

**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 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 maju Seminar Skripsi.	

Palembang, 10 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	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 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		23/5/2024
2	Fenoria Putri, S.T., M.T. NIP. 197202201998022001	Anggota		23/5/2024
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		23/5-24
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		23/5/24

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 E-mail : 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.	sdh direvisi	Fenoria Putri, S.T., M.T.	24/5-2024	
3.	sdh direvisi	Ir. Ella Sundari, S.T., M.T.	28/5-2024	
4.	Sdh direvisi di sample	Ahmad Junaidi, S.T., M.T.	29/5 24	
5.	Sdh direvisi	Drs. Soegeng W, S.T., M.T.	21/5-24	
6.	Acc revisi perubahan 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

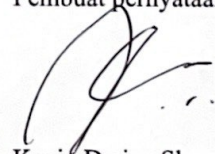
Kelas/Jurusan : 3 PPE /D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

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

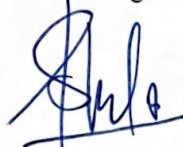
Pembuat pernyataan,



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 E-mail : 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

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
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
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Diagram Alir Penelitian	13
3.2 Objek Penelitian.....	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
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	20
	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
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	27
	5.1 Kesimpulan	27
	5.2 Saran.....	27

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

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

DAFTAR TABEL

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