

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	x
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah .....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Hipotesis Penelitian.....	4
<b>BAB 2 KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Sejarah.....	7
2.2 Prinsip Kerja Mesin <i>Rotary Draw Bending</i> .....	8
2.3 Jenis-jenis <i>Bending Die</i> Pada <i>Rotary Draw Bending</i> .....	10
2.3.1 <i>Bending die</i> .....	10
2.3.2 <i>Clamping die</i> .....	10
2.3.3 <i>Pressure die</i> .....	10
2.4 Metode Perancangan <i>Bending Die</i> .....	11
2.4.1 Produk .....	11
2.4.2 Perencanaan proses ( <i>process planning</i> ) .....	11
2.4.3 Mendesain cetakan .....	12
2.4.3.1 <i>Die drawing</i> .....	13
2.4.3.2 Memeriksa <i>die drawings</i> .....	14
2.4.3.3 <i>Prints and distribution</i> .....	15
2.4.4 Pemeriksaan <i>tool</i> dan cetakan .....	15

2.4.5 Produksi .....	15
2.5 <i>Bending Die</i> .....	16
2.6 <i>Hollow Tube</i> Aluminium 1100 .....	16

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

3.1 <i>Time Schedule</i> .....	19
3.2 Diagram Alir Metode Penelitian .....	20
3.3 Metode Pengolahan Data .....	21
3.3.1 Momen <i>bending</i> .....	21
3.3.2 Tegangan luluh .....	21
3.3.3 Tegangan tarik maksimum .....	21
3.3.4 Modulus elastisitas .....	22
3.3.5 <i>Springback</i> .....	22
3.3.6 <i>Bend allowance</i> .....	22
3.3.7 Gaya <i>bending</i> .....	23
3.3.8 Resultan gaya (F) <i>bending die</i> .....	24
3.3.9 Tegangan tekan pada <i>bending die</i> .....	24
3.3.10 Tegangan geser pada <i>bending die</i> .....	25
3.3.11 Rumus perhitungan poros .....	25
3.3.12 Rumus pada baut sambungan <i>clamping die</i> dan <i>bending die</i> .....	26

### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Dimensi Rangka Kursi yang Diinginkan .....	27
4.2 Perhitungan Momen Penekukkan Maksimum Mesin .....	28
4.2.1 Perhitungan putaran maksimum <i>bending die</i> saat penekukkan .....	28
4.2.2 Perhitungan momen <i>bending</i> maksimum mesin .....	28
4.3 <i>Springback</i> .....	29
4.3.1 Perhitungan <i>springback</i> bagian dalam penekukkan .....	30
4.3.2 Perhitungan <i>springback</i> bagian luar penekukkan .....	30
4.4 <i>Bend Allowance</i> .....	31
4.5 Gaya Penekukkan .....	32
4.6 Regangan dan Tegangan .....	32
4.7 Perhitungan Skema Penekukkan .....	33

4.7.1 Skema penekukkan pipa bagian dalam .....	34
4.7.2 Skema penekukkan pipa bagian luar .....	34
4.8 Perhitungan Waktu Penekukkan <i>Bending Die</i> .....	35
4.9 Analisis Perbandingan Skema Penekukkan dengan Batas Tegangan ..	36
4.10 Grafik Analisis Perbandingan Skema Penekukkan .....	37
4.11 Resultan Gaya .....	39
4.12 Tegangan Tekan pada <i>Bending Die</i> .....	39
4.13 Tegangan Geser pada <i>Bending Die</i> .....	40
4.14 Perhitungan Poros .....	41
4.15 Perhitungan Baut Sambungna <i>Clamping Die</i> dan <i>Bending Die</i> .....	42
4.16 Analisis Distribusi Tegangan pada <i>Bending Die</i> dengan Inventor.....	43
4.17 Distribusi Tegangan pada Pipa.....	44
<b>BAB 4 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	xi

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> <i>Anvil</i> dan Palu .....	7
<b>Gambar 2.2</b> Alat <i>Bending</i> Manual .....	8
<b>Gambar 2.3</b> <i>Bending Die</i> Pada <i>Rotary draw</i> .....	9
<b>Gambar 2.4</b> Produk dengan Penekukkan Lebih dari Satu .....	9
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Metode Penelitian.....	20
<b>Gambar 4.1</b> Sketsa Dimensi Akhir Rangka Kaki Kursi .....	28
<b>Gambar 4.2</b> Sketsa Radius Penekukkan Sebelum Mengalami <i>Springback</i> .....	29
<b>Gambar 4.3</b> Sketsa Radius Penekukkan $R_{i1}$ dan $R_{i2}$ .....	29
<b>Gambar 4.4</b> <i>Bend Allowance</i> .....	31
<b>Gambar 4.5</b> Panjang Radius Penekukkan Skema .....	33
<b>Gambar 4.6</b> Tegangan Tekan pada <i>Bending Die</i> .....	40
<b>Gambar 4.7</b> Gaya Geser pada Baut .....	42
<b>Gambar 4.8</b> Design 3D <i>Assembly</i> pada Autodesk Inventor .....	43
<b>Gambar 4.9</b> Distribusi Tegangan <i>Bending Die</i> .....	43
<b>Gambar 4.10</b> Distribusi Tegangan Pipa Aluminium 1100 .....	44

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Spesifikasi Baja .....	5
<b>Tabel 1.2</b> Spesifikasi Aluminium 1100 .....	5
<b>Tabel 1.3</b> <i>Properties of Various Materials at Room Temperature</i> .....	6
<b>Tabel 1.4</b> Nilai Konstanta Metal pada Temperatur Ruang .....	6
<b>Tabel 2.1</b> Spesifikasi Aluminium 1100 .....	17
<b>Tabel 2.2</b> <i>Material Properties at Room Temperature</i> .....	18
<b>Tabel 3.1</b> Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	19
<b>Tabel 3.2</b> <i>Minimum Bend Radius at Room Temperature</i> .....	23
<b>Tabel 4.1</b> Panjang Radius Penekukkan pada Skema Penekukkan .....	34
<b>Tabel 4.2</b> Perbandingan pada Pipa Bagian Dalam Antara Skema Penekukkan dan Batas Tegangan .....	36
<b>Tabel 4.3</b> Perbandingan pada Pipa Bagian Luar Antara Skema Penekukkan dan Batas Tegangan .....	37
<b>Tabel 4.2</b> Skema Penekukkan dan Batas Tegangan .....	34
<b>Tabel 4.2</b> Skema Penekukkan dan Batas Tegangan .....	34

## DAFTAR GRAFIK

<b>Grafik 4.1</b> Perbandingan Skema Penekukkan Pipa Bagian Dalam.....	38
<b>Grafik 4.2</b> Perbandingan Skema Penekukkan Pipa Bagian Luar.....	38