

**ANALISA PENGARUH GAYA TEKAN PUNCH TERHADAP
SPRINGBACK PADA PROSES BENDING MENGGUNAKAN DIES
DENGAN TEBAL PLAT BERVARIASI**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH :

NAMA : FINGKY A.D.H

NIM : 15.11.069

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

2019

**ANALISA PENGARUH GAYA TEKAN PUNCH TERHADAP
SPRINGBACK PADA PROSES BENDING MENGGUNAKAN DIES
DENGAN TEBAL PLAT BERVARIASI**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)
Jurusan Teknik Mesin S-1

DISUSUN OLEH :

NAMA : FINGKY A.D.H

NIM : 15.11.069

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH GAYA TEKAN PUNCH TERHADAP
SPRINGBACK PADA PROSES BENDING MENGGUNAKAN DIES
DENGAN TEBAL PLAT BERVARIASI**



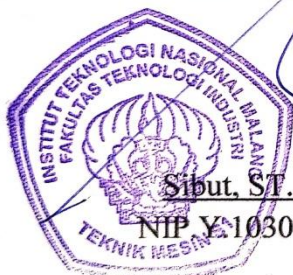
DISUSUN OLEH :

NAMA : FINGKY A.D.H

NIM : 15.11.069

Mengetahui \

Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1



Sibut, ST., MT.

NIP. 1030300379

Disetujui

Dosen Pembimbing

Ir.H.Anang Subardi, MT.

NIP.195506291989101001

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**


Nama : Fingky Ariyanto Dwi Harjuna
NIM : 1511069
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul : Analisa Pengaruh Gaya Tekan Punch Terhadap
Springback Pada Proses Bending Menggunakan Dies
Dengan Tebal Plat Bervariasi

Dipertahankan di hadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)

Hari/Tanggal : Sabtu, 27 Juli 2019
Dengan Nilai :

PANITIA UJIAN SKRIPSI

KETUA



Sibut, ST, MT
NIP. Y. 1030300379

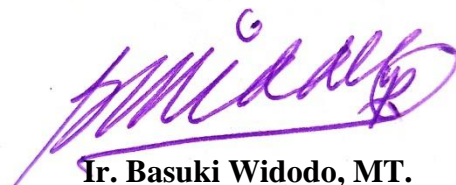
SEKRETARIS



Ir. Teguh Rahardjo, MT
NIP. 195706011992021001

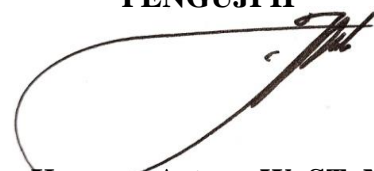
ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I



Ir. Basuki Widodo, MT.
NIP. Y. 1018100037

PENGUJI II



Dr. Komang Astana W, ST, MT.
NIP. Y. 1030400405

PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FINGKY ARIYANTO DWI HARJUNA

NIM : 15.11.069

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

Menyatakan,

Bahwa skripsi yang saya buat ini 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, 11 Juli 2019



Fingky A.D.H

15.11.069





LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : FINGKY ARIYANTO DWI HARJUNA

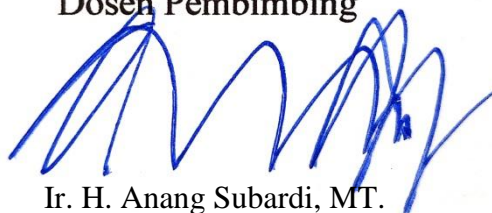
NIM : 15.11.069

Jurusan : TEKNIK MESIN S-1

Judul Skripsi : ANALISA PENGARUH GAYA TEKAN PUNCH TERHADAP
SPRINGBACK PADA PROSES BENDING MENGGUNAKAN
DIES DENGAN TEBAL PLAT BERVARIASI

No	Materi Bimbingan	Tanggal	Paraf
1	Konsultasi judul skripsi	01/04/2019	
2	ACC judul skripsi	20/04/2019	
3	Konsultasi Bab I & Bab II	27/04/2019	
4	ACC Bab I & Bab II	08/05/2019	
5	Konsultasi Bab I & Bab II	15/05/2019	
6	ACC Bab III & Bab IV	20/06/2019	
7	Konsultasi Bab V	24/06/2019	
8	ACC Bab V & Lampiran	01/07/2019	
9	Evaluasi/Finish	08/07/2019	

Diperiksa /Disetujui
Dosen Pembimbing



Ir. H. Anang Subardi, MT.

NIP. 195506291989101001

**LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

Nama : FINGKY ARIYANTO DWI HARJUNA

NIM : 15.11.069

Jurusan : TEKNIK MESIN S-1

Judul Skripsi : ANALISA PENGARUH GAYA TEKAN PUNCH TERHADAP
SPRINGBACK PADA PROSES BENDING MENGGUNAKAN
DIES DENGAN TEBAL PLAT BERVARIASI

Tanggal Mengajukan Skripsi : 01 April 2019

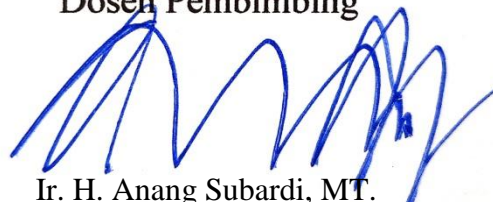
Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 11 Juli 2019

Dosen Pembimbing : Ir. H. Anang Subardi, MT.

Telah Dievaluasi Dengan Nilai : B+

Malang, 08 Januari 2019

**Diperiksa /Disetujui
Dosen Pembimbing**



Ir. H. Anang Subardi, MT.

NIP. 195506291989101001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, hidayah, dan inayah-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “ ANALISA PENGARUH GAYA TEKAN PUNCH TERHADAP SPRINGBACK PADA PROSES BENDING MENGGUNAKAN DIES DENGAN TEBAL PLAT BERVARIASI

Diiringi rasa syukur yang tiada terkira kepada sang Khalik, maka dengan segala kerendahan hati pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Kustamar, MT. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Ellysa Nursanti ST,MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Sibut, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Ir. Drs. Eko Edy Susanto, MT. selaku koordinator bidang ilmu proses produksi.
5. Ir. H. Anang Subardi, MT. selaku Dosen Pembimbing skripsi, yang telah menyumbangkan pemikiran dan waktunya yang sangat berharga bagi penulis demi terselesaikannya skripsi ini.
6. Orang tuaku yang telah memotifasi putranya dalam penyelesaian skripsi dan tak henti-hentinya mendoakan dan mendukung untuk mencapai keberhasilan.
7. Rekan-rekan sekelompok bimbingan skripsi yang telah bekerja sama dan selalu memberikan support dikala skripsi ini mengalami kendala, serta seluruh teman-teman seangkatan 2015 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca atau dapat dikembangkan lagi dikemudian hari untuk penelitian selanjutnya.

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'F' followed by a series of vertical lines and a horizontal stroke at the end.

Fingky A.D.H

ANALISA PENGARUH GAYA TEKAN PUNCH TERHADAP SPRINGBACK PADA PROSES BENDING DENGAN MENGGUNAKAN DIES DENGAN SUDUT BERVARIASI

Fingky Ariyanto Dwi Harjuna (1511069)

Jurusan Teknik Mesin FTI- Institut Teknologi Nasional Malang

Email : Fingky4@gmail.com

ABSTRAK

Ilmu pengetahuan teknik dan pembentukan khususnya, merupakan ilmu-ilmu yang berkembang, bukan berdasarkan teori saja tetapi berdasarkan pengamatan. Dalam pengamatan ini hal yang akan dianalisa disini adalah pengaruh gaya tekan terhadap springback, yang termasuk pada proses pembentukan. Springback adalah perubahan dimensi pada hasil pembentukan pada saat beban pembentukan ditiadakan. Perubahan ini diakibatkan oleh regangan elastis yang ada pada saat proses bending dibebaskan setelah gaya pembentukan ditiadakan. Springback menyebabkan terjadinya perubahan radius dan sudut bending dari kondisi saat gaya pembentukan ditiadakan. Pada saat proses bending berlangsung terjadi perubahan sudut bending , saat dilakukan penekanan dan saat beban setelah gaya tekan ditiadakan. Dalam analisa ini ingin mengetahuiseberapa besar perbedaan springback yang terjadi pada tingkatan gaya tekan yang berbeda. Nilai springback akan diketahui dari hasil pengujian proses bending tersebut. Benda kerja yang digunakan adalah plat mildsteel AISI 1023 yang tebal plat nya 1,5cm,2,5cm,3,5cm. Proses penekukan ini sendiri dilakukan dengan 3 beban yang berbeda, untuk penekukan diberi pembebanan sebesar 20kg, 25kg, dan 30kg . Hasil analisa yang diketahui bahwa semakin besar gaya tekan yang diberikan pada plat saat proses bending maka nilai springback yang terjadi semakin besar. Hal terjadi karena semakin besar gaya tekan yang diberikan pada plat maka plat tersebut semakin besar daerah plastisnya dan semakin tebal olat maka daerah plastisnya juga semakin besar hal tersebut yang menyebabkan nilai springbacknya semakin menurun.

Kata kunci : Springback, Proses bending, Plat Mildsteel AISI 1023

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	I
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	II
PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN	III
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	IV
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	V
KATA PENGANTAR	VI
ABSTRAK	VIII
DAFTAR ISI	X
DAFTAR GAMBAR	XIII
DAFTAR TABEL	XIV
DAFTAR GRAFIK	XV
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Proses Bending Pelat Baja	4
2.2 Pelat Mildsteel	7
2.2.1 Cara Penandaan AISI	8
2.2.2 Sifat-Sifat Mekanik	10
2.3 Hubungan Tegangan - Regangan	11
2.4 Kurva Regangan Elastis Mampu Pulih	14
2.5 Analisa Tegangan Pada Proses Bending	16
2.6 Springback Setelah Proses Bending	22

BAB III	26
METODE PENELITIAN	24
3.1 Diagram Alir Penelitian	26
3.2 Tempat Penelitian	27
3.3 Spesifikasi Alat dan Bahan yang Digunakan	27
3.3.1 Spesifikasi Alat	28
3.3.2 Spesifikasi Bahan	30
3.4 Gambar Alat	36
3.5 Metode Pengumpulan Data	37
3.6 Variabel yang Diukur	37
3.6.1 Variabel Bebas	37
3.6.2 Variabel Respon	38
3.7 Langkah-Langkah Pengujian	39
3.7.1 Persiapan Pengujian	39
3.7.2 Cara Melakukan Pengujian	39
3.8 Cara Pengambilan Data	40
BAB IV	41
PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Data Hasil Pengujian Pengaruh Gaya Tekan Terhadap Springback ...	41
4.2 Perhitungan Springback	42
4.2.1 Pada Tebal Plat (s_0) 1,5 cm.....	42
4.2.2 Pada Tebal Plat (s_0) 2,5 cm	46
4.2.3 Pada Tebal Plat (s_0) 3,5 cm	50
4.3 Analisa Hasil Pengujian dan Perhitungan	54
4.3.1 Pada plat 1,5 cm	54
4.3.2 Bahasan	55
4.3.3 Pada Plat 2,5 cm	56
4.3.4 Bahasan.....	57
4.3.5 Pada Plat 3,5 cm	58
4.3.6 Bahasan	59

BAB V	60
KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Macam-macam proses bending	4
Gambar 2.2	Macam- macam pembengkokan type V	5
Gambar 2.3	Langkah-langkah pembuatan V-bending	6
Gambar 2.4	Benda kerja sesudah proses bending	6
Gambar 2.5	Diagram tegangan regangan	11
Gambar 2.6	Kurva regangan elastis mampu pulih	14
Gambar 2.7	Kurva air ideal	15
Gambar 2.8	Geometri pelat setelah proses V-Bending	16
Gambar 2.9	Terminologi gambar busur V-Bending	18
Gambar 2.10	Tegangan selama proses V-Bending	19
Gambar 2.11	Kurva tegangan regangan yang simetris	20
Gambar 2.12	Distribusi tegangan-regangan tarik dan tekan di penampang lembaran baja selama V-Bending	21
Gambar 2.13	Springback pada bending	22
Gambar 2.14	Grafik faktor springback	23
Gambar3.1	Spesimen uji sebelum proses bending	31
Gambar3.2	Ukuran spesimen uji sebelum proses bending	32
Gambar3.3	Spesimen uji setelah proses bending	33
Gambar3.4	Plat sebelum proses bending	34
Gambar3.5	Plat saat penekanan	34
Gambar3.6	Plat saat gaya tekan dihilangkan	35
Gambar3.7	Plat saat gaya tekan	35
Gambar3.8	Plat saat gaya tekan dihilangkan	36
Gambar3.9	Mesin press hidrolik	36
Gambar 4.0	Diagram Alir Penelitian.....	26

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nomenklatur baja AISI	9
Tabel 3.1 Nilai variabel bebas menurut level yang digunakan	38
Tabel 4.1 Data hasil pengujian	41
Tabel 4.2 Hasil pengujian springback plat 1,5cm	54
Tabel 4.3 Hasil perhitungan springback plat 1,5cm.....	54
Tabel 4.4 Hasil pengujian springback plat 2,5cm	56
Tabel 4.5 Hasil perhitungan springback plat 2,5cm.....	56
Tabel 4.6 Hasil pengujian springback plat 3,5cm	58
Tabel 4.7 Hasil perhitungan springback plat 3,5cm.....	58

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.2 Grafik pengaruh gaya tekan dan springback untuk plat 1,5cm.....	55
Grafik 4.3 Grafik pengaruh gaya tekan dan springback untuk plat 2,5cm.....	57
Grafik 4.4 Grafik pengaruh gaya tekan dan springback untuk plat 3,5cm	59

