

**ANALISIS PENGARUH SUDUT *PUNCH* TERHADAP PROSES  
V *BENDING* 90 DERAJAT**

**LAPORAN SKRIPSI**



**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan  
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

**Oleh :**

**Kevin Dwiva Shangra  
062240213254**

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA  
PALEMBANG  
2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**STUDI EKSPERIMENTAL: ANALISIS PENGARUH SUDUT  
PUNCH TERHADAP PROSES V BENDING 90 DERAJAT**



**LAPORAN SKRIPSI**

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Proposal Skripsi  
Program Studi D-IV Alih Jenjang Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

**Pembimbing Utama,**

**Pembimbing Pendamping,**

**Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.  
NIP. 197201011998021004**

**Dwi Arnoldi, S.T., M.T.  
NIP. 196312241989031002**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.  
NIP 19630912198903105**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139

Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918

Website : www.polisriwijaya.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



LOG BOOK BUKU CATATAN KEGIATAN PENYUSUNAN LAPORAN SKRIPSI

Nama : Kevin Dwiva Shangra  
NIM : 062240213254  
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Sudut *Punch* Terhadap Proses *V Bending* 90 Derajat  
Pembimbing Utama : Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.

No.	Tanggal	Kegiatan,Lokasi,Hasil	Paraf Verifikasi
1.	08-01-24	Pengajuan BAB <u>IV</u>	
2.	10-01-24	Revisi BAB <u>IV</u>	
3.	11-01-24	Revisi BAB <u>IV</u>	
4.	16-01-24	Pengujian	
5.	23-01-24	Penulisan Pengujian BAB <u>IV</u>	
6.	26-01-24	Revisi Penulisan BAB <u>IV</u>	
7.	14-02-24	Penggunaan pada alat uji	
8.	20-02-24	Acc BAB <u>IV</u> dan Pengajuan BAB <u>V</u>	
9.	27-02-24	Revisi BAB <u>V</u>	
10.	11-03-24	Acc BAB <u>V</u>	
11.	13-03-24	Pembuatan PPT ACC	
12.	19-03-24	Siap maju Seminar Skripsi.	

Palembang, 19 Maret 2024  
Pembimbing Utama,

Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.  
NIP 197201011998021004



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139  
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918  
Website : www.polisriwijaya.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



LOG BOOK BUKU CATATAN KEGIATAN PENYUSUNAN LAPORAN SKRIPSI

Nama : Kevin Dwiva Shangra  
NIM : 062240213254  
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Sudut *Punch* Terhadap Proses *V Bending* 90 Derajat  
Pembimbing Pendamping : Dwi Arnoldi, S.T., M.T.

No.	Tanggal	Kegiatan,Lokasi,Hasil	Paraf Verifikasi
1.	08-01-24	Pengsajian BAB <u>IV</u>	
2.	10-01-24	Revisi BAB <u>IV</u>	
3.	11-01-24	Revisi BAB <u>IV</u>	
4.	16-01-24	Pengujian	
5.	23-01-24	Penulisan pengujian BAB <u>IV</u>	
6.	26-01-24	Revisi penulisan pengujian BAB <u>IV</u>	
7.	14-02-24	Pengukuran Pada alat uji	
8.	20-02-24	ACC BAB <u>IV</u> dan pengujian BAB <u>V</u>	
9.	27-02-24	Revisi BAB <u>V</u>	
10.	11-03-24	ACC BAB <u>V</u>	
11.	13-03-24	Pembuatan PPT ACC	
12.	19-03-24	Siap Mula Seminar Skripsi	

Palembang, 19 Maret 2024  
Pembimbing Pendamping,

Dwi Arnoldi, S.T., M.T.  
NIP 196312241989031002








## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI

Laporan Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Kevin Dwiva Shangra  
NIM : 062240213254  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Rencana Judul : **ANALISIS PENGARUH SUDUT PUNCH  
PROSES V BENDING 90 DERAJAT**

Telah selesai diuji dalam Sidang Sarjana Terapan  
dihadapan Tim Penguji pada tanggal 23 April 2024 dan diterima sebagai bagian  
persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada  
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan  
Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

### TIM PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. NIP. 197201011998021004	Ketua		20/5/2024
2	Fenoria Putri, S.T., M.T. NIP. 197202201998022001	Anggota		21/5-2024
3	Ir. Ella Sundari, S.T., M.T. NIP. 198103262005012003	Anggota		28/5/2024
4	Ahmad Junaidi, S.T., M.T. NIP. 196607111990031001	Anggota		20/5/24
5	Drs. Soegeng W, S.T., M.T. NIP. 196101061988031003	Anggota		24/5-24
6	Indra Gunawan, S.T., M.Si. NIP. 196511111993031003	Anggota		20/5/24
7	Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng. NIP. 199403242012121003	Anggota		20/5/24

Palembang, April 2024  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Sairul Efendi, M.T.  
NIP. 196309121989031005



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139  
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918  
Website : [www.polisriwijaya.ac.id](http://www.polisriwijaya.ac.id) E-mail : [info@polsri.ac.id](mailto:info@polsri.ac.id)



**PELAKSANAAN REVISI LAPORAN SKRIPSI**

Mahasiswa berikut,

Nama : Kevin Dwiva Shangra  
NIM : 062240213254  
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Judul Laporan Proposal : ANALISIS PENGARUH SUDUT *PUNCH* TERHADAP HASIL *BENDING* 90  
Tugas Akhir : DERAJAT

Telah melaksanakan revisi terhadap Laporan Skripsi yang diseminarkan pada hari ..... tanggal ..... bulan ..... tahun ..... Pelaksanaan revisi terhadap Laporan Skripsi tersebut telah disetujui oleh Dosen Penilai yang memberikan revisi:

No.	Komentar	Nama Dosen Penilai *)	Tanggal	Tanda Tangan
1.	Acc	Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.	28/5 2024	
2.	Sdn direvisi	Fenoria Putri, S.T., M.T.	27/5-2024	
3.	Sdn direvisi	Ir. Ella Sundari, S.T., M.T.	28/5-2024	
4.	Sdn direvisi di Sample	Ahmad Junaidi, S.T., M.T.	29/5 24	
5.	Sdn direvisi	Drs. Soegeng W, S.T., M.T.	21/5-24	
6.	Acc revisi pybah judul	Indra Gunawan, S.T., M.Si.	29/5 24	
	Acc	Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng.	13/5 2024	

Palembang, April 2024

Ketua Penilai \*\*),

(Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.)  
NIP. 197201011998021004

**Catatan:**

- \*) Dosen penilai yang memberikan revisi saat seminar laporan Skripsi.
- \*\*\*) Dosen penilai yang ditugaskan sebagai Ketua Penilai saat seminar Laporan Skripsi.  
Lembaran pelaksanaan revisi ini harus dilampirkan dalam Laporan Skripsi.

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Kevin Dwiva Shangra

NPM : 062240213254

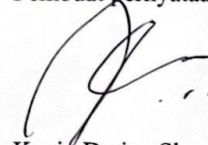
Kelas/Jurusan : 3 PPE /D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

Menyatakan bahwa benar telah mengganti judul laporan skripsi yang sebelumnya dengan judul “Modifikasi Dongkrak Ulir Mekanis menjadi Dongkrak Ulir Elektrik” dan diganti dengan judul “Analisis Pengaruh Sudut Punch Terhadap Proses V Bending 90 Derajat”. Dan dengan judul laporan skripsi tersebut juga telah diberikan atas persetujuan oleh dosen pembimbing I dan pembimbing II.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar benarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 20 Mei 2024

Pembuat pernyataan,



Kevin Dwiva Shangra  
NPM. 062240213254

Di ketahui oleh,

Dosen Pembimbing I



Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.  
NIP. 197201011998021004

Dosen Pembimbing II



Dwi Arnoldi, S.T., M.T.  
NIP. 196312241989031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
JURUSAN TEKNIK MESIN

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139 Sumatera Selatan  
Telepon. 0711-353414 Faksimile. 0711-355918  
Laman : [www.polsri.ac.id](http://www.polsri.ac.id) E-mail : [info@polsri.ac.id](mailto:info@polsri.ac.id)

**REKOMENDASI UJIAN LAPORAN SKRIPSI**

Pembimbing Laporan Skripsi memberikan rekomendasi kepada,

Nama : Kevin Dwiva Shangra  
NPM : 062240213254  
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Judul Laporan Skripsi : Analisis Pengaruh Sudut *Punch* Terhadap Proses *V Bending* 90 Derajat

Mahasiswa tersebut telah memenuhi persyaratan dan dapat mengikuti Ujian Sidang Laporan Skripsi pada Tahun Akademik 2024.

Pembimbing I,

(Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.)  
NIP. 197201011998021004

Palembang, April 2024  
Pembimbing II,

(Dwi Arnoldi, S.T., M.T.)  
NIP. 196312241989031002



## **PRAKATA**

Puji syukur kepada tuhan yang maha esa, atas berkat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan laporan Skripsi ini penulis menyadari adanya adanya kesulitan dan kekurangan, oleh sebab itu penyusun tidak lupa mengucapkan terima kasih banyak kepada :

1. Kedua Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan serta doa selama masa pendidikan maupun penulisan Laporan Proposal Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama
4. Bapak Dwi Arnoldi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping
5. Ibu Ella Sundari selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
6. 3 PPE yang saling memberi semangat untuk penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Skripsi ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. kata penulis berharap agar Laporan Skripsi ini memberi manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Palembang, April 2023

Penulis

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS PENGARUH SUDUT *PUNCH* TERHADAP PROSES V *BENDING* 90 DERAJAT**

**Kevin Dwiva Shangra**

x + 42 halaman, 8 tabel, 4 lampiran

Springback pada bending pelat membuat hasil sudut bending tidak sesuai dengan punch yang digunakan karena sifat dari elastisitas material baja. Penelitian ini bertujuan untuk mencari sudut yang mendekati sudut 90 derajat pada material baja karbon rendah ST 37 menggunakan 6 buah *punch* yang bervariasi dengan 3 sudut berbeda dan 2 radius, serta 1 *die*. Pengujian bending ini dilakukan dengan proses V *bending* dan menggunakan mesin pres hidrolik manual dengan kapasitas 2 ton sebagai alat pres untuk melakukan proses *bending*. Hasil pengujian pada material akan dilihat dari hasil *springback* dan juga punch dengan sudut berapa yang dapat menghasilkan sudut yang mendekati 90 derajat.

**Kata kunci :** Pengujian V *Bending*, *Springback*, *Bending*, Sudut *Punch*

## **ABSTRACT**

### ***ANALYSIS OF THE EFFECT OF PUNCH ANGLE ON THE 90 DEGREE V BENDING PROCESS***

**Kevin Dwiva Shangra**

*x + 42 pages, 8 tables, 4 appendices*

*Springback in plate bending makes the angle bending results not match the punch used because of the elastic nature of the steel material. This research aims to find angles that approach 90 degrees in low carbon steel material ST 37 using 6 varying punches with 3 different angles and 2 radius, as well as 1 die. This bending test was carried out using the V bending process and using a manual hydraulic press with a capacity of 2 tons as a press tool to carry out the bending process. The test results on the material will be seen from the springback and also the punch at what angle can produce an angle close to 90 degrees.*

**Keywords:** *Testing V Bending, Springback, Bending, Punch Angle*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3 Rumusan dan Pembatasan Masalah.....	3
1.3.1 Rumusan Masalah .....	3
1.3.2 Pembatasan Masalah .....	3
1.4 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Landasan Teori .....	4
2.2 Kajian Pustaka .....	4
2.3 Pengertian Umum Tentang Mesin Tekuk .....	6
2.4 Teori Penekukan ( <i>Bending</i> ).....	7
2.4.1 Pertambahan Panjang ( <i>Bend allowance</i> ).....	8
2.4.2 Melenting Kembali ( <i>Springback</i> ) .....	8
2.5 Jenis – jenis Proses <i>Bending</i> .....	9
2.5.1 Flanging.....	9
2.5.2 <i>Hemming (Flattening)</i> .....	9
2.5.3 <i>Beading</i> .....	9
2.5.4 <i>V-bending</i> dan <i>Wiping Bending</i> .....	10
2.5.5 <i>Air Bending</i> .....	11
2.6 Perhitngan Pada <i>Bending</i> .....	12
2.6.1 Perhitungan <i>Springback</i> .....	12
2.7 Perangkat lunak Autodesk Inventor 2017 .....	12
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>13</b>
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	13
3.2 Objek Penlitian .....	15

	3.2.1 Alat-alat .....	15
	3.2.2 Bahan.....	15
	3.3 Metode dan Parameter Pengujian.....	15
	3.4 Metode Pengumpulan Data .....	17
	3.5 Data pengujian.....	18
	3.6 Metode Analisa Data.....	19
	3.7 Metode Simulasi.....	19
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>20</b>
	4.1 Pengujian V <i>Bending</i> .....	20
	4.2 Pengumpulan Data.....	22
	4.3 Simulasi inventor ( <i>Stress Analisis</i> ).....	23
	4.3.1 Verifikasi Material .....	23
	4.3.2 Rekapitulasi Hasil Analisis.....	26
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>27</b>
	5.1 Kesimpulan.....	27
	5.2 Saran.....	27

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Proses <i>Bending</i> (Schmidt,2008) .....	7
<b>Gambar 2. 2</b> <i>Bend Allowance</i> (Diegel,2002) .....	8
<b>Gambar 2. 3</b> Melenting kembali ( <i>springback</i> ) .....	8
<b>Gambar 2. 4</b> Proses <i>Flanging</i> (Schmidt,2008).....	9
<b>Gambar 2. 5</b> Proses <i>Hemming</i> (Schmidt,2008).....	9
<b>Gambar 2. 6</b> Proses <i>Beading</i> (Schmidt,2008) .....	10
<b>Gambar 2. 7</b> Proses <i>V-Bending</i> dan <i>Wiping Bending</i> (Schmidt,2008) .....	10
<b>Gambar 2. 8</b> <i>Air Bending</i> (Sumber: teknikmesinmanufaktur, 2019) .....	11
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Penelitian .....	13
<b>Gambar 3. 2</b> Desain <i>Punch</i> .....	14
<b>Gambar 3. 3</b> Spesimen Uji <i>Bending</i> .....	16
<b>Gambar 4. 1</b> Diagram Hasil Sudut Radius 1.....	21
<b>Gambar 4. 2</b> Diagram Hasil Sudut Radius 2.....	21
<b>Gambar 4. 3</b> Verifikasi Material .....	23
<b>Gambar 4. 4</b> Spesifikasi Material.....	23
<b>Gambar 4. 5</b> <i>Von Misses</i> .....	24
<b>Gambar 4. 6</b> <i>Displacement</i> .....	25
<b>Gambar 4. 7</b> <i>Safety Factor</i> .....	25
<b>Gambar 4. 8</b> Masa Benda Uji.....	26

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b>	Variasi Parameter Dalam Pengujian .....	17
<b>Tabel 3. 2</b>	Parameter pengujian .....	18
<b>Tabel 4. 1</b>	Sifat mekanis baja karbon rendah St. 37.....	20
<b>Tabel 4. 2</b>	Hasil Pengujian.....	20
<b>Tabel 4. 3</b>	Hasil Analisis.....	26