

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT BENDING PLAT PROFIL SIKU
DENGAN SISTEM PRESS DONGKRAK HIDROLIK
KAPASITAS 10 TON

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Diploma-III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin



Oleh:

RIEFKY EKO KURNIAWAN

NIM : 2103221246

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
2025

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT BENDING PLAT PROFIL SIKU
DENGAN SISTEM PRESS DONGKRAK HIDROLIK KAPASITAS 10 TON

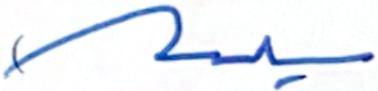
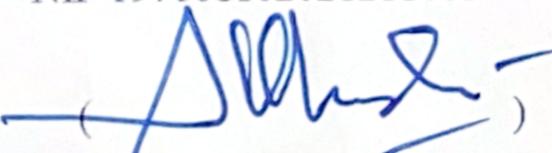
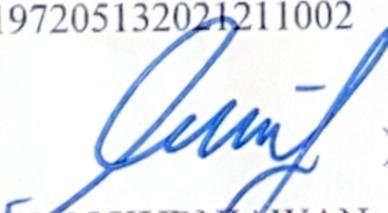
*Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
program studi Diploma III Jurusan Teknik Mesin*

Oleh:

RIEFKY EKO KURNIAWAN
NIM 2103221246

Disetujui oleh tim penguji Tugas Akhir: Tanggal Sidang: 10 Agustus 2025

Periode wisuda: XXII

- ()
1. RAZALI, S.T., M.T. (Pembimbing)
NIP 197312252012121004
- ()
2. IBNU HAJAR, S.T., M.T. (Penguji 1)
NIP 197108102021211001
- ()
3. SUHARDIMAN, S.T., M.T. (Penguji 2)
NIP 197205132021211002
- ()
4. IRWAN KURNIAWAN, S.T., M.T. (Penguji 3)
NIK 12002158

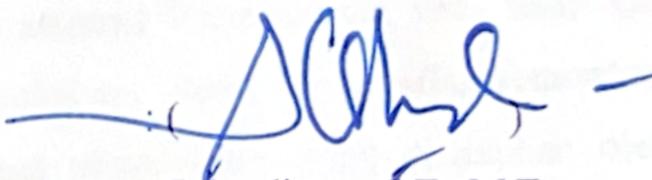
Bengkalis, 19 Agustus 2025
Ketua Jurusan Teknik Mesin


IBNU HAJAR, S.T., M.T.
NIP 197108102021211001

HALAMAN PENGESAHAN

Kami dengan sebenarnya menyatakan bahwa, kami telah membaca keseluruhan dari Tugas Akhir ini, dan kami berpendapat bahwa Tugas Akhir ini layak dan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya

Tanda tangan : ()
Nama penguji 1 : Ibnu Hajar, S.T., M.T.
Tanggal Pengujian : 10 Agustus 2025

Tanda tangan : ()
Nama penguji 2 : Suhardiman, S.T., M.T.
Tanggal Pengujian : 10 Agustus 2025

Tanda tangan : ()
Nama penguji 3 : Irwan Kurniawan, S.T., M.T.
Tanggal Pengujian : 10 Agustus 2025

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan bahwa dengan sesungguhnya Tugas Akhir ini adalah hasil dari karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah dilakukan untuk memperoleh gelar diploma di perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara yang tertulis di sebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Bengkalis 19 Agustus 2025
Penulis



Riefky Eko Kurniawan

Nim: 2103221246

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma tiga Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis.

Penulis menyadari bahwa laporan ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis berterima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi kepada penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini dan secara khusus pada kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat.

1. Bapak Jhony Custer,S.T.,M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis.
2. Bapak Ibnu Hajar,S.T.,M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis
3. Bapak Sunarto,S.Pd.,M.T selaku Ketua Program studi Diploma Tiga Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis
4. Bapak Firman Alhaffis,S.T.,M.T , selaku Kordinator Tugas Akhir 2024.
5. Bapak Razali, S.T., M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir Tahun 2025.
6. Seluruh Dosen yang ada di Jurusan Teknik Mesin
7. Kedua Orang Tua tercinta yang telah memberikan dorongan dan bantuan secara moral dan materi, serta doa yang tiada hentinya kepada penulis.
8. Terimakasih kepada teman yang selalu menyertai penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis mohon maaf atas segala kesalahan dan perkataan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan bagi mahasiswa Jurusan Teknik Mesin khususnya.

Bengkalis, 19 Agustus 2025
Penulis

Riefky Eko Kurniawan

NIM : 2103221246

DAFTAR ISI

COVER	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Penulisan	2
1.4 Tujuan Penulisan.....	2
1.5 Manfaat Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Perancangan Perhitungan Alat.....	5
BAB III METODE PERANCANGAN.....	7
3.1 Alat dan Bahan	7
3.2 Kerangka Pemikiran.....	8
3.3 Tahapan Penelitian.....	9

3.4 Diagram Alir.....	9
3.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	12
3.5.1 Tempat.....	12
3.5.2 Waktu Pelaksanaan.....	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
41. Perancangan Alat Bending Plat Siku dengan Sistem Press Dongkrak Hidrolik Kapasitas 10 Ton.....	13
4.1.1 Perancangan Desain	13
4.1.2 Prinsip Kerja Alat.....	16
4.1.3 Proses Pembuatan Alat.....	17
4.2 Pembahasan Alat	20
4.2.1 Rangka.....	20
4.2.2 Per Pegas	20
4.2.3 Penggunaan Dongkrak	20
4.3 Pengujian Alat	21
4.3.1 Langkah-Langkah Pengujian.	21
4.3.2 Data Pengujian Alat	22
4.4 Perhitungan.....	23
4.4.1 Gaya Tekan Dongkrak	23
4.4.2 Tekanan Hidrolik	23
4.4.3 Tekanan Plat.....	24
4.4.4 Regangan.....	24
4.5 Pembahasan	25
BAB V PENUTUP.....	26
5.1 Kesimpulan.....	26

5.2 Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	10
Gambar 4. 1 Alat Beding Plat Siku	13
Gambar 4. 2 Simulasi Pembebanan Statik	14
Gambar 4. 3 Simulasi Rangka Atas.....	15
Gambar 4. 4 Simulasi Dudukan Dongkrak.....	16

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan	7
Tabel 3. 2 Pengumpulan Alat dan Bahan	11
Tabel 4. 1 Proses Pembuatan Alat	17
Tabel 4. 2 Dimensi Alat	20
Tabel 4. 3 Pengujian Pertama	22
Tabel 4. 4 Pengujian Kedua.....	22

RANCANG BANGUN ALAT BENDING PLAT PROFIL SIKU DENGAN SISTEM PRESS DONGKRAN HIDROLIK KAPASITAS 10 TON

Nama : Riefky Eko Kurniawan
Nim : 2103221246
Dosen Pembimbing : Razali, S.T., M.T

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan fasilitas praktikum di bengkel kerja, khususnya dalam membentuk plat logam profil siku dengan ketebalan 1,2–2 mm. Untuk mengatasi hal tersebut, dirancang dan dibangun alat bending plat profil siku dengan sistem press dongkrak hidrolis kapasitas 10 ton yang dapat digunakan tanpa listrik, sehingga hemat biaya dan ramah untuk industri kecil maupun kegiatan pembelajaran. Metode penelitian meliputi tahap studi literatur, perancangan desain menggunakan perangkat lunak *SolidWorks*, pembuatan prototipe, dan pengujian performa. Analisis pembebanan statik menunjukkan tegangan maksimum sebesar 182,132 MPa, masih di bawah batas leleh material 351,571 MPa, sehingga rangka dinyatakan aman. Hasil pengujian menunjukkan alat mampu menghasilkan sudut bending hingga 90° dengan tekanan $\pm 50\text{--}62\text{ kg/cm}^2$, bergantung pada ketebalan dan panjang area tekan. Dengan desain rangka yang kokoh, sistem kerja hidrolis yang efisien, serta kemudahan pengoperasian, alat ini dinilai layak sebagai media praktikum di lingkungan pendidikan teknik mesin dan sebagai solusi tepat guna bagi industri kecil.

Kata kunci: bending plat, profil siku, dongkrak hidrolis, perancangan alat

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A 10-TON HYDRAULIC JACK-DRIVEN PRESS BRAKE FOR BENDING L-ANGLE PROFILE PLATES

Nama : Riefky Eko Kurniawan
Nim : 2103221246
Dosen Pembimbing : Razali, S.T., M.T

ABSTRACT

This study was motivated by the limited workshop facilities, particularly in bending L-profile metal plates with a thickness of 1.2–2 mm. To address this issue, a bending tool for L-profile plates was designed and constructed using a 10-ton hydraulic jack press system that operates without electricity, making it cost-efficient and suitable for small-scale industries as well as educational purposes. The research method included literature review, design development using SolidWorks software, prototype fabrication, and performance testing. Static load analysis showed a maximum stress of 182.132 MPa, well below the material's yield strength of 351.571 MPa, indicating that the frame is structurally safe. Testing results demonstrated the tool's capability to produce bending angles of up to 90° with a pressure range of approximately 50–62 kg/cm², depending on plate thickness and bending length. With its robust frame design, efficient hydraulic system, and ease of operation, this tool is deemed feasible for use as a practical learning medium in mechanical engineering education and as an appropriate solution for small-scale industrial applications.

Keywords: plate bending, L-profile, hydraulic jack, tool design

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dalam dunia teknik mesin dan manufaktur, alat bending plat merupakan salah satu perangkat penting yang digunakan dalam proses pembentukan plat logam untuk menghasilkan berbagai bentuk, salah satunya adalah profil L. Profil L, yang berbentuk sudut siku, sering digunakan dalam berbagai aplikasi konstruksi, seperti penyangga rangka, kedudukan suatu alat, atau komponen mesin. Dalam proses pembuatan profil L, alat bending plat dengan sistem press memiliki peran penting untuk memberikan tekanan pada plat logam agar dapat dibentuk dengan presisi yang diinginkan.

Di bengkel plat Jurusan Teknik mesin khususnya dalam bidang manufaktur, penggunaan alat bending plat dengan sistem press ini digunakan sebagai alat bantu dalam proses pekerjaan yang membutuhkan tekanan yang lebih maksimal. Bengkel praktek kampus menyediakan alat-alat produksi untuk memungkinkan mahasiswa belajar secara langsung tentang prinsip kerja dan penerapan teknik manufaktur. Salah satu alat yang digunakan adalah alat press plat, yang memungkinkan mahasiswa untuk memahami dan menguasai proses pembentukan logam melalui penerapan tekanan besar pada plat.

Namun, dalam studi lapangan yang dilakukan di bengkel praktek fabrikasi, terdapat beberapa masalah yang harus diperhatikan, terutama terkait dengan alat pembentukan profil siku menggunakan alat press plat. Salah satu masalah utama yang dihadapi adalah keterbatasan alat yang akan digunakan. Alat bending plat memiliki batasan dalam hal ketebalan material yang dapat diolah, sehingga ketika mahasiswa mencoba untuk membentuk plat dengan ketebalan yang melebihi kapasitas alat, hasil yang diperoleh tidak optimal. Hal ini menjadi tantangan tersendiri dalam proses praktikum karena mempengaruhi kualitas pembentukan dan ketepatan dimensi profil siku yang dihasilkan. Berdasarkan studi lapangan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat bending plat dengan sistem press ini

sangat bermanfaat sebagai alat bantu pembelajaran di kampus. Namun, untuk memastikan keberhasilan praktikum dan efektivitas pembelajaran, perlu adanya perhatian terhadap masalah ketebalan material 1,2-2mm. Mengatasi masalah ini akan membantu meningkatkan kualitas pendidikan teknik di kampus dan memberikan pengalaman belajar yang lebih optimal bagi mahasiswa. Oleh karena itu, pentingnya alat ini untuk alat bantu dalam pekerjaan fabrikasi dan praktikum.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat bending plat profil siku dengan sistem press dongkrak Hidrolik kapasitas 10 ton untuk material plat 1,2–2 mm?
2. Bagaimana kinerja alat tersebut dalam menghasilkan sudut dan bentuk penekukan yang presisi?

1.3 Batasan Penulisan

Berhubungan dengan terbatasnya kesempatan dan tuntutan tugas akhir, maka batasan penulisan mencakup:

1. Penelitian ini hanya akan membahas pembuatan alat press plat manual, yang berarti alat ini tidak akan menggunakan tenaga listrik atau komponen otomatis.
2. Penelitian akan terbatas pada penggunaan bahan plat dengan ketebalan tertentu, misalnya plat dengan ketebalan maksimal 1,2-2 mm.
3. Penelitian ini tidak membahas jenis material selain plat logam.
4. Dalam penelitian ini, pembahasan difokuskan pada simulasi beban statik terhadap struktur rangka dan dudukan press menggunakan perangkat lunak SolidWorks Simulation. Agar kajian lebih terarah dan tidak meluas.

1.4 Tujuan Penulisan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat bending plat dengan sistem press dengan kapasitas 10 ton yang dapat diterapkan sebagai solusi mempermudah pekerjaan. Tujuan spesifik dari penelitian ini meliputi:

1. Merancang dan mengembangkan alat bending plat profil siku dengan sistem press dongkrak Hidrolik kapasitas 10 ton untuk material plat berketebalan 1,2–2 mm.
2. Melakukan pengujian kinerja alat guna memastikan kemampuan menghasilkan penekukan yang presisi dan sesuai standar.

1.5 Manfaat Penulisan

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yang signifikan, baik dari sisi akademis maupun praktis. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dibandingkan dengan mesin bending otomatis atau hidrolik, alat bending manual jauh lebih terjangkau, baik dari sisi pembelian maupun pemeliharaan. Ini sangat menguntungkan bagi usaha kecil atau bengkel yang tidak membutuhkan mesin besar..
2. Karena digerakkan secara manual, alat ini tidak memerlukan daya listrik. Ini membuatnya cocok untuk digunakan di tempat yang tidak memiliki pasokan listrik atau dalam kondisi darurat.
3. Alat bending manual biasanya lebih sederhana dan mudah digunakan. Pengoperasiannya tidak memerlukan pelatihan teknis yang mendalam, cocok untuk pekerjaan kecil atau pemula.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Untuk membuat sebuah penelitian tentunya dibutuhkan sumber- sumber referensi yang biasa dijadikan sebagai pedoman, adapun penelitian terdahulu yang menjadi referensi pada proyek tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan oleh (Saepudin, A., & Maulana, M. R. 2025).
“Rancang Bangun Alat Uji Bending Pada Plat Besi Menggunakan Hydraulic Jack Kapasitas 6 Ton”

Penggunaan alat uji bending menggunakan sistem hidrolik, Dimana penggunaan alat dongkrak berkapasitas 6 Ton sebagai alat utama dalam proses penekukan diharapkan mampu meningkatkan kepresisian dalam pengujian serta diharapkan dapat memberikan fleksibilitas saat melakukan uji bending pada suatu material.

2. Penelitian ini dilakukan oleh (Nur et al., 2021) “Rancang Bangun Die Set Sebagai Alat Bantu Press Tool Untuk Proses V-Bending Stainless Steel” Pada proses bending pelat terdapat tiga tipe die pembentuk yaitu tipe air bending, wipe die bending dan V-die bending. Dari ketiga tipe tersebut air bending merupakan tipe yang paling umum digunakan untuk menekuk lembaran pelat dari logam karena fleksibilitasnya. Seperti proses bending pada tipe lainnya, penekukan material pelat dengan menggunakan die-V tipe air bending ini juga dilakukan melalui tekanan punch yang diarahkan ke lembaran pelat logam yang terpasang pada die tersebut.

3. Penelitian ini dilakukan oleh (Miftaah Lailatul Qodar et al., 2018.) "Rancang Bangun Perkakas Tekan Untuk Membuat Koin.

Proses kerja alat ini berdasarkan gaya tekan yang diteruskan oleh Punch untuk memotong atau membentuk benda kerja sesuai dengan geometris dan ukuran yang diinginkan. Peralatan ini digunakan untuk membuat produk secara massal dengan produk output yang sama dalam waktu yang relative singkat

4. Penelitian ini dilakukan (Fais & Ningsih, 2022) “Rancang Bangun Alat Uji Bending Dengan Sistem Hidrolik”

Perancangan pada penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* atau perancangan pengembangan berbasis eksperimen. Tujuannya untuk menentukan spesifikasi komponen peggerak utama yang akan digunakan pada rancang bangun alat uji bending sistem hidrolik.

5. Penelitian ini dilakukan oleh (Suyuti et al., 2020) “Rancang Bangun Press Tool Untuk Alat Bending Pelat Tipe Die-V Air Bending”

Alat bantu mikro press tool ini dilengkapi dengan dies dan punch berbentuk V bersudut 90° yang berfungsi sebagai alat bantu bending V untuk lembaran logam yang tipis lebar garis bending maksimal 50 mm. Penelitian ini menggunakan material baja St. 42. Pada alat bantu ini masih terdapat kekurangan kelonggaran.

2.1.1 Pengertian Alat Bending

Alat bending alat atau mesin yang digunakan untuk membengkokkan atau melengkungkan material, terutama logam atau plat, sesuai dengan sudut atau bentuk tertentu. Proses ini umum dalam industri manufaktur, konstruksi, dan perbengkelan untuk membentuk komponen dengan presisi.

2.1.2 Pengertian Plat

Plat lembaran logam datar yang memiliki ketebalan tertentu dan digunakan dalam berbagai aplikasi konstruksi, manufaktur, otomotif, dan teknik.

2.2 Perancangan Perhitungan Alat

Untuk merancang alat ini tentunya harus melakukan perhitungan terdahulu. Adapun perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Tegangan

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana:

σ = tegangan (dalam N/m² atau Pascal)

F = gaya tarik atau tekan (N)

A = luas penampang lintang pegas (m²)

2. Perhitungan Tekan Plat

$$P = \frac{F}{A} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana:

P = tekanan yang diterima plat aluminium (Psi)

F = gaya tekan yang diterapkan pada plat (N)

A = luas permukaan plat aluminium yang diberi tekanan (m²)

3. Regangan

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana:

ε = regangan (tanpa satuan)

ΔL = pertambahan panjang (m)

L_0 = panjang awal pegas (m)

4. Rumus Gaya Tekan pada Press

$$F = P \times A \dots \dots \dots (2.4)$$

Di mana:

F = gaya tekan (N)

P = tekanan (Pa)

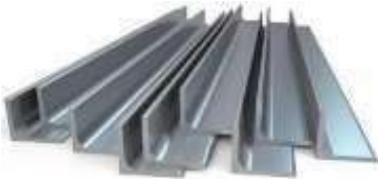
A = luas penampang piston (m²)

BAB III
METODE PERANCANGAN

3.1 Alat dan Bahan

Dalam sebuah perancangan, alat dan bahan mengacu pada instrument yang akan digunakan. Kedua factor ini sangat penting untuk keberhasilan dan kualitas desain alat. Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan

NO	ALAT	BAHAN
1	<p>Mesin Las Gtaw</p> 	<p>Electroda</p> 
2	<p>Gerinda Tangan</p> 	<p>Besi UNP</p> 
3	<p>Meteran</p> 	<p>Besi Siku</p> 

4	Dongkrak 	Besi Pipa 
---	--	---

3.2 Kerangka Pemikiran

Proses pembentukan plat aluminium dalam industri memerlukan alat press yang dapat memberikan tekanan yang cukup untuk merubah bentuk material sesuai dengan kebutuhan. Plat aluminium banyak digunakan dalam berbagai sektor industri, seperti otomotif, elektronik, dan konstruksi, karena sifatnya yang ringan dan tahan terhadap korosi. Namun, dalam proses pembentukannya, tidak semua industri atau bengkel kecil mampu menggunakan alat press otomatis atau hidrolis karena biaya yang tinggi. Oleh karena itu, alat press manual menjadi solusi yang lebih terjangkau namun tetap efisien. Alat press manual ini diharapkan dapat mengatasi masalah biaya dan keterbatasan alat yang ada, khususnya bagi pengrajin atau industri kecil yang memerlukan alat dengan biaya investasi yang rendah namun tetap menghasilkan produk dengan kualitas yang baik.

Alat press plat aluminium manual berfungsi untuk memberikan tekanan pada plat aluminium agar dapat dibentuk sesuai dengan desain yang diinginkan. Untuk itu, dalam perancangan alat ini diperlukan pemahaman tentang prinsip dasar mekanisme tekanan dan cara kerja alat press manual. Mekanisme kerja alat ini umumnya menggunakan sistem tuas atau pegas untuk menghasilkan gaya tekan yang cukup pada plat aluminium, sehingga dapat membentuk material dengan baik tanpa merusaknya. Pada tahap perancangan, komponen-komponen utama yang perlu dipertimbangkan meliputi rangka alat, tuas pemicu, sistem penggerak, serta sistem penjepit plat. Pemilihan bahan untuk rangka dan komponen lainnya juga menjadi aspek penting untuk memastikan alat ini kuat dan tahan lama.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dalam perancangan alat bending plat profil siku ini melibatkan serangkaian langkah yang bertujuan untuk merancang, merakit, dan menguji perangkat secara menyeluruh. Setiap tahapan dijelaskan sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Mengumpulkan informasi dari berbagai sumber yang relevan untuk memberikan landasan teori yang kuat dalam merancang alat bending.

2. Sistem Perancangan

Menyusun desain atau sistem yang mendasari pembuatan alat bending plat dengan sistem press dongkrak Hidrolik kapasitas 10 ton, dengan mempertimbangkan kebutuhan, spesifikasi teknis, dan anggaran yang ada.

3. Perakitan Alat

Membangun prototipe alat press sesuai dengan desain yang telah disusun sebelumnya.

4. Pengujian

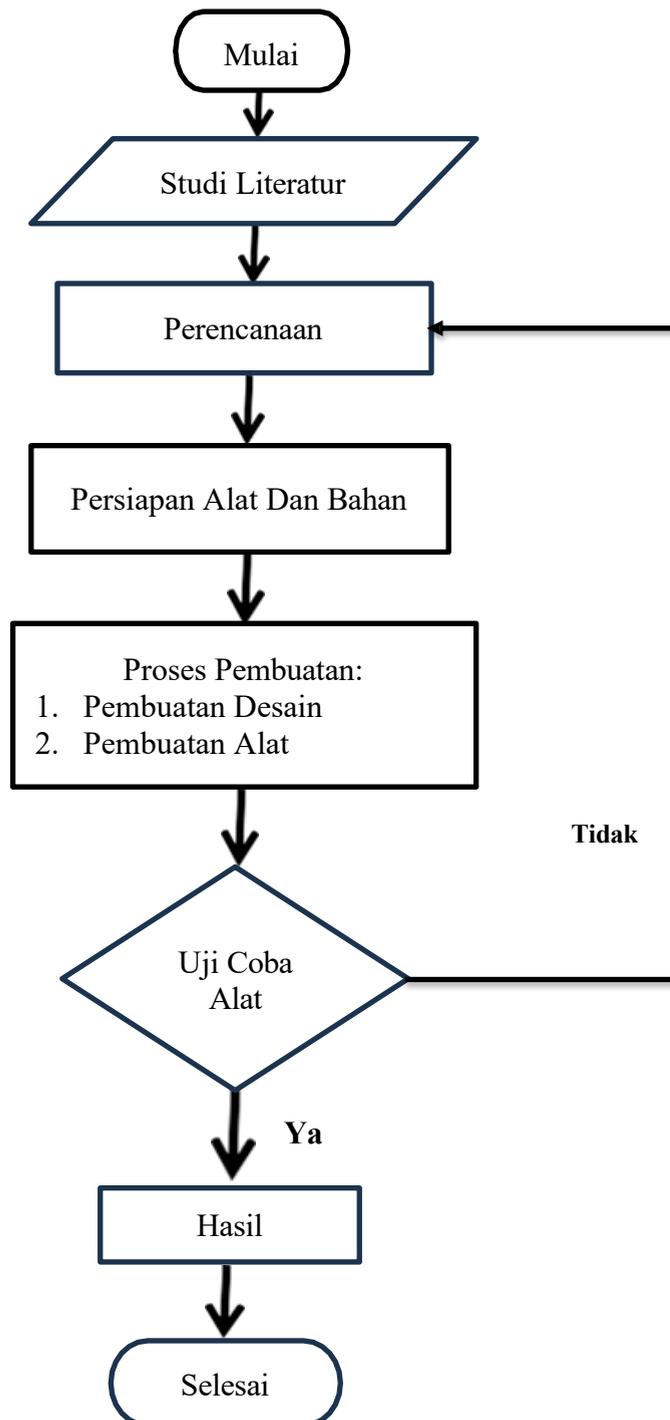
Menguji kinerja alat press yang telah dirakit untuk memastikan bahwa alat tersebut dapat beroperasi sesuai dengan spesifikasi dan tujuan yang diinginkan.

5. Evaluasi dan Penyempurnaan Alat

Mengevaluasi hasil pengujian untuk menilai kinerja alat bending plat siku dan melakukan perbaikan atau penyempurnaan pada alat tersebut jika diperlukan.

3.4 Diagram Alir

Agar tahapan dalam proses pembuatan lebih struktur maka diperlukan sebuah diagram alir untuk menjelaskan system langkah-langkah kerja alat, sehingga dapat dengan mudah mengetahui kesalahan pada saat pembuatan. Berikut diagram alir dan penjelasan dari system kerja alat yang dibangun.



Gambar 3. 1 Diagram Alir

A. Studi Lapangan

Pada tahap ini dilakukan studi lapangan ke Bengkel kerja fabrikasi Gedung B Politeknik Negeri Bengkalis. Pada mata kuliah Kerja Bangku dibutuhkan alat press untuk membentuk materail plat alumunium, untuk memudahkan pekerjaan pada saat penekukan plat. Oleh karena itu, dibutuhkan alat bending plat profil siku dengan sistem press dongkrak Hidrolik kapasitas 10 ton.

B. Studi Literatur

Dilakukan untuk melakukan pengumpulan data dan informasi dari jurnal-jurnal serta laporan tugas akhir untuk mendukung dalam proses “ **ALAT BENDING PLAT PROFIL SIKU DENGAN SISTEM PRESS DONGKRAK HIDROLIK KAPASITAS 10 TON**”

C. Perancangan Alat dan Desain

Perancangan alat ini dimulai dari membuat desain, menggunakan aplikasi software Solidwork. Kemudian akan diaplikasikan perakitan di bengkel.

1. Membuat desain alat dengan aplikasi (Solidworks).
2. Menyiapkan bahan dan alat yang akan digunakan.
3. Mengukur bahan besi yang dibutuhkan sesuai dengan kebutuhan pada gambar rancangan.
4. Lanjut tahap pembentukan rangka, dengan metode pengelasan.
5. Perakitan dan Finishing Alat.

Adapun pengumpulan alat dan bahan yang digunakan.

Tabel 3. 2 Pengumpulan Alat dan Bahan

No	Alat	Bahan
1	Mesin Las GTAW	Besi UNP
2	Meteran	Besi Siku
3	Gerinda Tangan	Electroda
4	Dongkrak Hidrolik	Besi Pipa

3.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

3.5.1 Tempat

Tempat pembuatan alat di Bengkel (Sewa Peralatan).

3.5.2 Waktu Pelaksanaan

Waktu pelaksanaan ini berlangsung selama kurang lebih 5 bulan di mulai dari Bulan Februari 2024 sampai dengan Bulan Juni 2024.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses pembuatan alat bending plat, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan oleh penulis guna memastikan proses pembuatan berjalan dengan baik dan menghasilkan alat yang sesuai dengan fungsinya. Adapun langkah-langkah pembuatan alat tersebut adalah sebagai berikut:

41. Perancangan Alat Bending Plat Siku dengan Sistem Press Dongkrak Hidrolik Kapasitas 10 Ton

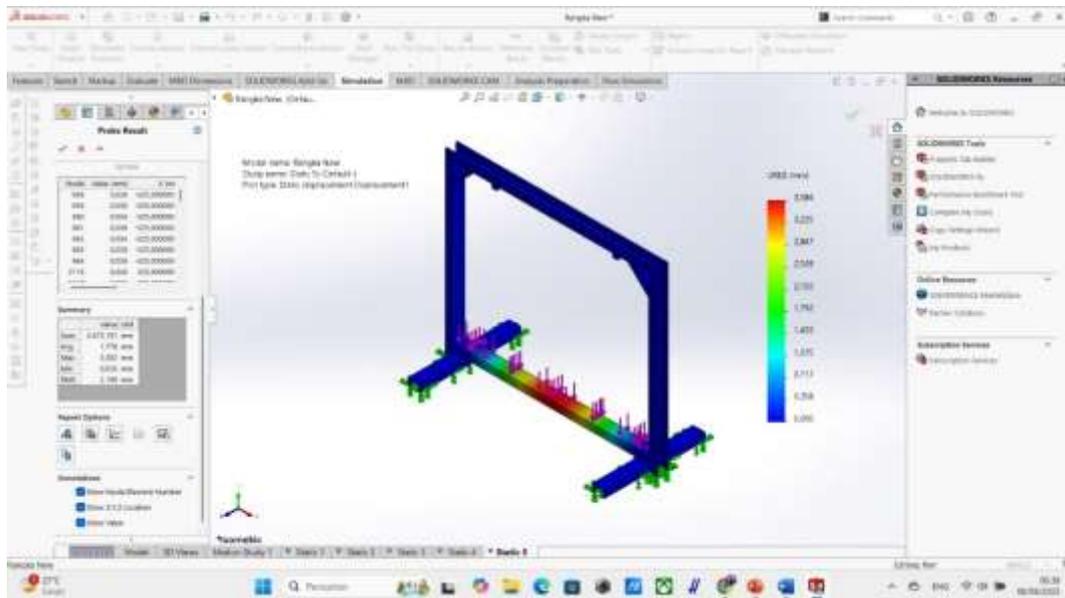
4.1.1 Perancangan Desain

Dalam proses awal perancangan alat ini yaitu, membuat desain alat. Desain alat menggunakan Aplikasi Software Solid Works.



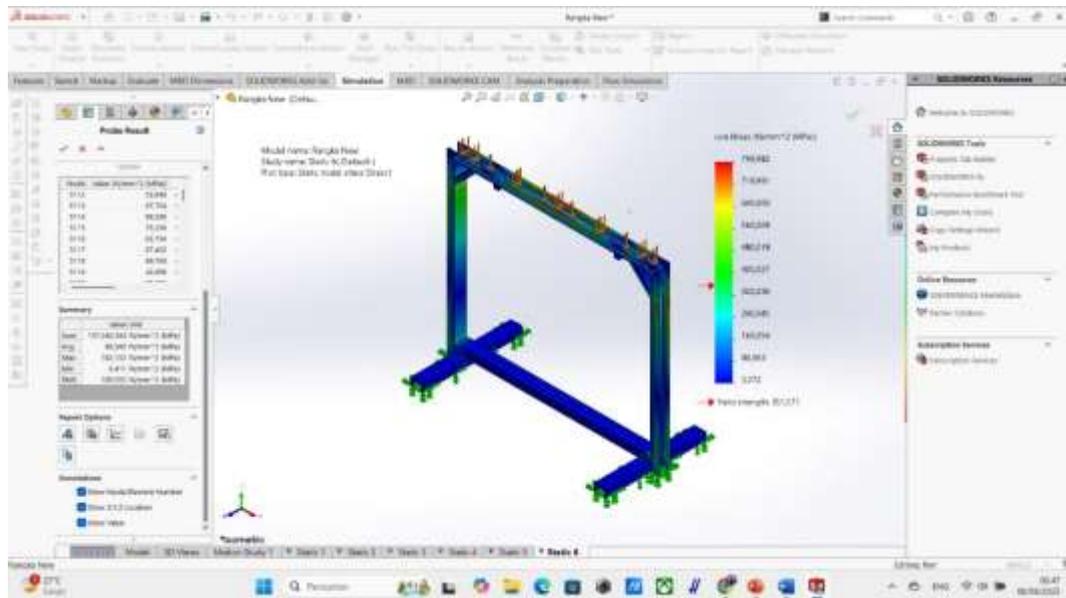
Gambar 4. 1 Alat Beding Plat Siku

Adapun beberapa safety factor yang harus di perhatikan dalam segi keamanan alat analisis ini di ambil melalui aplikasi solidworks hal-hal ini meliputi sebagai berikut:



Gambar 4. 2 Simulasi Pembebanan Statik

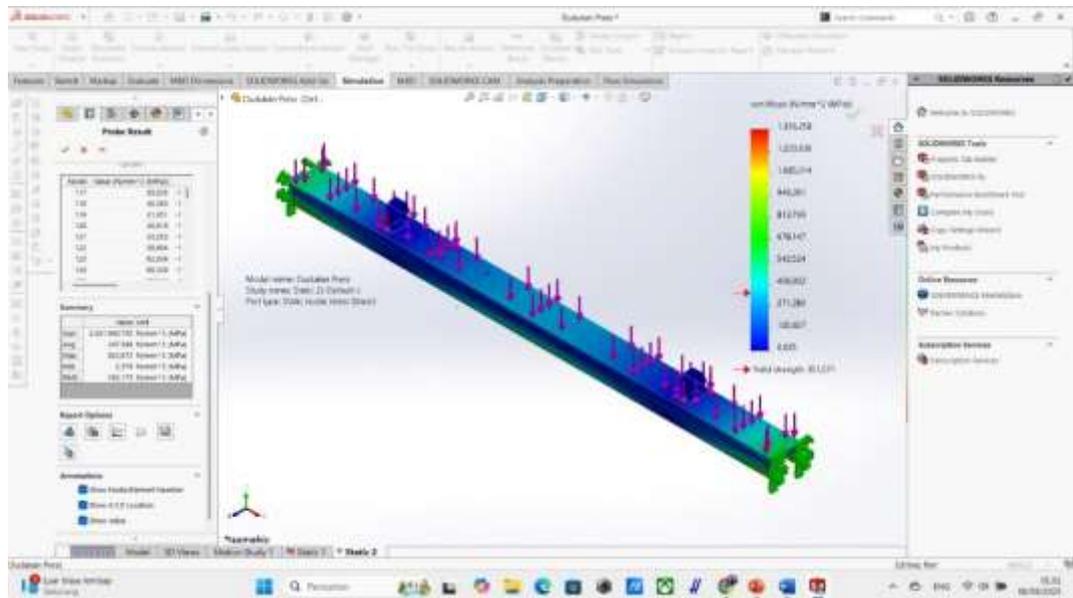
Gambar diatas merupakan hasil simulasi pembebanan statik pada rangka menggunakan SolidWorks Simulation. Tujuannya adalah untuk mengetahui perpindahan struktur saat diberi beban. Hasil simulasi menunjukkan perpindahan maksimum sebesar 3,822 mm terjadi di bagian tengah bawah rangka, sedangkan bagian lain relatif stabil. Warna pada model menandakan besar perpindahan, dengan merah sebagai tertinggi dan biru sebagai terendah. Beban diberikan secara vertikal ke bawah dan tumpuan berada di bagian bawah struktur. Simulasi ini membantu mengevaluasi apakah struktur masih aman atau perlu diperkuat.



Gambar 4.3 Simulasi Rangka Atas

Pada gambar, model berjudul "Rangka New" dianalisis dalam studi "Static 6 (Default)", dengan jenis plot Stress1 (tegangan simpul/*Von Mises*). Warna gradasi pada struktur menunjukkan tingkat tegangan, dengan merah sebagai tegangan tertinggi dan biru sebagai terendah. Skala di sebelah kanan menunjukkan nilai tegangan dalam satuan N/mm² (MPa). Tegangan maksimum tercatat sebesar 182,132 MPa, sedangkan tegangan minimum adalah 6,411 MPa. Rata-rata tegangan (avg) berada pada 98,340 MPa.

Nilai batas leleh material (*Yield Strength*) ditandai sebesar 351,571 MPa, yang ditampilkan dengan garis merah pada skala. Karena tegangan maksimum (182,132 MPa) masih jauh di bawah batas leleh, maka struktur ini dinyatakan aman secara kekuatan dan tidak mengalami kegagalan material.



Gambar 4. 4 Simulasi Dudukan Dongkrak

Gambar di atas menunjukkan hasil simulasi analisis tegangan statik pada komponen Dudukan Press menggunakan SolidWorks Simulation. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui distribusi tegangan *Von Mises* akibat pembebanan vertikal ke bawah yang diberikan pada dudukan.

4.1.2 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja alat ini menggunakan sistem press dari dongkrak Hidrolik yang memberikan tekanan. Berikut adalah langkah-langkah prinsip kerja alat:

1. Plat logam diletakkan di atas cetakan bawah (V-die).
2. Dongkrak Hidrolik diposisikan di atas cetakan atas (punch).
3. Dongkrak ditekan, mendorong punch ke bawah.
4. Punch menekan plat hingga masuk ke V-die dan membentuk sudut siku.
5. Setelah sudut terbentuk, dongkrak dikendurkan.
6. Plat yang sudah dibengkokkan diambil dari alat.

4.1.3 Proses Pembuatan Alat

Pada proses pembuatan alat ini ada beberapa tahapan yaitu pembuatan rangka alat dan perakitan alat lainnya. Berikut adalah beberapa tahapan pembuatan alat:

Tabel 4. 1 Proses Pembuatan Alat

No	Dokumentasi	Keterangan
1		Menyiapkan bahan yang digunakan
2		Memotong bahan yang akan digunakan sesuai dengan ukuran yang diperlukan
3		Menyesuaikan kemiringan dudukan batang rangka
4		Proses pengelasan untuk rangka

5		<p>Dokumentasi hasil pengelasan rangka</p>
6		<p>Proses pembersihan sisa-sisa pengelasan, dan merapikan lasan</p>
7		<p>Proses pengamplasan sisi demi sisi alat agar epoxy merata</p>
8		<p>Pengaplikasian epoxy pada alat</p>

9		<p>Dokumentasi hasil epoxy alat</p>
10		<p>Dokumentasi Pengaplikasian cat warna biru setelah epoxy sudah kering</p>
11		<p>Setelah cat mengering, bungkus bagian tersebut dengan kertas dan isolasi kertas agar warna berikutnya tidak bercampur dan hasilnya lebih rapi</p>
12		<p>Dokumentasi Alat setelah di cat</p>

Setelah melalui proses pengerjaan, perakitan, dan tahap finishing, alat bending plat profil siku berhasil diselesaikan. Proses selanjutnya meliputi konstruksi rangka, perakitan komponen utama, pemasangan bagian-bagian alat, serta penyambungan sistem Hidrolik menggunakan dongkrak. Seluruh tahap telah dilakukan sesuai prosedur dan diuji untuk memastikan alat dapat berfungsi dengan baik dan siap digunakan.

Tabel 4. 2 Dimensi Alat

No	Bahan	Dimensi
1	Rangka	-Tinggi 1000 mm -Lebar 750 mm
2	Dongkrak	-Kapasitas 10 ton
3	Per Pegas	- Panjang 21 mm

4.2 Pembahasan Alat

4.2.1 Rangka

Rangka pada alat ini sangat penting sebagai penompang tekanan yang diberikan oleh penekan. Dengan spesifikasi tinggi 1000 mm, dan lebar 750 mm.

4.2.2 Per Pegas

Per pegas pada alat press berfungsi untuk mengembalikan pelat penekan ke posisi semula setelah proses pengepresan selesai. Pegas ini tertekan saat alat menekan benda kerja, lalu mendorong pelat naik kembali saat tekanan dilepas. Dengan adanya pegas, proses kerja menjadi lebih cepat dan efisien tanpa perlu menarik pelat secara manual.

4.2.3 Penggunaan Dongkrak

Alat ini digunakan untuk menekan atau mendorong benda kerja dengan tekanan yang besar dan terkontrol. Saat dongkrak dioperasikan, biasanya dengan cara dipompa secara manual, piston pada dongkrak akan naik dan mendorong pelat penekan ke bawah.

4.3 Pengujian Alat

Pengujian ini dilakukan untuk memperoleh data kapasitas yang dibutuhkan benda kerja dan waktu pada saat pengepresan. Data ini digunakan sebagai dasar untuk menghitung tekanan yang diterima.

4.3.1 Langkah-Langkah Pengujian.

No	Domumentasi	Keterangan
1		Berikut adalah proses pengambilan data alat
2		Hasil pertama benda kerja yang didapat setelah melakukan percobaan pengambilan data uji
3		Berikut adalah hasil pengujian kedua

4.3.2 Data Pengujian Alat

Tabel 4. 3 Pengujian Pertama

No	Ketebalan Plat	Tekanan	Sudut
1	0,75 mm	50kg/cm ²	78°
2	1 mm	52kg/cm ²	90°
3	1,2 mm	62kg/cm ²	78°

Dari table pengujian data pertama adapun spesifikasi benda kerja yang di uji yaitu:

1. 0,75mm (L = 40 mm, P =120 mm) Panjang area tekan = 120 mm
2. 1,2 mm (L = 80 mm, P = 480 mm)Panjang area tekan = 480 mm

Tabel 4. 4 Pengujian Kedua

No	Ketebalan Plat	Tekanan	Sudut
1	0,75 mm	50kg/cm ²	90°
2	1,2 mm	62kg/cm ²	90°

Dari table pengujian data kedua adapun spesifikasi benda kerja yang di uji yaitu:

1. 0,75mm (L = 40 mm, P =120 mm) Panjang area tekan = 40 mm
2. 1,2 mm (L = 80 mm, P = 480 mm)Panjang area tekan = 80 mm

Tekanan yang dibutuhkan pada proses bending relatif stabil antara pengujian pertama dan kedua untuk ketebalan plat yang sama, namun terdapat peningkatan hasil sudut pada pengujian kedua, khususnya pada ketebalan 0,75 mm dan 1,2 mm yang sebelumnya tidak mencapai 90°. Perbedaan ini menunjukkan bahwa hasil sudut bending dipengaruhi oleh faktor seperti ketebalan plat, panjang area tekan, dan kesesuaian posisi benda kerja selama pengepresan, di mana penyesuaian yang tepat pada faktor-faktor tersebut dapat memaksimalkan hasil sudut tanpa perlu menambah tekanan yang digunakan.

4.4 Perhitungan

4.4.1 Gaya Tekan Dongkrak

$$F=P \times A$$

Keterangan:

- F= Gaya Tekan (N)
- P= Tekanan Hidrolik (Kg)
- A= Luas Penampang (m^2)

Gaya Tekan Dongkrak:

Diameter Piston Dongkrak = 10 cm \rightarrow r = 5 cm

Luas penampang piston:

$$A = \pi r^2$$

$$A = 3.14 \times (5)^2 = 78,5 \text{ m}^2$$

$$F=P \times A$$

$$57,5 \times 78,5 = 4.513,75 \text{ N}$$

4.4.2 Tekanan Hidrolik

$$P = \frac{F}{A}$$

Keterangan:

- P = Tekanan Hidrolik (Kg)
- F = gaya tekan (N)
- A = luas permukaan benda kerja yang mendapat tekanan (m^2)

Tekanan Hidrolik:

$$P = \frac{4.513,75}{78,5} = 57,5 \text{ Kg} = 57.500 \text{ TON}$$

4.4.3 Tekanan Plat

$$P = \frac{F}{A}$$

Keterangan:

- P = tekanan (kg)
- F = gaya tekan (N)
- A = luas permukaan benda kerja yang mendapat tekanan (m^2)

Plat dengan lebar 80 mm dan panjang area tekan 480 mm \rightarrow 0,08 m \times 0,48 m

Maka $A=0,0384 m^2$

$$P = \frac{57.500}{0,0384} = 1.497.395 \text{ Kg}$$

4.4.4 Regangan

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$$

Keterangan:

- ΔL = perubahan panjang (m)
- L_0 = panjang awal (m)
- ε = regangan (tanpa satuan atau bisa dikalikan 100 untuk %)

Panjang awal = 21 cm

Panjang setelah ditarik = 24 cm

Maka:

$$\Delta L = L - L_0 = 24 - 21 = 3 \text{ cm}$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{3}{21} = 0,1429$$

$$\varepsilon = 0,1429 \times 100\% = 14,29\%$$

4.5 Pembahasan

Hasil perhitungan menunjukkan daya tekan dongkrak 10 ton (98.100 N) cukup untuk membentuk plat hingga tebal 1,2 mm. Simulasi SolidWorks memperlihatkan tegangan maksimum 182,132 MPa masih jauh di bawah batas leleh material (351,571 MPa), sehingga rangka aman digunakan.

Pengujian menunjukkan tekanan relatif stabil, yaitu $\pm 50\text{--}52$ kg/cm² untuk plat 0,75 mm dan 62 kg/cm² untuk plat 1,2 mm. Setelah penyesuaian posisi dan panjang area tekan, sudut bending dapat mencapai 90°. Pegas memiliki regangan 14,28% dan berfungsi baik mengembalikan posisi pelat penekan. Secara keseluruhan, alat bekerja sesuai rancangan, aman, presisi, dan mudah dioperasikan tanpa listrik.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian alat bending plat profil siku, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Alat bending plat dengan sistem press dongkrak Hidrolik kapasitas 10 ton berhasil dirancang dan dibangun sesuai tujuan. Alat ini mampu membentuk plat logam dengan ketebalan 1,2–2 mm secara efisien tanpa memerlukan sumber daya listrik.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu bekerja dengan efektif, menghasilkan bentuk profil siku yang rapi dan sesuai standar. Dengan desain rangka yang kokoh dan sistem kerja Hidrolik, alat ini memiliki daya tekan cukup besar dan struktur yang aman digunakan.
3. Penggunaan dongkrak Hidrolik manual sebagai penggerak utama menjadikan alat ini lebih hemat biaya, mudah dioperasikan, serta cocok untuk industri kecil dan pembelajaran praktikum mahasiswa teknik mesin.

5.2 Saran

Agar alat ini dapat lebih optimal dan bermanfaat ke depannya, beberapa saran yang dapat diberikan adalah:

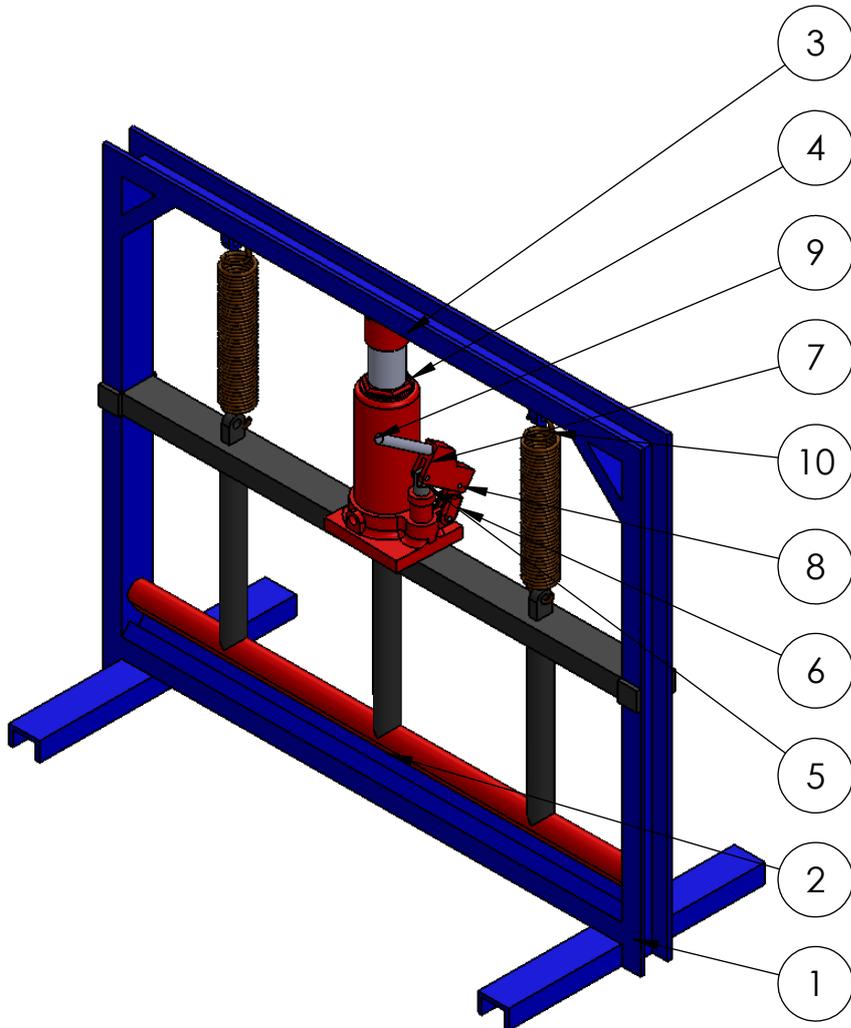
1. Pengembangan desain lebih lanjut dapat dilakukan dengan menambahkan fitur pengatur sudut bending atau sistem pengunci sudut, sehingga hasil penekukan dapat lebih bervariasi dan presisi.
2. Material rangka sebaiknya menggunakan baja dengan kekuatan tinggi agar alat lebih tahan terhadap deformasi saat digunakan berulang kali.
3. Sebaiknya dilakukan perawatan rutin pada bagian dongkrak Hidrolik dan sistem mekanis lainnya untuk menjaga kinerja alat tetap optimal dan memperpanjang usia pakai alat.

DAFTAR PUSTAKA

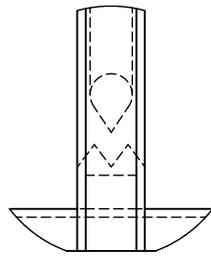
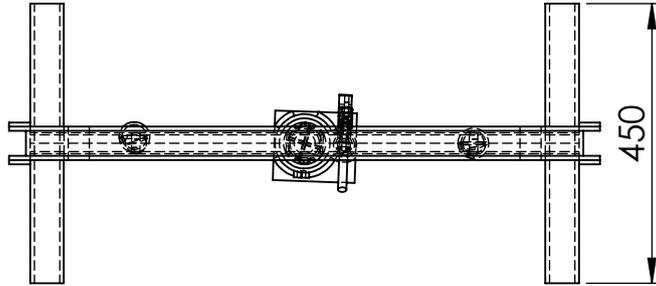
- Fais, F. M., & Ningsih, T. H. (n.d.). Rancang Bangun Alat Uji Bending dengan Sistem Hidrolik.
- Miftaah Lailatul Qodar, A., Wicaksana, A. N., Iqbal Fernanda, M., Arno Saputra, R., & Wijatmaka, T. (n.d.). RANCANG BANGUN PERKAKAS TEKAN UNTUK MEMBUAT KOIN.
- Nur, R., Arsyad Suyuti, M., Iswar, M., Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, J., & Perintis Kemerdekaan Km, J. (2021). Rancang bangun die set sebagai alat bantu press tool untuk proses V-bending stainless steel. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 14(1), 20–26. <https://doi.org/10.24843/JEM.2021.v14.i01.p040>
- Saepudin, A., & Maulana, M. R. (2025). Rancang Bangun Alat Uji Bending Pada Plat Besi Menggunakan Hydraulic Jack Kapasitas 6 Ton. *Perwira Journal of Science & Engineering*, 5(1), 151-154.
- Suyuti, M. A., Nur, R., Iswar, M., Mesin, J. T., Negeri, P., Pandang, U., Perintis, J., Km, K., Makassar, T., Selatan, S., & Id, I. M. A. (2020). 39 Suyuti, Muhammad Arsyad., dkk; Rancang Bangun Press Tool Untuk Alat Bending Pelat Tipe Die-V Air Bending RANCANG BANGUN PRESS TOOL UNTUK ALAT BENDING PELAT TIPE DIE-V AIR BENDING. *Jurnal Teknik Mesin*, 6(1).

LAMPIRAN

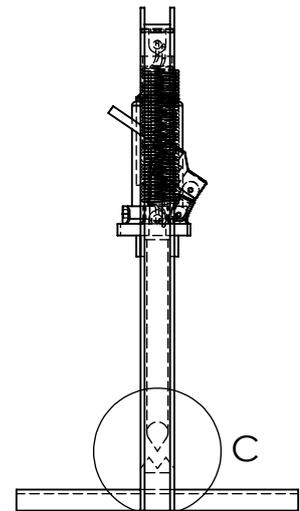
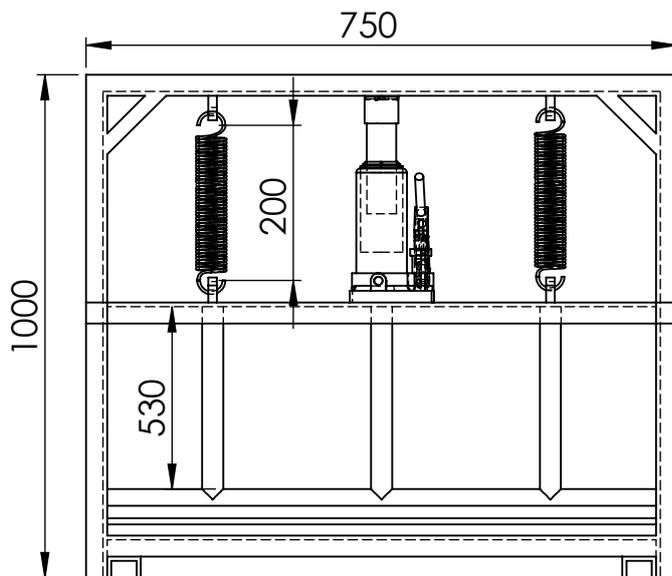
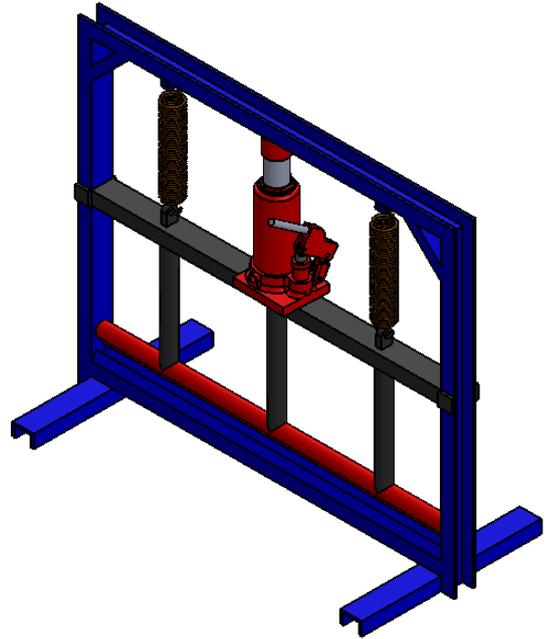
ITEM NO.	DESCRIPTION	QTY.
1	Rangka New	1
2	Dudukan Press	1
3	Silinder 3	1
4	Dongkrak 2	1
5	Silinder Dongkrak 2	1
6	Breacket	1
7	Breacket Hendel	1
8	pin 1	3
9	Handel	1
10	Per Pegas new	2



	Skala : 1:7	Digambar : Riefky Eko Kurniawan	Keterangan:	
	Satuan Ukuran: mm	Nim : 2103221246		
	Tanggal : 10-12-2024	Diperiksa : Razali, S.T., M.T		
D3 TM Polbeng	DESKRIPSI PART ALAT		No.	A4



DETAIL C
SCALE 2 : 9



	Skala : 1:9	Digambar : Riefky Eko Kurniawan	Keterangan:	
	Satuan Ukuran: mm	Nim : 2103221246		
	Tanggal : 10-12-2024	Diperiksa : Razali, S.T., M.T		
D3 TM Polbeng	Alat Bending Plat Siku		No.	A4