



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS PENGARUH GAYA TEKAN TERHADAP  
FENOMENA *SPRINGBACK* PADA ALAT V-BENDING PLAT**

**MANUAL**

JUDUL

LAPORAN SKRIPSI

oleh :

**Muhammad Alifandi Aryoseno**

**1902411022**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI MANUFAKTUR**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS 2023**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS PENGARUH GAYA TEKAN TERHADAP  
FENOMENA SPRINGBACK PADA ALAT V-BENDING PLAT  
MANUAL**

JUDUL

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Diploma IV Program Studi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin

oleh :

**Muhammad Alifandi Aryoseno**

**1902411022**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI MANUFAKTUR**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS 2023**



*“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk ayah ibu, bangsa dan almamater”*

## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN SKRIPSI

### ANALISIS PENGARUH GAYA TEKAN TERHADAP FENOMENA SPRINGBACK PADA ALAT V-BENDING PLAT MANUAL

Oleh:

Muhammad Alifandi Aryoseno

NIM.

1920411022

Program Studi Sarjana Terapan  
Manufaktur

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Manufaktur

Muhammad Prasha Risfi Silitonga, S.Si., M.T  
NIP. 199403192022031006

Pembimbing

Rosidi, S.T., M.T.  
NIP. 196509131990031001



## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI

### ANALISIS PENGARUH GAYA TEKAN TERHADAP FENOMENA SPRINGBACK PADA ALAT V-BENDING PLAT MANUAL

Oleh:

Muhammad Alifandi Aryoseno

NIM. 1902411022

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 25 Agustus 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

#### DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Rosidi, S.T., M.T. NIP. 196509131990031001	Ketua Sidang		25/8 2023
2.	Hamdi, S.T., M.Kom NIP. 196004041984031002	Penguji 1		25/8 2023
3.	Drs., Nugroho Eko Setijogiaro, Dipl.Ing., M.T. NIP. 196512131992031001	Penguji 2		25/8 2023

Depok, 25 Agustus 2023

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr., Eggus Muslimin, ST., MT., IWE.  
NIP. 197707142008121005

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini;

Nama : Muhammad Alifandi Aryoseno

NIM : 1902411022

Program Studi : Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin,  
Politeknik Negeri Jakarta

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 19 Agustus 2023



Muhammad Alifandi Aryoseno

NIM. 1902411022



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

# Analisis Pengaruh Gaya Tekan Terhadap Fenomena Springback pada Alat V-Bending Plat Manual

Muhammad Alifandi Aryoseno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

E-mail: muhammad.alifandiaryoseno.tm19@mesin.pnj.ac.id

## ABSTRAK

Alat V-bending pelat manual menggunakan dongkrak hidrolik berkapasitas 5 ton merupakan alat yang digunakan dalam proses pembentukan plat metal. Setiap proses pembentukan melibatkan elastisitas dan deformasi plastis permanen. Pada proses pembentukan lembaran logam, fenomena yang sering muncul adalah springback dan spring-go yang mengakibatkan penyimpangan ukuran pada produk akhir. yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan tertentu antara parameter tekanan, ketebalan material, dan waktu penekanan terhadap terjadinya springback atau spring-go. Metode Penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan parameter tekanan bervariasi yaitu 70 kg/cm<sup>2</sup>, 105 kg/cm<sup>2</sup>, dan 140 kg/cm<sup>2</sup>. Sampel menggunakan Material SGCC Galvanis (JIS G 3302 ) dengan ketebalan bervariasi dari 0,8 mm, 1 mm, dan 1,2 mm. Dari hasil pengujian sampel dengan holding time 30 detik dan 60 detik, diketahui bahwa faktor springback dipengaruhi oleh ketebalan material dengan pengaturan tekanan yang paling mendekati 90° sebesar 140 kg/cm<sup>2</sup>. Dengan menggunakan analisis ANOVA, diketahui parameter tekan, holding time, dan ketebalan material mempengaruhi faktor springback yang terjadi dengan signifikansi sebesar 10,7%.

Kata-kata kunci: V-bending, Springback, SGCC Galvanis



## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Gaya Tekan Terhadap Fenomena Springback/Spring-go Pada Alat V-Bending Plat Manual”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Dipoma IV sarjana terapan Program Studi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Rosidi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Drs., Raden Grenny Sudarmawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan skripsi ini.
5. Kedua orang tua yang telah memberikan doa kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Rekan-rekan Program Studi Manufaktur yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi.
7. Rekan Rayhan yang telah membantu melakukan eksperimen.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang manufaktur.

Depok, 6 Agustus 2018

Muhammad Alifandi Aryoseno

NIM. 1902411022

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

COVER.....	i
JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II .....	4
LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Objek Penelitian.....	4
2.2 Proses Tekuk (Bending) .....	4
2.2.1 V-Bending.....	5
2.2.2 Bend Allowance .....	6
2.2.2 Gaya Bending .....	7
2.3 Springback/Spring-go .....	8



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4 Dongkrak Hidrolik.....	10
2.5 Material SGCC Galvanis .....	12
2.6 Metode Analisis Varians (ANOVA).....	13
2.5.1 Uji Normalitas .....	14
2.5.2 Uji Homogenitas.....	15
2.5.3 Three-Way ANOVA.....	16
2.7 Kajian Jurnal dan Penelitian Terdahulu.....	16
BAB III.....	19
METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Diagram Alir.....	19
3.2 Tahap Persiapan Eksperimen.....	20
3.2.1 Peralatan Pendukung .....	20
3.2.2 Variasi Ketebalan Material.....	23
3.2.3 Parameter Tekanan .....	24
3.2.4 Uji Sampel .....	26
3.3 Analisis Data.....	28
BAB IV.....	30
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Hasil Pengukuran.....	30
4.1.1 Hasil Pengukuran Uji Sampel.....	30
4.2 Hasil Analisis.....	32
4.2.1 Uji Normalitas .....	32
4.2.2 Uji Homogenitas.....	33
4.2.3 ANOVA Tiga Arah .....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN .....	39

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Alat V-Bending plat manual dengan dongkrak hidrolik.....	4
Gambar 2. 2 Proses V-Bending .....	6
Gambar 2. 3 Bend Allowance (Kompensasi Penekukan).....	7
Gambar 2. 4 Fenomena Springback pada V-Bending .....	9
Gambar 2. 5 Dongkrak Hidrolik pada Alat V-Bending.....	11
Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian.....	19
Gambar 3. 2 Punch dan Dies .....	22
Gambar 3. 3 Parameter tekan 70 kg/cm <sup>2</sup> .....	24
Gambar 3. 4 Parameter tekan 140 kg/cm <sup>2</sup> .....	25
Gambar 3. 5 Parameter tekan 140 kg/cm <sup>2</sup> .....	25
Gambar 4. 1 Grafik rata-rata springback dengan waktu penekanan 30 detik.....	31
Gambar 4. 2 Hasil Rata-rata springback dengan waktu penekanan 60 detik .....	32
Gambar 5 1. Sampel hasil uji v-bending berjumlah 90 sampel.....	39

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Komposisi Kimia Material SGCC berdasarkan JIS G 3302.....	13
Tabel 2. 2 Sifat Mekanik Material SGCC berdasarkan JIS G 3302 .....	13
Tabel 3. 1 Parameter yang digunakan.....	27
Tabel 4. 1 Hasil Uji Sampel dengan Waktu Penekanan 30 Detik .....	30
Tabel 4. 2 Hasil Uji Sampel dengan Waktu Penekanan 60 Detik .....	31
Tabel 4. 3 Hasil Uji Normalitas .....	33



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 4 Hasil uji Homogenitas .....33  
Tabel 4. 5 Hasil ANOVA Tiga Arah .....34



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam industri manufaktur, kemajuan teknologi berlangsung dengan cepat, termasuk di antaranya adalah perkembangan di bidang *sheet metal*. Penggunaan *sheet metal* dalam pembuatan produk telah meluas dan merambah ke berbagai sektor industri. Industri manufaktur dan otomotif membutuhkan alat yang dapat memproses material dengan cepat dan akurat[1]. Modifikasi atau penciptaan alat bantu pekerjaan baru adalah salah satu cara yang dilakukan dalam industri untuk membantu berbagai jenis pekerjaan. Adapun contoh pekerjaan yang Secara luas yaitu proses penekukan atau bending. Fenomena penekukan pelat telah menjadi hal yang umum dalam dunia fabrikasi peralatan rumah tangga, bengkel otomotif, dan permesinan di seluruh Indonesia[1]. Salah satu proses penekukan lembaran logam yang paling banyak digunakan adalah menggunakan proses *v-bending*. Penggunaan metode *v-bending* pada lembaran logam sering digunakan untuk membentuk bagian dengan kontur melengkung dalam produksi berbagai komponen. Dengan pendekatan yang ekonomis, beragam komponen dengan dimensi dan bentuk yang kompleks dapat dibuat[2].

Proses *v-bending* melakukan penekukan benda kerja dengan membentuk sudut siku dari bahan berupa lembaran atau strip logam[3]. Dalam setiap operasi penekukan terjadi fenomena yang sering muncul, yaitu *springback* yang mengakibatkan penyimpangan ukuran pada produk akhir. *Springback* adalah fenomena dimana bahan pelat yang mengalami proses pembentukan kembali, ke bentuk awalnya karena pengaruh elastisitasnya[4]. Setelah *punch* dinaikkan dari proses penekukan, material cenderung kembali ke bentuk awalnya karena sifat elastisnya, sementara sifat plastisnya berusaha mempertahankan material dalam bentuk terdeformasi[5]. Akibatnya, terjadi pemulihan sebagian yang disebut-



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sebagai *springback*. Setelah proses tekuk selesai, bagian yang ditekuk sedikit cenderung membuka, sehingga sudut tekuk akhir lebih besar dari sudut tekuk awal. Demikian pula, radius tekukan cenderung kembali ke bentuk semula[5]. Faktor-faktor ini menjadi hambatan utama dalam mengendalikan dimensi dari bagian-bagian yang ditekuk agar sesuai dengan persyaratan yang ditentukan. Sehingga, *springback* perlu dikurangi untuk meningkatkan efisiensi proses[3].

Adanya *springback* dan *spring-go* dikarenakan menggunakan teknik penekukan yang kurang optimal, akibatnya tidak hanya meningkatkan biaya pembuatan dan perbaikan tetapi juga membuang banyak waktu yang menyebabkan penundaan dalam produksi. Pada alat ini, sistem tekan *pada* punch diduga mempengaruhi pembentukan pelat logam. Oleh karena itu, analisis pengaruh tekanan terhadap *dies* yang memengaruhi plat sehingga terjadinya fenomena *springback* perlu di lakukan pada alat v-bending pelat manual dengan dongkrak hidrolik sebagai penekan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang perlu dipecahkan diantaranya:

1. Bagaimana cara mengetahui parameter tekan yang tepat untuk melakukan proses bending pada alat v-bending pelat?
2. Apa pengaruh tekanan *punch* terhadap pelat sehingga terjadinya *springback* pada proses v-bending pada alat v-bending pelat?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui parameter besaran tekanan serta waktu penekanan yang sesuai untuk proses bending pada alat v-bending pelat.
2. Mengetahui pengaruh waktu penekanan dan besar tekanan terhadap besaran faktor *springback/spring-go* pada proses bending pada alat v-bending pelat.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

1. Menambah wawasan dan kemampuan berpikir mengenai penerapan teori yang telah didapat dari mata kuliah yang telah diterima di Politeknik Negeri Jakarta.
2. Dapat mempermudah penggunaan alat v-bending plat dengan untuk kedepannya dalam kegiatan perkuliahan di Bengkel Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Diharapkan dapat meminimalisir terjadinya *springback* pada plat yang di bending dengan alat v-bending plat ini.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan hasil penelitian ini dibagi dalam beberapa bab yang saling berhubungan.

Adapun urutan dalam penulisan laporan ini terlihat pada uraian dibawah ini:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah penulisan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Menjelaskan mengenai studi literatur yang berkaitan dengan penelitian skripsi ini yang bersumber dari buku, jurnal, standar, paten, dan sumber lainnya yang mendukung proses pengerjaan skripsi.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi menjelaskan mengenai diagram alir, penjelasan langkah kerja, dan metode dalam memecahkan masalah.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Menguraikan hasil analisa dan pembahasan mengenai hasil penelitian analisis *springback* terhadap intensitas tekanan dari hidrolis.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat dilakukan oleh peneliti selanjutnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian mengenai pengaruh tekanan, waktu penekanan, dan ketebalan material terhadap fenomena *springback/spring-go* adalah sebagai berikut:

1. Dapat disimpulkan, untuk parameter tekan pada waktu penekanan (*holding time*) 30 detik, didapat masing-masing ketebalan memiliki angka faktor *springback* tertinggi pada 140 kg/cm<sup>2</sup>.
2. Dapat disimpulkan, untuk parameter tekan pada waktu penekanan (*holding time*) 60 detik, didapat masing-masing ketebalan memiliki angka faktor *springback* tertinggi pada 140 kg/cm<sup>2</sup>.
3. Pada hasil analisis ANOVA tiga arah, dapat disimpulkan bahwa parameter tekanan, ketebalan, dan waktu penekanan (*holding time*) mempengaruhi secara signifikan terhadap faktor *springback* dengan nilai signifikansi sebesar  $0.107 > 0.05$  yang berarti mempengaruhi faktor *springback* sebanyak 10,7%.

### 5.2 Saran

Disarankan agar pemilihan parameter tekanan harus didasari dengan *holding time* yang sesuai.





## DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. Supriadi, H. Widjaja, and W. Purwadi, “ANALISIS SPRINGBACK TERHADAP KECEPATAN PENEKANAN DAN WAKTU PENAHANAN (HOLDING TIME) PADA PROSES V-BENDING”.
- [2] Khoirudin, Sukarman, N. Rahdiana, and A. Fauzi, “Analisis Fenomena Spring-Back / Spring-Go Factor Pada Lembaran Baja Karbon Rendah Menggunakan,” *J. Teknol.*, vol. 14, no. 1, 2022.
- [3] İ. Karaağaç, “The Experimental Investigation of Springback in V-Bending Using the Flexforming Process,” *Arab. J. Sci. Eng.*, vol. 42, no. 5, pp. 1853–1864, 2017, doi: 10.1007/s13369-016-2329-6.
- [4] B. Mulyanto and D. S. Khaerudini, “INVESTIGASI SIMULASI NUMERIS DAN EKSPERIMEN PROSES SPRINGBACK BERBENTUK CUP SILINDER PADA LEMBARAN BAJA KARBON SPCC,” no. May 2019, pp. 11–19, 2020.
- [5] S. Thipprakmas, “Spring-back factor applied for V-bending die design,” *J. Adv. Mech. Des. Syst. Manuf.*, vol. 14, no. 3, pp. 1–11, 2020, doi: 10.1299/jamdsm.2020jamdsm0037.
- [6] A. S. Nugroho, F. Nicolas, M. Ramadhan, and P. Pratama, “RANCANG BANGUN ALAT V-BENDING PELAT MANUAL MENGGUNAKAN DONGKRAK HIDROLIK BERKAPASITAS 5 TON,” no. 021, pp. 21–22, 2022.
- [7] T. A. Wibowo, W. P. Raharjo, and B. Kusharjanta, “Perancangan Dan Analisis Kekuatan Konstruksi Mesin Tekuk Plat Hidrolik,” *Mekanika*, vol. 12, no. 2, pp. 63–70, 2014.
- [8] A. Vairis and E. Karachalios, “Bend Allowance Constants For Use In Sheet Metal Forming,” *IC-EpsMsO*, vol. 2, no. July 2007, 2007.
- [9] M. Rian Kurniadi *et al.*, “Preliminary Study of the Spring-back/Spring-go

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Phenomenon in the V-Bending Process Using SGCC Steel Thin Material,” *J. Tek. Mesin Mech. Xplore*, vol. 3, no. 2, pp. 78–86, 2022, doi: 10.36805/jtmmx.v3i2.3370.

- [10] H. Yang, H. Li, Z. Zhang, M. Zhan, J. Liu, and G. Li, “Advances and trends on tube bending forming technologies,” *Chinese J. Aeronaut.*, vol. 25, no. 1, pp. 1–12, 2012, doi: 10.1016/S1000-9361(11)60356-7.
- [11] “Japanese Industrial Jis G 3302 :,” vol. 2019, 2012.
- [12] İ. Karaağaç, “The evaluation of process parameters on springback in V-bending using the flexforming process,” *Mater. Res.*, vol. 20, no. 5, pp. 1291–1299, 2017, doi: 10.1590/1980-5373-MR-2016-0799.



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LAMPIRAN**



Gambar 5 1. Sampel hasil uji v-bending berjumlah 90 sampel