbing yang tidak henti-hentinya memberikan arahan, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Lalu Mustadi, MT., dosen yang memberikan masukan dan bantuan dalam penyelesaian skripsi.
6. Ibunda Meylina Ekawati dan Ayahanda Sugeng Riyadi yang selalu memberi doa serta dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan ridho-NYA.
7. Kekasih Lucky Sasya dan sahabat penulis yang ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat membutuhkan kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Juli 2019



Penulis

PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M Agung Riyadi

NIM : 15.11.098

Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut
Teknologi Nasional Malang

Menyatakan,

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul
“PENGARUH SUDUT TEKUK TERHADAP KARAKTERISTIK PROSES
BENDING PLAT ASTM A131FH32” adalah hasil karya saya sendiri dan bukan
hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang , 2019



M Agung Riyadi
1511098

PENGARUH SUDUT TEKUK TERHADAP KARAKTERISTIK PROSES BENDING PLAT ASTM A131FH32

Muhammad Agung Riyadi

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional, Malang

Jl. Raya Karanglo km 2, Malang 65145

Email: agungriyadi36@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan sudut tekuk terhadap karakteristik proses bending. Dengan harapan dari hasil penelitian ini, sudut penekukkan pada proses bending dapat menjadi salah satu alternatif dan acuan bagi industri manufaktur, fabrikasi atau perancangan suatu produk. Penelitian yang di lakukan adalah untuk mengetahui karakteristik plat ASTM A131FH32. Dari hasil pengujian sudut tekuk dengan melakukan beda variasi sudut 90°, 120°, 150° menggunakan metode perhitungan energi dan daya. Semakin kecil sudut tekuk maka semakin besar energi dan daya yang di butuhkan dalam proses bending.

Kata kunci: bending, plat ASTM A131FH32

DAFTAR ISI

COVER	
COVER DALAM	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN.....	v
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	vi
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistem Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Proses Bending	4
2.2 Macam-Macam Proses Bending	5
2.3 Komponen Pnumatik	7
2.4 Pengadaan Udara Dan Distribusi	12
2.5 Tingkat Tekanan.....	13
2.6 Tangki Udara	13
2.7 Kerugian /Terbatasnya Pneumatik	14
2.8 Hubungan Tegangan-Regangan	16

2.9 Kurva Regangan Elastis Mampu Pulih	19
2.10 Analisa Tegangan Pada Proses <i>Bending</i>	20
2.11 Proses Pelengkungan	24
2.12 Batas Pelengkungan	25
2.13 Tegangan Dan Kelentingan	27
2.14 Metode-Metode Pelengkungan.....	29
2.15 Baja	32
2.16 Plate Marine ASTM A131FH32	35
2.17 Struktur Mikro.....	36
2.18 Macam-Macam Struktur Pada Baja	37
BAB III METODE PENELITIAN.....	40
3.1 Diagram Alir Penelitian	40
3.2 Penjelasan Diagram Alir	40
3.3 Waktu Dan Tempat	41
3.4 Alat Dan Bahan	41
3.5 Alat Ukur Yang Digunakan	43
3.6 Alat bantu	48
3.7 Benda kerja	48
3.8 Prosedur Penekukan	49
3.9 Rancangan Penelitian	49
3.10 Tahapan Pengambilan Data	50
3.11 Komposisi Plat ASTM A131FH32L.....	52
BAB IV DATA HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Data HasilPengujian.....	54
4.2 Hasil Data Beban.....	55
4.3 Hasil Data Jarak Sudut Tekan	55
4.4 Hasil Data Waktu Sudut Tekan	56
4.5 Hasil Energi Dan Daya Dari Proses Bending	57
4.6 Hasil Foto Mikro	60
4.7 Analisa Data	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan	60

5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Macam-Macam Proses Bending	4
Gambar 2.2 Macam-Macam Pembekokan Tipe V	4
Gambar 2.3 Proses Pembengkokan Tipe V	5
Gambar 2.4 Benda Kerja Sesudah Proses Bending	5
Gambar 2.5 Komponen – Komponen Pnumatik	7
Gambar 2.6 Silinder Kerja Ganda	9
Gambar 2.7 Ilustrasi Cara Kerja Katup 5/2	10
Gambar 2.8 Tangki Udara	13
Gambar 2.9 Diagram Tegangan Regangan	16
Gambar 2.10 Kurva Regangan Elastis Mampu Pulih	19
Gambar 2.11 Kurva Alir Ideal	19
Gambar 2.12 Geometri Pelat Setelah Proses V-Bending	20
Gambar 2.13 Teriologi Gambar Busur V-Bending	21
Gambar 2.14 Tegangan Selama Proses V-Bending	22
Gambar 2.15 Daerah Benda Kerja Mengalami Tegangan Tarik-Tekan Pada Proses V-Bending	22
Gambar 2.16 Kurva Tegangan-Regangan yang Simetris	23
Gambar 2.17 Distribusi Tegangan-Regangan Tarik dan Tekan di Penampang Lembaran Baja selama V-Bending	23
Gambar 2.18 (a) Kurva Tegangan-Regangan seluruhnya dilewati; (b) Tegangan Elastis menghasilkan kelentingan dan ketahanan terhadap pola tegangan sisa	25
Gambar 2.19 Dimensi-Dimensi yang digunakan untuk menandai Kelentingan ...	27
Gambar 2.20 Gambar Netralisasi Kelentingan	28
Gambar 2.21 Press Brake yang sedang membentuk (a) sudut 90°; (b) sudut 90° dengan landasan bentuk dari polyurethane; (c) kanal U; (d-f) kait melingkar	30
Gambar 2.22 Pelat dapat dilengkungkan juga dengan (a) wiping die atau (b) rol-rol pelengkung (rol-rol susunan pyramid)	31
Gambar 2.23 Profil-profil kompleks seperti kerangka pintu dapat dibentuk dengan serangkaian operasi pada (a) Press brake; (b) wiping dies; (c) dengan peggilasan profil	32

Gambar 2.24 Hubungan antara sifat Mekanik Baja dengan Temperature Pengerolan	35
Gambar 2.25 Diagram Fasa Fe-Fe ₃ C	36
Gambar 2.26 Ilustrasi Struktur Kristal BCC	37
Gambar 3.1 Diagram Alir	40
Gambar 3.2 Alat Press Pneumatic	41
Gambar 3.3 Kompresor	42
Gambar 3.4 Dies dan Punch	43
Gambar 3.5 Mistar Geser (Jangka Sorong)	43
Gambar 3.6 Stopwatch	44
Gambar 3.7 Meteran	45
Gambar 3.8 Busur Derajat	46
Gambar 3.9 Monometer	46
Gambar 3.10 Mikroskop	47
Gambar 3.11 Gerinda Potong	48
Gambar 3.12 Plat yang Akan Digunakan.....	49
Gambar 3.13 Dimensi Plat	49
Gambar 3.14 Proses Penekanan	50
Gambar 3.15 Mikroskop	51
Gambar 3.16 Struktur Mikro.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komposisi Bahan Baja Strip	52
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Bending	54
Tabel 4.2 Rataan Beban Pada Variasi Sudut Tekan	55
Tabel 4.3 Ratakan Variasi Langka Penekanan Sudut	56
Tabel 4.4 Variasi Waktu Penekukan Plat	56
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Energi dan Daya	57
Tabel 4.6 Perbandingan Struktur Mikro perbesar 200x	58

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Energi Penekanan (Joule)	59
Grafik 4.2 Daya Penekanan (watt)	59