

**PENGARUH GAYA TEKAN PUNCH TERHADAP SPRINGBACK  
UNTUK PEMBUATAN BUMPER TRUK**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :**

**NAMA : MUHAMAD FAHMI SYAMSUDIN**

**NIM : 15.11.071**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2019**

**PENGARUH GAYA TEKAN PUNCH TERHADAP SPRINGBACK  
UNTUK PEMBUATAN BUMPER TRUK**

**SKRIPSI**

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

**DISUSUN OLEH :**

**NAMA : MUHAMAD FAHMI SYAMSUDIN**

**NIM : 15.11.071**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2019**

**LEMBAR PERSETUJUAN  
SKRIPSI  
PENGARUH GAYA TEKAN PUNCH TERHADAP SPRINGBACK  
UNTUK PEMBUATAN BUMPER TRUK**



**DISUSUN OLEH :**

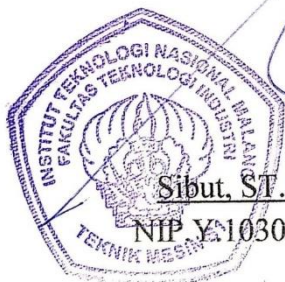
**NAMA : MUHAMAD FAHMI SYAMSUDIN**

**NIM : 15.11.071**

Mengetahui/ Disetujui Oleh

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1



**Sibut, ST., MT.**

**NIP. 1030300379**

Disetujui

Dosen Pembimbing



**Ir. H. Anang Subardi, MT**

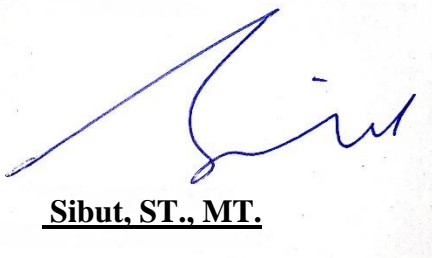
**NIP. 195506291989101001**

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Muhamad Fahmi Syamsudin  
Nim : 15.11.071  
Jurusan : Teknik Mesin S-1  
Judul : PENGARUH GAYA TEKAN PUNCH TERHADAP SPRINGBACK  
UNTUK PEMBUATAN BUMPER TRUK  
Dipertahankan Di Hadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)  
Pada Hari : Rabu  
Tanggal : 24 Juli 2019  
Dengan Nilai : 74,75 ( B+ )

**PANITIA UJIAN SKRIPSI**

**Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1**



**Sibut, ST., MT.**

**NIP. Y. 1030300379**

**Sekretaris Jurusan Teknik Mesin S-1**



**Ir. Teguh Rahardjo, MT.**

**NIP. 195706011992021001**

**ANGGOTA PENGUJI**

**Penguji 1**



**Ir. Soeparno Djiwo, MT.**

**NIP.Y. 1018600128**

**Penguji 2**



**Ir. Teguh Rahardjo, MT.**

**NIP. 195706011992021001**

**PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

**Nama : MUHAMAD FAHMI SYAMSUDIN**

**NIM : 15.11.071**

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












Muhamad Fahmi Syamsudin

15.11.071

## LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : MUHAMAD FAHMI SYAMSUDIN  
NIM : 15.11.071  
Jurusan : TEKNIK MESIN S-1  
Judul Skripsi : PENGARUH GAYA TEKAN PUNCH TERHADAP SPRINGBACK  
UNTUK PEMBUATAN BUMPER TRUK

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 III & Bab IV	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 : MUHAMAD FAHMI SYAMSUDIN  
NIM : 15.11.071  
Jurusan : TEKNIK MESIN S-1  
Judul Skripsi : PENGARUH GAYA TEKAN PUNCH TERHADAP SPRINGBACK  
UNTUK PEMBUATAN BUMPER TRUK

Tanggal Mengajukan Skripsi : 01 April 2019  
Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 11 Juli 2019  
Dosen Pembimbing : Ir. H. Anang Subardi, MT.  
Telah Dievaluasi Dengan Nilai :

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 “ Pengaruh Gaya Tekan Punch Terhadap Springback Untuk Pembuatan Bumper Truk”.

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 “ Bapak Agus Salim dan Ibu Chitahun Jamilah ” yang telah memotifasi putranya dalam penyelesaian skripsi dan tak henti-hentinya mendoakan dan mendukung untuk mencapai keberhasilan.
7. Sahabat-sahabatku & Rekan-rekan sekelompok bimbingan skripsi yang telah bekerja sama dan selalu memberikan support dikala skripsi ini mengalami kendala, serta seluruh teman-teman seangkatan Teknik Mesin S-1 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

Muhamad Fahmi Syamsudin



# **PENGARUH GAYA TEKAN PUNCH TERHADAP SPRINGBACK UNTUK PEMBUATAN BUMPER TRUK**

Muhamad Fahmi Syamsudin (15.11.071)

Jurusan Teknik Mesin S-1, FTI – Institut Teknologi Nasional Malang

Jl. Raya Karanglo KM. 2, Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65153

Email : [mfahmisyamsudin@gmail.com](mailto:mfahmisyamsudin@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Bumper merupakan sebuah alat pengaman yang berada di depan dan di belakang paling luar di dalam sebuah kendaraan. Bentuk bumper pada kendaraan sangat bervariasi, tergantung jenis dan model mobil tersebut. Bumper pertama kali di temukan oleh seorang ilmuwan yang berasal dari Jerman, kurang lebih pada tahun 1918. Pada sebuah kendaraan niaga seperti truk bumper selain berfungsi sebagai peredam saat terjadi benturan keras bumper juga sebagai pelindung dari komponen mesin. Pembuatan bumper dengan proses penekukan plat akan mengalami springback saat gaya tekan telah dihilangkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh gaya tekan dan ketebalan dari plat mildsteel AISI 1023 terhadap springback untuk pembuatan bumper truk.

Hasil dari penelitian dengan menggunakan plat mildsteel AISI 1023 dengan ketebalan 1mm dengan diberi gaya tekan sebesar 30 kgf mendapatkan nilai springback rata-rata sebesar  $19,66^\circ$ , dan untuk ketebalan 2 mm dengan diberi gaya 30 kgf mendapatkan nilai springback rata-rata sebesar  $10^\circ$ , sedangkan untuk ketebalan plat 3mm dengan diberi gaya 30 kgf mendapatkan nilai springback rata-rata sebesar  $7,66^\circ$ . Hasil analisa diketahui bahwa semakin besar gaya tekan yang diberikan pada plat maka plat tersebut semakin besar daerah plastisnya dan semakin tebal plat maka daerah plastisnya juga akan semakin besar hal tersebut yang menyebabkan nilai springbacknya menurun. Jadi dapat disimpulkan bahwa plat dengan ketebalan 3 mm lebih cocok untuk digunakan sebagai bahan bumper truk karena memiliki nilai springback kecil sehingga hasil tekukan plat lebih bagus dan presisi.

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

## DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	2
LEMBAR PERSETUJUAN .....	3
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	4
PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN .....	4
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI .....	6
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	7
KATA PENGANTAR .....	8
ABSTRAK.....	9
DAFTAR ISI.....	10
DAFTAR GAMBAR .....	12
DAFTAR TABEL.....	13
DAFTAR GRAFIK.....	14
BAB I PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumus Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4.1. Tujuan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4.2. Manfaat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Sistematika Penulisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II DASAR TEORI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Proses Bending Pelat Baja.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Plat Mildsteel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Cara Penandaan AISI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2 Sifat-Sifat Mekanik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Hubungan Tegangan – Regangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Kurva Regangan Elastis Mampu Pulih .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Analisa Tegangan Pada Proses Bending .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Springback Setelah Proses Bending .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Penjelasan Diagram Alir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Hasil Pengujian Bending Pada Plat 1 mm.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1 Perhitungan Sudut Springback Pada Plat 1 mm	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2 Analisa Hasil Pengujian Dan Perhitungan Springback Pada Plat 1mm ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2 Hasil Pengujian Bending Pada Plat 2 mm .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1 Perhitungan Sudut Springback Pada Plat 2 mm	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2 Analisa Hasil Pengujian Dan Perhitungan Springback Pada Plat 2mm ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1 Perhitungan Sudut Springback Pada Plat 3 mm	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2 Analisa Hasil Pengujian Dan Perhitungan Springback Pada Plat 3mm ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 SARAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## 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.....	5
Gambar 2.4	Benda kerja sesudah proses bending.....	6
Gambar 2.5	Diagram Tegangan Regangan.....	10
Gambar 2.6	Kurva regangan elastis mampu pulih.....	12
Gambar 2.7	kurva alir ideal.....	13
Gambar 2.8	Geometri plat setelah proses V-Bending.....	15
Gambar 2.9	Termonilogi gambar busur V-Bending.....	16
Gambar 2.10	Tegangan selama proses V-Bemding.....	16
Gambar 2.11	Kurva tegangan regangan yang simetris.....	17
Gambar 2.12	Distribusi Tegangan-Regangan tarik dan tekan dipenampang lembaran baja selama V-Bending.....	17
Gambar 2.13	Springback pada bending.....	18
Gambar 2.14	Grafik Faktor Springback.....	19
Gambar 3.1	Gambar Bumper Truk.....	22
Gambar 3.2	Ukuran spesimen sebelum proses bending.....	25
Gambar 3.3	Spesimen uji sebelum proses bending.....	26
Gambar 3.4	Penandaan porors tengah plat.....	30
Gambar 3.5	Saat penekanan.....	31
Gambar 3.6	Saat tekanan dihilangkan.....	32

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nomenklatur Baja AISI.....	8
Tabel 3.1	Nilai Variabel Bebas menurut level yang digunakan.....	29
Tabel 4.1	Hasil pengujian springback pada plat 1mm.....	34
Tabel 4.2	Rata-rata Hasil Sudut Springback Pada Plat 1mm.....	39
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Springback Plat 1mm.....	39
Tabel 4.4	Hasil pengujian springback pada plat 2mm.....	41
Tabel 4.5	Rata-rata Hasil Sudut Springback Pada Plat 2mm.....	45
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Springback Plat 2mm.....	45
Tabel 4.7	Hasil pengujian springback pada plat 3mm.....	47
Tabel 4.8	Rata-rata Hasil Sudut Springback Pada Plat 3mm.....	51
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan Springback Plat 3mm.....	51

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Grafik pengaruh Tekanan dan Springback untuk Plat 1 mm.....	40
Grafik 4.2	Grafik pengaruh Tekanan dan Springback untuk Plat 2 mm.....	46
Grafik 4.3	Grafik pengaruh Tekanan dan Springback untuk Plat 3 mm.....	52