

TUGAS AKHIR

MEMBANGUN MESIN PRES SISTEM HIDROLIK DENGAN SUDUT BERVARIASI UNTUK MENEKUK PLAT

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

**IRFAN
1407230210**



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

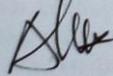
Nama : Irfan
NPM : 1407230210
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Membangun Mesin Pres Sistem Hidrolik Dengan Sudut Bervariasi Untuk Menekuk Plat
Bidang ilmu : Konstruksi Dan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 7 Maret 2019

Mengetahui dan menyetujui :

Penguji I



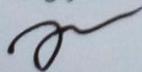
Sudirman Lubis, S.T., M.T

Penguji II



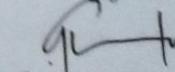
Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

Penguji III



Bekti Suroso, S.T, M.Eng

Penguji IV



Chandra A Siregar, S.T., M.T

Program Studi Teknik Mesin

Ketua


Affandi, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Irfan
Tempat /Tanggal Lahir :Tanjung Morawa/4 Desember 1994
NPM : 140723021
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Membangun Mesin Pres Sistem Hidrolik Dengan Sudut Bervariasi Untuk Menekuk Plat”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 2 Maret 2019

Saya yang menyatakan,



Irfan

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

MEMBANGUN MESIN PRES SISTEM HIDROLIK DENGAN SUDUT BERVARIASI UNTUK MENEKUK PLAT

Nama : Irfan
NPM : 1407230210

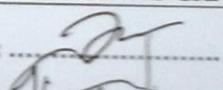
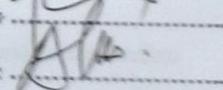
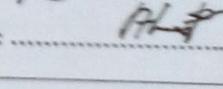
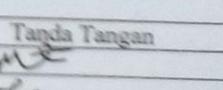
Dosen Pembimbing 1 : Bekti Suroso S.T., M.Eng

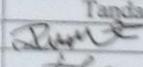
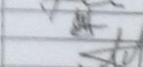
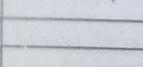
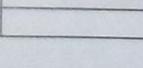
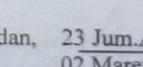
Dosen Pembimbing 2 : Chandra A S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Rabu/ 01-08-2018	-Perbaiki latar belakang rumusan masalah dan tujuan Penelitian	
2.	Selasa/ 07-08-2018	-Buat tujuan pustaka	
3.	Rabu/ 05-11-2018	- Perbaiki Penomoran Sub Bab	
4.	Kamis/ 27-12-2018	- Perbaiki Penulisan pada Bab III tempat Penelitian dan diagram ACC	
5.	Rabu/ 09-01-2019	- Perbaiki pada Bab IV hasil Penelitian	
6.	Senin/ 11-01-2019	- Perbaiki kesimpulan	
7.	Selasa/ 21-01-2019	- ACC	
8.	Jumat/1-2-2019	- Perbaiki format	
9.	Jumat/8-2-2019	- ACC Seminar	

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK - UMSU
TAHUN AKADEMIK 2018 - 2019**

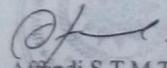
Peserta Seminar
 Nama : Irfan
 NPM : 1407230210
 Judul Tugas Akhir : Membangun Mesin Press Sistem Hidrolik Dengan Sudut Bervariasi Untuk Menekuk Plat.

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN
Pembimbing - I	: Bekti Suroso.S.T.M.T	: 
Pembimbing - II	: Chandra A Siregar.S.T.M.T	: 
Pembanding - I	: Sudirman Lubis.S.T.M.T	: 
Pembanding - II	: Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T	: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1307230086	Riki ANDRIAN	
2	1407230001	Muhammad Fauzan	
3	1407230242	Sugendi Fathillah	
4	1307230279	Bambang Sutrisno	
5	1307230016	Huspihar - Kamdru	
6	1207230007	Alfa Dhuha Heriandono	
7			
8			
9			
10			

Medan, 23 Jum.Akhir 1440 H
02 Maret 2019 M

Ketua Prodi. T Mesin


Affandi.S.T.M.T

ABSTRAK

Mesin pres system hidrolik banyak digunakan dalam berbagai macam industry makanan, minuman, permesinan, otomotif, hingga industri pembuatan robot. Sekarang ini system hidrolik banyak dikombinasikan dengan sistem lain seperti system elektrik/eletronik, pneumatic, dan mekanik seperti pada mesin pres sistem hidrolik untuk menekuk plat sehingga akan dapat hasil dari sistem hidrolik yang lebih optimal. Pada dasarnya proses pengepresan atau stamping menggunakan teknik tumbukan yaitu dengan menekan / menumbuk suatu material pada suatu mesin menjadi bentuk yang diinginkan. Yang dimana mesin pres adalah mesin yang menompang sebuah landasan dan sebuah penumbuk, sebuah sumber tenaga, dan suatu mekanisme yang menyebabkan penumbuk bergerak lurus dan tegak menuju landasannya. Mesin pres hidrolik yang akan dibuat menggunakan besi tekuk U sebagai rangka dan besi UNP 120 sebagai penompang atas dan dudukan die. Untuk mempermudah mempermudah alat ini dipasangi baut agar bias dibongkar pasang, membuat lubang baut pada bagian rangka mesin ini menggunakan mesin bor duduk dan bor tangan. Mesin pres hidrolik bervariasi ini masih bias ditambahin sedikit modifikasi bukan hanya sebagai pemotong plat yang dimana *Punch*nya dibuat menjadi pisau pemotong. Untuk *Punch*nya stabil turun dan naiknya atau dengan kata lain tidak bergoyang kekiri –kekanan maka dibuatlah rel atau jalurnya pada *Punch*nya tersebut.

Kata kunci : Mesin Pres, Mesin Pembengkok Plat, Penekuk Plat Dan Mesin *Bending*

ABSTRACT

Hydraulic press machines are widely used in a variety of food, beverage, machinery, automotive, and robot manufacturing industries. Now many hydraulic systems are combined with other systems such as electrical / electronic, pneumatic, and mechanical systems such as the hydraulic system press machines to bend the plate so that the hydraulic system can be optimized. Basically the pressing or stamping process uses collision techniques, namely by pressing / pounding a material on a machine into the desired shape. The press machine is a machine that supports a runway and a poulder, a source of energy, and a mechanism that causes the poulder to move straight and upright towards the base. Hydraulic press machine that will be made using U bend steel as frame and iron UNP 120 as upper support and die holder. To make it easier for this tool to install a bolt so that it can be dismantled and installed, make the bolt hole in the frame part of this machine using a drilling machine to sit and drill the hand. This varied hydraulic press machine can still be added a little modification not only as a plate cutter where the punch is made into a cutting knife. For the Punch it is stable to go down and rise or in other words do not sway left-pressure then the rail is made or the path in the punch.

Keywords: Platepress Machines, Plate Bending Machine, Plate Bending And Bending Machines

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Membangun Mesin Pres Sistem Hidrolik Dengan Sudut Bervariasi Untuk Menekuk Plat” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Bekti Suroso S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Sudirman Lubis, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ahmad Marabdi Siregar S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Affandi S.T., M.T yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Munawar Alfasury Siregar S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis.
8. Orang tua penulis: Irsyad dan Asnur Lamiah, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
9. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Sahabat-sahabat penulis: Irwansyah, Khairul Fikri Rangkuti, Muhammad Rinaldy siregar, Muhammad Zulfikar, Muhammad Ramadhan, Handika Suparno, Sunanto Gunawan dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil/Mesin/Elektro.

Medan, 2 Maret 2019

Irfan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Pengertian Perancangan	5
2.3 Mesin Pres	5
2.4 Prinsip Kerja Mesin Pres	6
2.5 Macam – Macam Mesin Pres	7
2.5.1 Mesin Pres Tenaga Hidrolik	8
2.5.2. Mesin Pres Tenaga Manual	8
2.5.3 Mesin Pres Mekanik	9
2.6 Pengertian Plat	10
2.6.1 Plat Aluminium	10
2.6.2 Plat <i>Stainless Steel</i>	11
2.6.3 Plat Baja	11
2.6.4 Plat Kuningan	12
2.7 Proses Pembentukan	13
2.5.3 Teori Penekukan	13
2.5.4 Macam – Macam Proses Penekukan Pada Plat dan Pipa	14
2.8 Kegagalan Dalam Proses Penekukan (Bending)	15
2.9 Sumbu Netral	16
2.10 Gerakan Material	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.1.1 Tempat Penelitian	18
3.1.2 Waktu Penelitian	18

3.2	Alat dan Bahan Yang Digunakan	19
3.2.1	Alat – Alat Yang Digunakan Untuk Membuat Mesin Pres Hidrolik	19
3.2.2	Bahan Yang Digunakan Untuk Membuat Mesin Pres Hidrolik	23
3.3	Diagram Alir Penelitian	28
3.4	Prosedur Pembuatan Mesin Pres Hidrolik	29
BAB 4	Hasil Dan Pembahasan	30
4.1	Proses Pembuatan	30
4.2	Hasil Pembuatan	32
4.1.1	Desain Rancangan	32
4.1.2	Hasil pembuatan mesin pres hidrolik	33
4.1.3	Dudukan Die	33
4.1.4	Punch dan Die	34
4.1.5	Dudukan hidrolik	36
4.1.6	kaki – Kaki Rangka	36
4.1.7	Jalur Rel Punch	37
4.3	Bagian - Bagian Komponen Mesin Pres	38
4.2	Prosedur Perakitan	39
BAB 5	Kesimpulan Dan Saran	40
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	40
	DAFTAR PUSTAKA	41
	LAMPIRAN	
	LEMBAR ASISTENSI	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Jadwal waktu dan kegiatan saat melakukan penelitian	18
-----------	---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mesin pres tenaga hidrolik	8
Gambar 2.2	Mesin pres tenaga manual	9
Gambar 2.3	Mesin pres mekanik	9
Gambar 2.4	Plat aluminium	11
Gambar 2.5	Plat <i>stainless steel</i>	11
Gambar 2.6	Plat baja	12
Gambar 2.7	Plat Kuningan	12
Gambar 2.8	Proses <i>V-bending</i>	14
Gambar 2.9	Proses <i>ram style bending</i>	14
Gambar 2.10	Proses <i>rotary draw bending</i>	15
Gambar 3.2	Jangka sorong	19
Gambar 3.3	Mesin gerindra	19
Gambar 3.4	Mesin bor	20
Gambar 3.5	Meteran	20
Gambar 3.6	Mesin las	21
Gambar 3.7	Mesin kompresor	21
Gambar 3.8	Mesin gerinda duduk	22
Gambar 3.9	Mesin borduduk	22
Gambar 3.10	Kunci ring pas	23
Gambar 3.11	Besi tekuk U	23
Gambar 3.12	Besi UNP 120	24
Gambar 3.13	Besi assental	24
Gambar 3.14	Baut	25
Gambar 3.15	Elektroda	25
Gambar 3.16	Besi Siku	26
Gambar 3.17	Plat Besi	26
Gambar 3.18	Plat Strip	27
Gambar 3.19	Hidrolik dan tangki hidrolik	27
Gambar 3.20	Diagram alir	28
Gambar 4.1	Desain rancangan	30
Gambar 4.2	Mengukur bahan	31

Gambar 4.3	Memotong bahan	31
Gambar 4.4	Mengelas bahan	32
Gambar 4.5	Pengeboran	32
Gambar 4.6	Penghalusan	32
Gambar 4.7	Mesin pres hidrolik	33
Gambar 4.8	Dudukan <i>Die</i>	33
Gambar 4.9	Dudukan <i>Die</i>	34
Gambar 4.10	<i>Punch V</i>	34
Gambar 4.11	<i>Die V</i>	35
Gambar 4.12	<i>Punch Radius</i>	35
Gambar 4.13	<i>Die Radius</i>	36
Gambar 4.14	Dudukan Hidrolik	36
Gambar 4.15	Kaki - Kaki Rangka	37
Gambar 4.16	Jalur Rel <i>Punch</i>	37
Gambar 4.16	Bagian – bagian komponen mesin pres	38

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di tengah perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin maju, manusia dituntut untuk berpikir kreatif serta berusaha mencari alternatif lain bagaimana agar dapat mempermudah pekerjaan, memaksimalkan kualitas dan mengefektifkan sumber daya yang ada. Salah satu cara yang dapat ditempuh antara lain dengan memodifikasi alat yang sudah ada atau menciptakan suatu alat bantu pekerjaan yang baru. Dalam industri sering di jumpai berbagai macam mesin yang fungsinya untuk mempermudah berbagai macam pekerjaan, namun dengan adanya mesin, perusahaan juga harus menyeimbangkan dan memperhatikan antara kebutuhan mesin yang dipakai dan fungsi yang akan digunakan, yaitu dalam pemilihan bentuk mesin, kekuatan komponen mesin termasuk rangka pada mesin yang akan digunakan. Hal ini dimaksudkan untuk menyesuaikan kebutuhan pada bahan – bahan yang akan di jalankan oleh mesin tersebut. Untuk melakukan suatu perancangan alat dibutuhkan beberapa komponen pendukung. Teori komponen berfungsi untuk memberi landasan dalam perancangan atau pembuatan alat, ketepatan dan ketelitian dalam pemilihan berbagai nilai atau ukuran dari komponen itu sangat mempengaruhi kinerja dari alat yang akan dirancang.

Seperti Mesin pres, mesin press sistem hidrolik banyak digunakan dalam berbagai macam industri makanan, minuman, permesinan, otomotif, hingga industri pembuatan robot. Terutama penekan dan cetakan pada mesin pres sangat dibutuhkan untuk memberikan hasil cetakan yg maksimal pada plat atau bahan yg akan di pres. Oleh karena itu pengetahuan tentang komponen dari mesin pres sistem hidrolik sangat penting dalam semua cabang industrial. Mesin pres sistem hidrolik banyak memiliki keuntungan, sebagai sumber kekuatan untuk banyak variasi pengoperasian. Keuntungan dari sistem hidrolik antara lain :

- Ringan
- Mudah dalam pemasangan
- Sedikit perawatan

Untuk meningkatkan efektivitas dan produktivitasnya, sekarang ini sistem Hidrolik banyak dikombinasikan dengan sistem lain seperti sistem elektrik/elektronik, pneumatik, dan mekanik seperti pada mesin pres sistem hidrolik untuk menekuk plat sehingga akan dapat hasil dari sistem hidrolik yang lebih optimal.

Tugas akhir ini dimaksudkan untuk memberikan suatu fasilitas penunjang yang dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa dalam mempraktekan dan mengamati secara langsung tentang fenomena pada sistem hidrolik.

Dalam sistem hidrolik, harus dapat diketahui bagaimana cara kerja suatu alat. Salah satu pengujian untuk mengetahui bentuk plat adalah dengan melakukan pengujian menggunakan *Mesin Press sistem hidrolik*. Pengujian ini diharapkan dapat mengetahui kekuatan dari penekan, cetakan dan juga harus memperhatikan kekuatan bahan plat, *safety factor* dan ketahanan dari berbagai komponen. Dalam merencanakan sebuah mesin harus memperhatikan faktor keamanan baik untuk mesin itu sendiri maupun bagi operatornya.

Dari uraian diatas saya mencoba untuk melakukan penelitian sebagai tugas akhir yang berjudul “ **MEMBANGUN MESIN PRES SISTEM HIDROLIK DENGAN SUDUT BERVARIASI UNTUK MENEKUK PLAT**”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dapat di deskripsikan sebagai berikut :

- Bagaimana tahapan proses pembangunan mesin pres hidrolik penekuk plat?
- Bagaimana sistem kerja mesin pres hidrolik untuk menekukan plat?
- Pengerjan apa saja yang bisa dilakukan pada mesin pres hidrolik?

1.3 Ruang lingkup

Pada penulisan laporan akhir ini, adapun batasan masalahnya yaitu:

- Memilih material pada pembuatan mesin pres, rangka yang digunakan jenis besi tekuk U.

- Variasi sudut yang akan dibuat berbentuk V dan Radius.
- Jenis material plat yang akan ditekuk adalah *mild steel*.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan laporan akhir ini ialah:

- Untuk membuat mesin prespenekuk plat dengan sistem hidrolik dengan kapasitas 20 ton.
- Untuk mengetahui cara kerja dari sebuah mesin pres.
- Mampu menentukan material yang digunakan untuk pembuatan mesin pres hidrolik.

1.5 Manfaat

Sedangkan manfaat yang diperoleh dari penulisan laporan akhir ini adalah :

- Dari hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian berikutnya dengan tema yang sama.
- Dari hasil penelitian ini dapat mengetahui pemilihan material apa saja yang akan digunakan membangun mesin pres hidrolik

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Teguh Suparmanto (2016), perencanaana mesin penekuk plat besi (mesin bending) menyimpulkan dalam perencanaan mesin penekuk plat yang dibuat dapat menekuk plat bentuk siku dengan waktu 2 detik saja. Dan agar diperoleh mesin yang dapat digunakan dalam jangka waktu panjang memerlukan berbagai komponen yang harus disesuaikan ukurannya

Dimas Ady Permana (2010), Rancangan bangun mesin pres semi otomatis menyatakan bahwa mesin pres semi otomatis ini berkerja dengan menggunakan motor penggerak dengan daya 2 HP, 1 Phase dan putaran 1420 rpm serta agar pump dengan tipe GB13. Mesin pres semi otomatis menggunakan actuator dengan kapasitas 10 ton. Perbandingan puli motor dan puli pompa menghasilkan putaran pompa 350 rpm, dari table spesifikasi pompa diperoleh debit pompa 18,3751/min. pada pengujian mesin pres semi otomatis dengan tekanan 5 bar, debit 18,371/min diperoleh gaya (F) = 98,125 N dan membutuhkan waktu naik aktuator 17,4 detik. Total biaya untuk membuat mesin pres semi otomatis sebesar Rp.4.531.400

Wisjnu P. Maris (2007), Perencanaan mesin bending dengan memanfaatkan system dongkrak hidrolis sederhana menyatakan bahwa radius dies harus dlebihkan dari radius yang kita inginkan agar dapat menghindari fenome spring back pada pipa. Pada perancangan pin sleeve digunakan bantalan luncur karena selain pembuatan dan pemasangan praktis, bantalan luncur pun mampu menahan gaya radial yang lebih besar dibanding dengan bantalan peluru (gaya persatuan luas penampang lebih kecil), selain itu harga lebih murah dibanding kan dengan bantalan luncur. Setting alat harus benar-benar baik, misal kesejajaran poros, konsentritas lubang. Proses penekuk harus satu kali proses untuk satu kali penekuk agar mendapat hasil yang baik

Edy Sumanto, Abdul Hafis, Ismu H., Joko P. W., Bambang Heru (2003) Rancang bangun mesin tekuk plat menyatakan dengan telah dibuatnya mesin tekuk plat 1m, maka kegiatan penekuk plat dapat dilakukan. Mesin tekuk plat ini berukuran tinggi 1100mm, lebar 650 mm, dan panjang 1200 mm, mesin tekuk ini

mampu melakukan penekukan plat dengan ketebalan sekitar 2 mm dengan lebar plat sekitar 1000 mm. Penenkuk ini bias menghasilkan tekukan dua sisi baik sisi kiri maupun sisi muka dan mempunyai keuntungan tidak menggunakan daya listrik dan mudah mengoperasikannya.

2.2 Pengertian Perancangan

Kegiatan merancang sering disamakan dengan kegiatan mendesain (design), (Purwiningtyas, 2006), kata design berasal dari bahasa latin designare yang artinya to designate yaitu menunjuk, menandai, atau marking out. Kata design memiliki beberapa defenisi, salah satu yang paling sesuai adalah to outline yang berarti menggambar atau mensketsa, membuat plot atau merencanakan, sebagai aksi atau kerja. Sedangkan engineering design didefenisikan sebagai pengaplikasian dari beberapa macam prinsip teknik dan sains, bertujuan untuk menentukan bentuk suatu alat, suatu proses, atau suatu sistem dengan cara yang cukup detail untuk menjadikannya terwujud menjadi realitas atau direalisasikan.

Menurut *The Accreditation board for Engineering and Technology* (ABET) *engineering design* adalah suatu proses menemukan, memikirkan, merencanakan, dan memenuhi kebutuhan - kebutuhan yang diinginkan. Ini adalah sebuah proses pengambilan keputusan (sering bersifat iterative), dimana ilmu pengetahuan dasar, matematika, dan ilmu keteknikan diaplikasikan untuk mengubah sumber daya – sumber daya secara optimal untuk menemui atau mendapatkan satu tujuan yang sudah dinyatakan.

2.3. Mesin Pres

Mesin pres merupakan mesin yang digunakan untuk melakukan penekukan, pemotongan dan memproduksi plat logam dengan sudut tertentu. Mesin ini banyak digunakan diindustri besi dan baja. *Pres brake bending* adalah pekerjaan penekukan menggunakan penekan dan cetakan. Proses ini membentuk plat yang diletakkan diatas cetakan lalu ditekan oleh penekan dari atas sehingga mendapatkan hasil tekukan yang serupa dengan bentuk cetakan. Umumnya cetakan berbentuk U, W, dan ada juga yang mempunyai bentuk lain sesuai kebutuhan. Begitu juga bentuk penekan yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan.

2.4. Prinsip Kerja Mesin Pres

Pada dasarnya proses pengepresan atau stamping menggunakan teknik

tumbukan yaitu dengan menekan / menumbuk suatu material pada suatu mesin menjadi bentuk yang diinginkan. Yang dimana mesin pres adalah mesin yang menompang sebuah landasan dan sebuah penumbuk, sebuah sumber tenaga, dan suatu mekanisme yang menyebabkan penumbuk bergerak lurus dan tegak menuju landasannya. Untuk menghasilkan kualitas pengepresan yang baik, perlu adanya alat-alat pendukung dalam melakukan proses produksi.

Alat-alat pendukung mesin pres antara lain :

a. *Die*

Adalah suatu cetakan yang digerakkan oleh mesin pres untuk menekan atau mengepres bahan/material untuk menghasilkan barang yang sesuai dengan contoh. Proses pembengkokan dan pemotongan pada mesin pres haruslah sesuai dengan standar yang ada di perusahaan.

Cetakan atau *die* dapat digolongkan baik menurut jenis spesifikasi operasi mesin pres maupun menurut jenis cetakannya. Penggolongan sederhana yang mencakup jenis cetakan dari *die* itu sendiri adalah sebagai berikut :

- Proses Pembentukan

Proses pembentukan adalah proses dimana logam ditekan dengan tekanan yang besar sampai dengan batas kemampuan parts tersebut berubah bentuk seperti yang diinginkan. *Die* dapat dikelompokkan lagi menjadi :

1. *Draw*, yaitu suatu proses pembentukan material. *Draw* ini merupakan proses awal pada mesin pres / *stamping* sebelum dilanjutkan ke proses-proses berikutnya. Untuk proses *draw* ini bisa dilakukan untuk 2 kali proses.
2. *Bending*, yaitu suatu proses penekukan part yang hanya dilakukan satu kali per *stroke*.
3. *Flange*, yaitu suatu proses penekukan material yang lebih dari satu pada setiap *strokenya*.
4. *Curling*, yaitu suatu proses pembentukan diameter
5. *Burring*, yaitu suatu proses penekukan keliling pada bagain dalam lubang.

6. *Stamp*, proses yang dilakukan dalam *stamp* ini sama dengan *draw* tetapi dalam *stamp* sendiri tidak menggunakan *cushion*.
 7. *Bulge*, yaitu suatu proses pembesaran dari diameter pipa.
- Proses Pemotongan

Proses pemotongan adalah proses dimana material dipotong sesuai dengan ukuran yang diinginkan agar material tersebut dapat dikerjakan kedalam proses berikutnya. Proses pemotongan ini dibagi menjadi beberapa macam, antara lain :

1. *Cutting* yaitu suatu proses pemotongan material yang masih berbentuk lembara.
2. *Trim* yaitu suatu proses pemotongan material pada bagian tepi. Biasanya proses ini adalah lanjutan dari proses sebelumnya seperti *draw*, *stamp* dan sebagainya.
3. *Pierce* yaitu proses pembuatan lubang pada material.
4. *Cam trim/pierce* sama seperti proses *pierce* tetapi pada proses ini pembuatan lubang yang dilakukan dari *stamping* material.
5. *Separate* yaitu suatu proses pemotongan plat menjadi 2 bagian.
6. *Slit* yaitu suatu proses penyobekan sebagian material.
7. *Nothing* yaitu suatu proses pemotongan sebagian material

2.5. Macam – Macam mesin pres

Mesin press sendiri dapat dibedakan berdasarkan sumber tenaganya, yaitu :

2.5.1 Mesin Pres Tenaga Hidrolik

Alat ini bekerja dengan dasar teori hukum paskal. Prinsip kerjanya, dengan memanfaatkan tekanan yang diberikan pada cairan untuk menekan, mengepres, membentuk sesuatu.

Prinsip kerja mesin ini cukup sederhana, sistem mesin pres hidrolik terdiri dari dua silinder, yaitu silinder kecil dan silinder besar (master silinder), cairan yang digunakan biasanya minyak yang dituangkan ke dalam silinder kecil. Kemudian piston yang terdapat dalam silinder kecil mendorong dan menempatkan cairan yang didalamnya mengalir melalui pipa ke dalam silinder besar. Dan begitu sebaliknya piston yang ada pada silinder besar mendorong kembali cairan ke silinder kecil.



2.1 Gambar mesin pres tenaga hidrolik (Remora savalas, 2016)

2.5.2 Mesin Pres Tenaga Manual

Tentunya mesin ini menggunakan sumber tenaganya dari manusia. Cara kerja mesin press manual ini sendiri cukup sederhana, operator mesin atau pekerja akan menggunakan setir yang memiliki diameter sekitar 70cm untuk menaik turunkan piston, biasanya untuk menurunkan piston setir mesin diputar searah jarum jam atau kekanan, dan begitu sebaliknya jika ingin menaikkan maka setir di putar berlawanan arah jarum jam atau ke kiri.



2.2 Gambar mesin pres tenaga manual (Remora savalas, 2016)

2.5.3. Mesin Pres Mekanik

Mesin pres mekanik adalah mesin press yang menggunakan sistem mekanik dengan memakai fly wheel yang digerakkan oleh elektro motor, lantas diteruskan ke crank shaft dan kemudian menggerakkan slide naik turun. Sedangkan kontrol posisi pada gerakan slide memanfaatkan sistem clutch and break dengan tenaga pneumatic. Pada mesin ini, sistem pneumatic dipakai untuk balancer dan die cushion.



Gambar 2.3 Gambar Mesin Pres Mekanik (Klilmro, 2018)

2.6. Pengertian Plat

Besi plat atau pelat adalah bahan baku plat yang berupa lembaran yang dalam pembuatannya digunakan sebagai bahan baku dalam membuat berbagai macam peralatan dan perlengkapan dalam membuat kebutuhan industri seperti mesin, badan kendaraan alat transportasi, dan juga banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan kebutuhan peralatan rumah tangga.

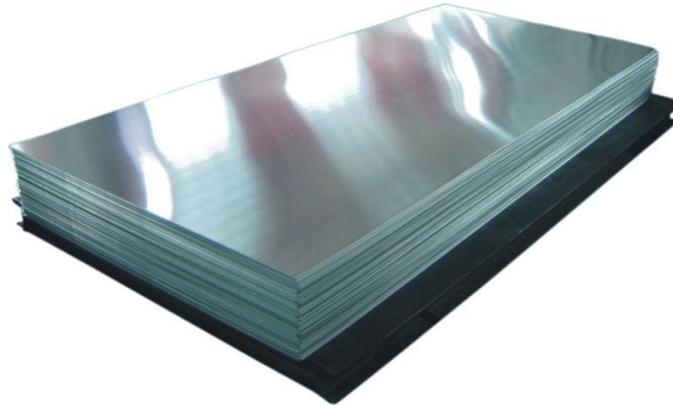
Bahan plat sendiri tentunya dapat terbuat dari berbagai jenis bahan. Jenis bahan plat atau pelat dapat dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu, bahan pelat logam ferro dan non logam ferro. Di pasaran sendiri banyak di jual plat besi dengan beberapa jenis pelat yang banyak digunakan, diantaranya sebagai berikut :

2.6.1. Plat Aluminium

Plat aluminium adalah lembaran plat atau pelat logam yang ringan dan kuat. Plat aluminium memiliki sifat anti karat, tidak mudah terbakar dan tahan terhadap segala jenis cuaca. Plat jenis ini sendiri mudah dibentuk, sehingga banyak digunakan dalam bidang industri seperti dalam kebutuhan advertising.

Terdapat dua jenis aluminium diantaranya, aluminium tuang yang dapat menghantar listrik dan aluminium tempa yang memiliki kekuatan tarik. Bahan aluminium juga merupakan konduktor listrik yang dapat menghantarkan listrik dengan baik, sehingga biasanya untuk plat aluminium yang digunakan sebagai bahan baku dalam industri advertising atau pembuatan reklame akan dilakukan proses anodizing yaitu proses membuat aluminium tidak menghantarkan listrik yang kemudian dipanaskan agar tahan terhadap panas udara atau panas air.

Namun kekurangan dari plat jenis ini adalah tidak dapat tahan terhadap zat-zat asam, bahan-bahan alkalis seperti sabun dan soda. Harga jual plat besi aluminium ini sendiri cukup murah, sehingga tidak sedikit produsen yang menggunakan bahan ini sebagai material bahan produksinya.



Gambar 2.4 Plat aluminium (Alumunium Indonesia, 2018)

2.6.2 Plat Stainless Steel

Jenis plat yang satu ini yaitu plat stainless steel merupakan plat yang banyak digunakan pada dunia industri otomotif sebagai bahan pembuat badan kendaraan dan juga banyak digunakan sebagai bahan pembuat peralatan kebutuhan rumah tangga.

Banyak kelebihan yang dimiliki dari plat berbahan stainless steel ini salah satunya adalah memiliki daya tahan karat yang cukup tinggi. Dan banyak produsen industri yang melakukan kombinasi atau finishing untuk menambah atau menghasilkan kualitas stainless steel yang lebih baik.



Gambar 2.5 Plat stainless steel (Alumunium Indonesia, 2018)

2.6.3. Plat Baja

Jenis plat baja ini biasanya banyak digunakan sebagai bahan material pembangunan konstruksi karena plat baja memiliki kekuatan yang sudah tidak diragukan lagi. Biasanya plat baja ini digunakan sebagai material penyambung struktur profil konstruksi bangunan. Karena sifat baja yang kuat membuat jenis pelat bahan baja ini sulit untuk dibentuk. Dan tentunya harga jual plat besi baja ini cukup lumayan untuk setiap perlembarnya.



Gambar 2.6 Plat baja (Alumunium Indonesia, 2018)

2.6.4 Plat Kuningan

Plat kuningan merupakan plat hasil dari campuran tembaga dan seng. Plat jenis ini tentunya lebih kuat dan keras dari pada tembaga namun masih bisa dengan mudah dibentuk, tetapi tidak sekuat dan sekeras baja. Warna dari plat kuningan ini juga beragam ada berwarna coklat kemerahan, gelap kekuningan tergantung dari kandungan pencampuran tembaga dengan seng.



Gambar 2.7 Plat kuningan (Alumunium Indonesia, 2018)

Bahan kuningan merupakan salah satu peralatan konduktor yang dapat menghantarkan panas dan listrik dengan baik, sehingga jenis plat kuningan ini banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan kawat, plat, lembaran, strip, dll. Bahan kuningan juga umumnya tahan terhadap korosi.

2.7. Proses Pembentukan

2.7.1. Teori Penekukan (*Bending*)

Bending adalah salah satu proses pembentukan yang biasa dilakukan dengan bantuan tekanan (piston pembentuk dan cetakan/*die*) untuk membuat barang kebutuhan sehari-hari seperti pembuatan komponen mobil, pesawat, peralatan rumah tangga. Proses *bending* dilakukan dengan menekuk benda kerja seperti plat, pipa, logam hingga mengalami perubahan bentuk yang menimbulkan peregangan logam pada sekitar daerah garis lurus (dalam hal ini sumbu netral). Proses ini tidak hanya berfungsi untuk membentuk plat tetapi juga berguna untuk meningkatkan sifat kekakuan dari suatu benda yang telah mengalami proses *bending* dengan cara menambah momen inersia benda. Sebagaimana diketahui bahwa lembaran plat dengan bentuk gelombang mempunyai kekakuan yang lebih tinggi daripada lembaran plat yang rata.

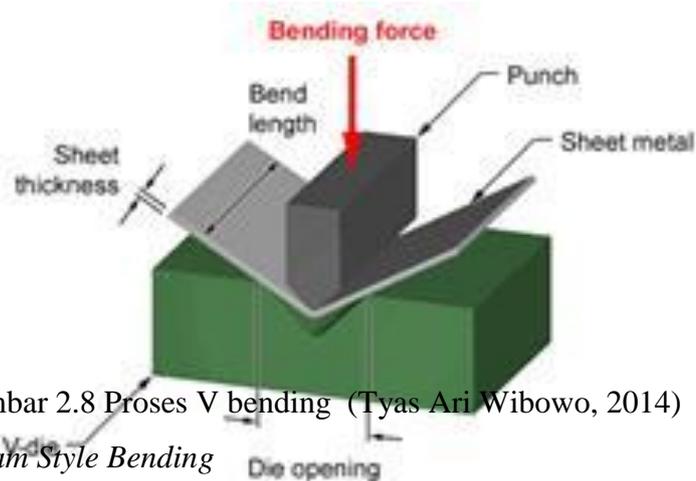
Pada proses pres ini, mesin yang digunakan untuk melipat atau menekuk plat adalah mesin pres hidrolik. Pres hidrolik digunakan untuk melipat atau menekuk plat kerja yang telah diselesaikan untuk pekerjaan awal. Mampu menekuk plat dengan tebal maksimum 3 mm dan panjang maksimal 1,5 meter. Dalam proses *bending* akan terjadi perubahan pada material yang dipengaruhi beberapa hal antara lain:

1. Terjadi tegangan tarik pada sisi luar dari benda kerja dan tegangan tekan pada sisi dalamnya yang dipisahkan oleh sumbu netral yang diasumsikan berada ditengah-tengah ketebalan plat. Jika tegangan tarik tersebut terlalu besar dapat menyebabkan retak, dan sebaliknya jika terlalu kecil akan menyebabkan kerutan pada bagian dalam benda kerja.
2. Jari-jari *bending* juga berpengaruh dalam proses *bending* dimana jika jari-jari terlalu kecil akan dapat menimbulkan regangan tarik yang cukup besar pada sisi luar yang akhirnya retak sedangkan pada bagian dalam akan terjadi kerutan akibat regangan kompresi.

2.7.2. Macam-macam teknik dan proses pembengkokan / tekuk untuk plat dan pipa

1. Proses *V-Bending*

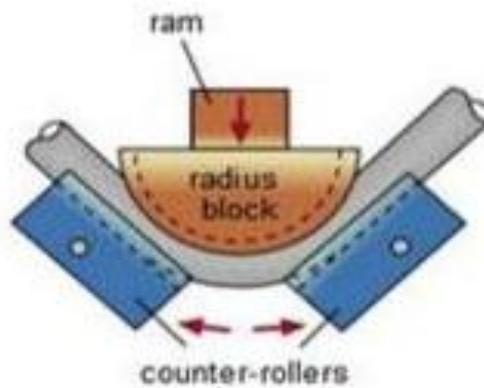
Merupakan proses pembengkokan yang dilakukan antara dua permukaan berbentuk V baik pada *punch* maupun *die*-nya pada metode *V-bending*.



Gambar 2.8 Proses V bending (Tyas Ari Wibowo, 2014)

2. Proses *Ram Style Bending*

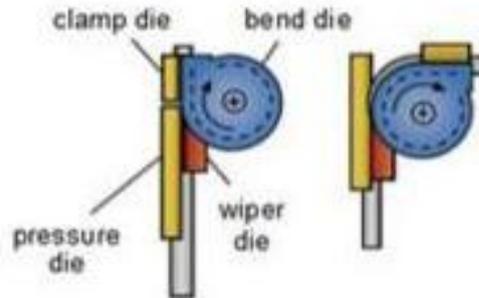
Proses ini bekerja dengan memanfaatkan sebuah batang penekan sementara pipa yang akan ditekuk dipasang pada dua buah penahan, kemudian penekan akan menekan pipa tepat diantara dua buah penahan, sehingga pipa akan tertekuk. Akan tetapi kelemahan metode ini adalah terjadinya perubahan bentuk penampang pipa yang semula harusnya bulat menjadi oval.



Gambar 2.9 Proses ram style bending (Tyas Ari Wibowo, 2014)

3. Proses *Rotary Draw Bending*

Proses ini bekerja dengan cara menjepit salah satu ujung pipa, kemudian merotasi pipa ke sekeliling cetakan (*die*), dengan radius tekuk sesuai dengan radius rol.



Gambar 2.10 Proses rotary draw bending (Tyas Ari Wibowo, 2014)

2.8 Kegagalan Dalam Proses Penekukan (*Bending*)

Dalam melakukan proses penekukan sering terjadi kegagalan yang dimana kegagalan tersebut terjadi dikarenakan faktor - faktor dibawah ini.

a. Springback

Springback terjadi karena semua benda - benda memiliki modulus tertentu dari elastisitas, perubahan logam diikuti dengan pemulihan lenting pada pulihan beban. Dalam pembentukan, pemulihan ini dikenal sebagai springback. sudut lengkung akhir setelah diberi kekuatan tekanan/pembentukan lebih kecil dan radius lengkung akhir lebih besar dari yang sebelumnya. Sudut lengkung yang dihasilkan menjadi lebih besar setelah pembentukan dilakukan. Kegagalan springback negatif dapat berupa kembalinya bentuk benda menuju ke bentuk semula.

b. Sobek

Kegagalan ini disebabkan karena keelastisan benda yang kurang atau pada saat pembentukan terjadi tumbukan yang terlalu besar sehingga benda yang dibentuk menerima tekanan lebih yang menyebabkan sobek. Umumnya sobek terjadi pada pengerjaan yang menggunakan benda plat atau piringan.

c. Patah Benda

Salah satu kegagalan dalam proses pembendungan yaitu patah. Penyebab patah antara lain terlalu kerasnya benda yang dibentuk. Benda yang

didorong atau ditekan dalam cetakan tidak memiliki elastisitas yang cukup, sehingga tekanan yang dilakukan bukan membentuk tapi mematahkan. Sebab lain yaitu berulang kalinya penekukan yang dilakukan pada benda di titik tekukan yang sama

2.9. Sumbu Netral

Karena radius *sheet metal* bagian luar terjadi gaya tarik dan pada bagian dalam terjadi gaya tekan, maka akan daerah pertemuan yang tidak ada gaya tarik ataupun gaya tekan. Titik-titik tersebut bila disambung akan menjadi garis yang disebut sumbu netral. Walaupun namanya sumbu netral tetapi ternyata tidak selalu berada tepat ditengah-tengah antara kedua sisi. Karena panjang dari sumbu netral masih tetap sama dengan panjang material aslinya, maka dipakai untuk perhitungan panjangnya material bukaan (*development material*).

Beberapa hal yang mempengaruhi sumbu netral tersebut antara lain sebagai berikut :

- a. Bila tebal material sama dengan bending radius, maka sumbu netral akan bergerak kedalam.
- b. Bila bending radius sama dan tebal material bertambah, maka sumbu netral akan bergerak kedalam.
- c. Bila bending radius dan tebal material sama dan sudut bengkok bertambah, maka sumbu netral akan bergerak kedalam. Hal-hal tersebut diatas sering kali akan menyebabkan melesetnya perhitungan blank development, sehingga masih perlu adanya perubahan-perubahan setelah trial.

2.10. Gerakan Material

Selama proses bending sebagian besar luasan dari *blank* yang tidak bergerak (*stationary*) dan bagian lain yang bebas akan dibentuk oleh *punch* keatas atau kebawah sehingga terjadi perubahan bentuk pada saat bersamaan. Pada saat bersamaan, juga terjadi pergerakan material kearah bentuk yang baru atau *swinging*. Pergerakan material ini tidak terjadi pada proses yang lain seperti *embossing*, *stretch forming* dan *drawing*. Karena itu, perancangan *dies* harus memperhatikan arah dari pergerakan material ini, agar bebas dari penghalang.

3.2 Alat Dan Bahan Yang Digunakan

Dalam proses pembuatan mesin pres bending menggunakan beberapa peralatan diantara nya

3.2.1 Alat Yang Digunakan Untuk Membuat Mesin Pres Hidrolik

1. Jangka sorong

Jangka sorong adalah alat ukur yang ketelitiannya dapat mencapai seperseratus millimeter. Terdiri dari dua bagian, bagian yang dapat bergerak dan bagian yang tidak dapat bergerak. Jangka sorong memiliki dua jenis, manual dan digital. Jangka sorong digunakan sebagai alat ukur panjang, lebar, dan tebal pada specimen. Jangka sorong dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 Jangka sorong

2. Mesin gerindra

Mesin gerindra adalah alat yang digunakan pada saat proses pemotongan sebuah besi untuk memperoleh ukuran yang sudah ditentukan. Mesin gerindra dapat dilihat pada gambar Gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.3 Mesin gerindra

3. Mesin bor tangan

Mesin bor tangan adalah sebuah alat yang digunakan untuk membuat lubang atau lingkaran pada bagian yang sudah ditentukan, pada umumnya mesin bor tangan ini hanya digunakan untuk ukuran lubang yang kecil sampai sedang dan untuk ukuran yang lubang besar sampai lubang sedang digunakan bor duduk. Mesin bor tangan dapat dilihat pada gambar 3.4 dibawah ini.



Gambar 3.4 mesin bor

4. Meteran

Meteran juga dikenal sebagai pita ukur atau bisa disebut juga sebagai Roll Meter ialah alat ukur panjang yang bisa digulung, dengan panjang 25 – 50 meter. Meteran dapat dilihat pada gambar 3.5 dibawah ini.



Gambar 3.5 Meteran

5. Mesin las

Mesin las adalah alat yang digunakan untuk menyambung logam. Pengelasan (wedding) adalah teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa penekanan dan

menghasilkan sambungan yang kontinyu. Mesin las dapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 3.6 Mesin las

6. Mesin kompresor

Kompresor adalah mesin atau alat mekanik yang berfungsi untuk meningkatkan tekanan atau memampatkan fluida gas atau udara. Kompresor biasanya menggunakan motor listrik, mesin diesel atau mesin bensin sebagai tenaga penggerakannya. Mesin compresor dapat dilihat pada gambar 3.7 dibawah ini



Gambar 3.7 Mesin kompresor

7. Mesin gerindra duduk

Mesin gerinda duduk merupakan mesin gerinda yang pemasangannya dengan cara diikat dengan baut pada meja kerja. Mesin gerinda ini digunakan untuk memotong besi, mengasah perkakas potong berukuran kecil seperti mata bor, pahat dingin/pahat tangan, pahat bubut, dan pahat sekrap serta untuk penggerindaan benda kerja. Mesin gerindra duduk dapat dilihat pada gambar 3.8 dibawah ini.



Gambar 3.8 Mesin gerindra duduk

8. Mesin bor duduk

Mesin bor duduk digunakan untuk melubangi besi dimana lubang yang dibuat pada besi itu banyak, oleh karena itu mesin bor ini di desain sedemikian rupa agar pengguna bor tidak mudah lelah. Dengan putar saja tuasnya, maka mata bor dan kepala bor nya akan turun ke bawah. Mesin bor ini dapat mengebor beberapa lapis besi sekaligus, dengan tebal maksimal sesuai dengan panjang mata bor yang digunakan. Bor ini umum nya digunakan pada putaran lambat, tapi kecepatan putarannya bisa diatur melalui belting yang berada pada bagian atasnya. Mesin bor duduk dapat dilihat pada gambar 3.9 dibawah ini.



Gambar 3.9 Mesin bor duduk

9. Kunci Ring Pas

Kunci Ring pas ini berfungsi untuk menyetorkan dan mengendurkan setiap baut yang berada pada mesin pres yang akan dibuat, Kunci yang digunakan kunci 22 untuk baut yang berada pada penopang atas dan kunci 17 untuk baut yang berada pada kaki kaki mesin. Kunci ring pas dapat kita lihat pada gambar 3.10 dibawah ini.



Gambar 3.10 Kunci ring dan pas

3.2.2 Bahan Yang Digunakan Untuk Membuat Mesin Press Hidrolik

1. Besi tekuk U

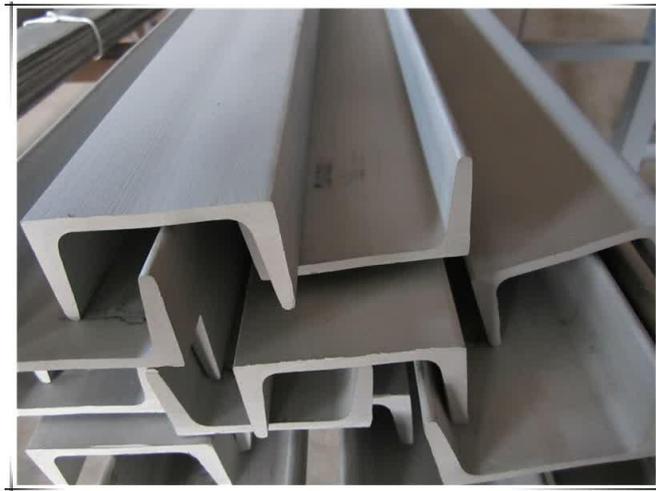
Besi tekuk U ini digunakan sebagai komponen utama rangka kiri dan kanan yang dimana yang digunakan besi tekuk U dengan ukuran 1600mm x 90mm x 5mm.



Gambar 3.11 Besi tekuk U

2. Besi UNP 120

Besi UNP 120 digunakan sebagai komponen yang berfungsi sebagai penomang atas dan sebagai penompang dudukan *die* pada mesin pres hidrolik yang akan dibuat dengan ukuran 1100 mm X 120mm x 5mm. Besi UNP 120 dapat kita lihat pada gambar 3.11 dibawah ini.



Gambar 3.12 Besi UNP 120

4. Besi assental

Besi assental atau biasa disebut juga sebagai besi as ini akan digunakan untuk penahan dudukan *die* pada rangka mesin pres dengan ukuran 220mm x 20mm dan untuk rel pada punch nya digunakan besi assental 600mm x 20mm. Besi assental dapat kita lihat pada gambar 3.12 dibawah ini.



Gambar 3.13 Besi assental

5. Baut dan mur

Baut dan mur digunakan untuk mengencangkan part - part di berbagai macam area yang sudah ditentukan, pada bagian penopang atas terdapat 8 baut M14 x 30mm dan pada kaki – kaki terdapat 12 baut M10 x 30mm. Tujuan pada pemasangan baut agar dapat melakukan perawatan dengan mudah membongkar setiap bagian – bagian pada mesin pres. Baut dan mur dapat kita lihat pada gambar 3.13 dibawah ini.



Gambar 3.14 Baut dan mur

6. Elektroda

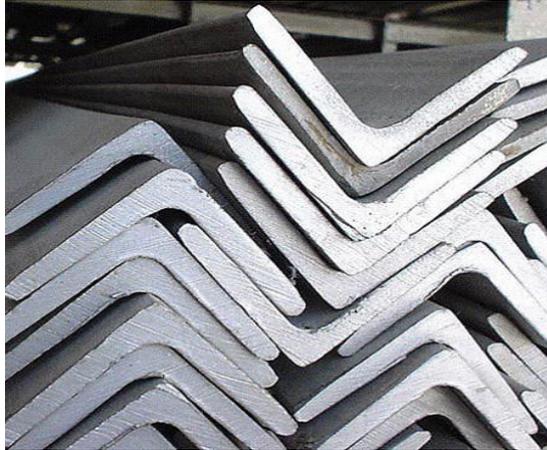
Elektroda adalah suatu material yang digunakan untuk melakukan pengelasan listrik yang berfungsi sebagai pembakar yang akan menimbulkan busur nyala, pada pengelasan dudukan die yang buat telah memakan berkisar 30 batang elektroda. Elektroda dapat kita lihat pada gambar 3.14 dibawah ini.



Gambar 3.15 Elektroda

7. Besi siku

Untuk kaki - kaki padar angka mesin pres ini bahan yang akan digunakan adalah besi siku 20mm x 20mm x 3mm dengan panjang 800mm yang dimana akan dipasangi baut M10 x 30mm agar dapat menyatu dengan rangka mesin. Besi siku dapat kita lihat pada gambar 3.15 dibawah ini.



Gambar 3.16 Besi siku

7. Plat besi

Plat besi 1mm, 2mm, dan 3mm akan digunakan sebagai bahan pengujianya atau specimen yang akan digunakan saat dilakukannya proses penekukan pada mesin pres yang akan dibuat dan plat besi 18mm digunakan untuk dudukan hidrolik. Plat besi dapat kita lihat pada gambar 3.16 dibawah ini.



Gambar 3.17 Plat besi

8. Plat strip

Plat strip ini digunakan pada saat membuat dudukan *die* yang dimana 2 buah besi UNP 120 akan di laskan dan besi strip ini akan berapa ditengah kedu besi UNP 120. Plat strip dapat kita lihat pada gambar 3.17 dibawah ini.



Gambar 3.18 Plat strip

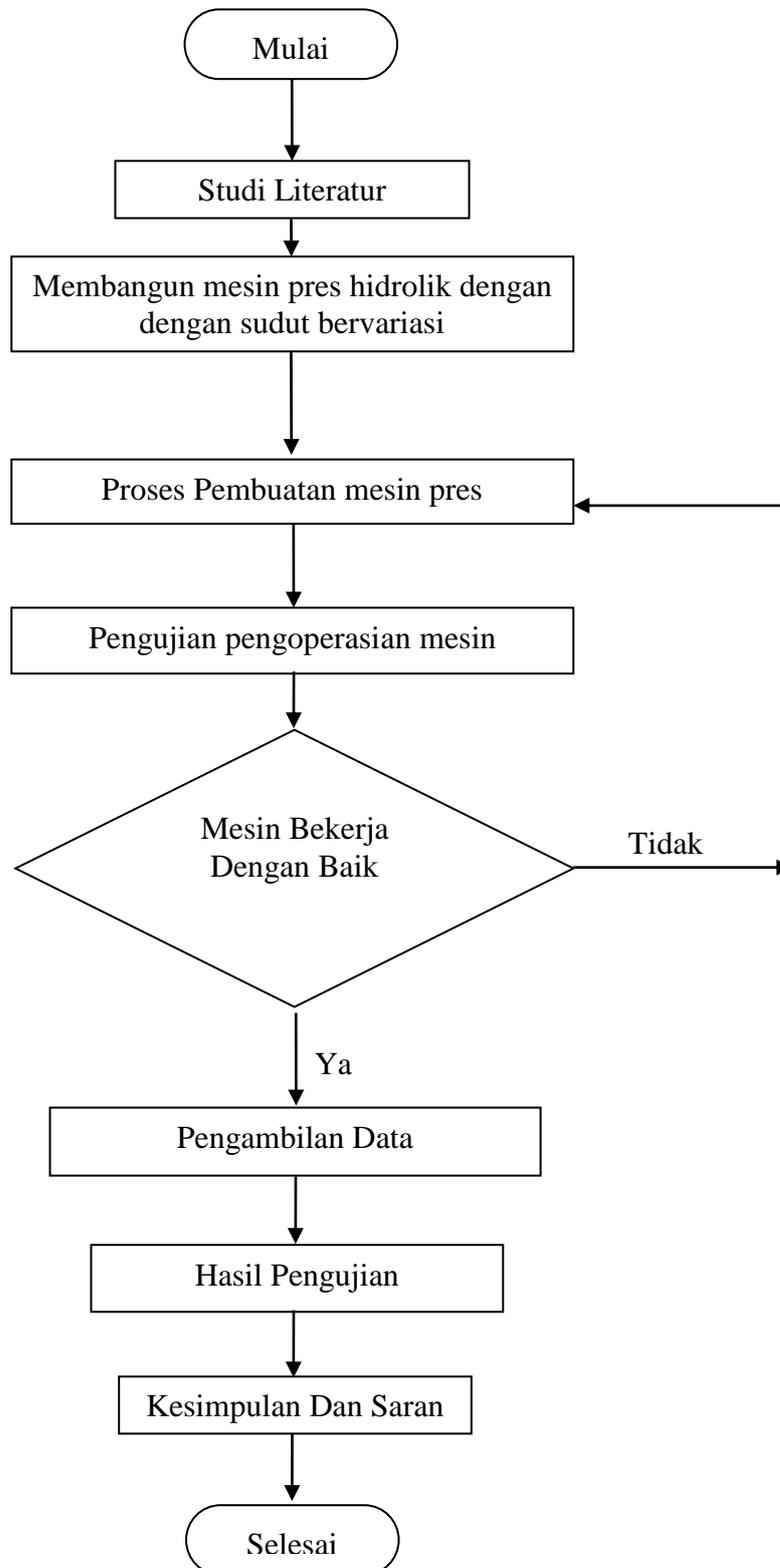
9. Hidrolik Dan Tangki Hidrolik

Hidrolik yang akan digunakan pada Mesin pres ini adalah Hidrolik *pneumatic* dengan kapasitas tenaga 20 ton dan untuk langkah piston turun kebawah berkisar 200mm. Untuk menggerakkan hidrolik menggunakan tenaga angin yang disuplay oleh kompresor



Gambar 3.19 Hidrolik dan tangki hidrolik

3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar3.20 Diagram Alir Penelitian.

Keterangan diagram alir penelitian :

Pengumpulan data pada rancang bangun penekan dan cetakan pada mesin press di antaranya dengan melakukan observasi langsung ke produsen mesin. Di samping melakukan observasi secara langsung, penulis juga mencari referensi-referensi melalui internet, buku, dan lain-lain guna untuk mempermudah pembuatan laporan. Data-data yang telah didapatkan selanjutnya diolah dalam bentuk tulisan dan memasukkan data-data yang dianggap perlu dan menunjang dalam proses perencanaan alat ini.

3.4 Prosedur Pembuatan Mesin Pres Hidrolik

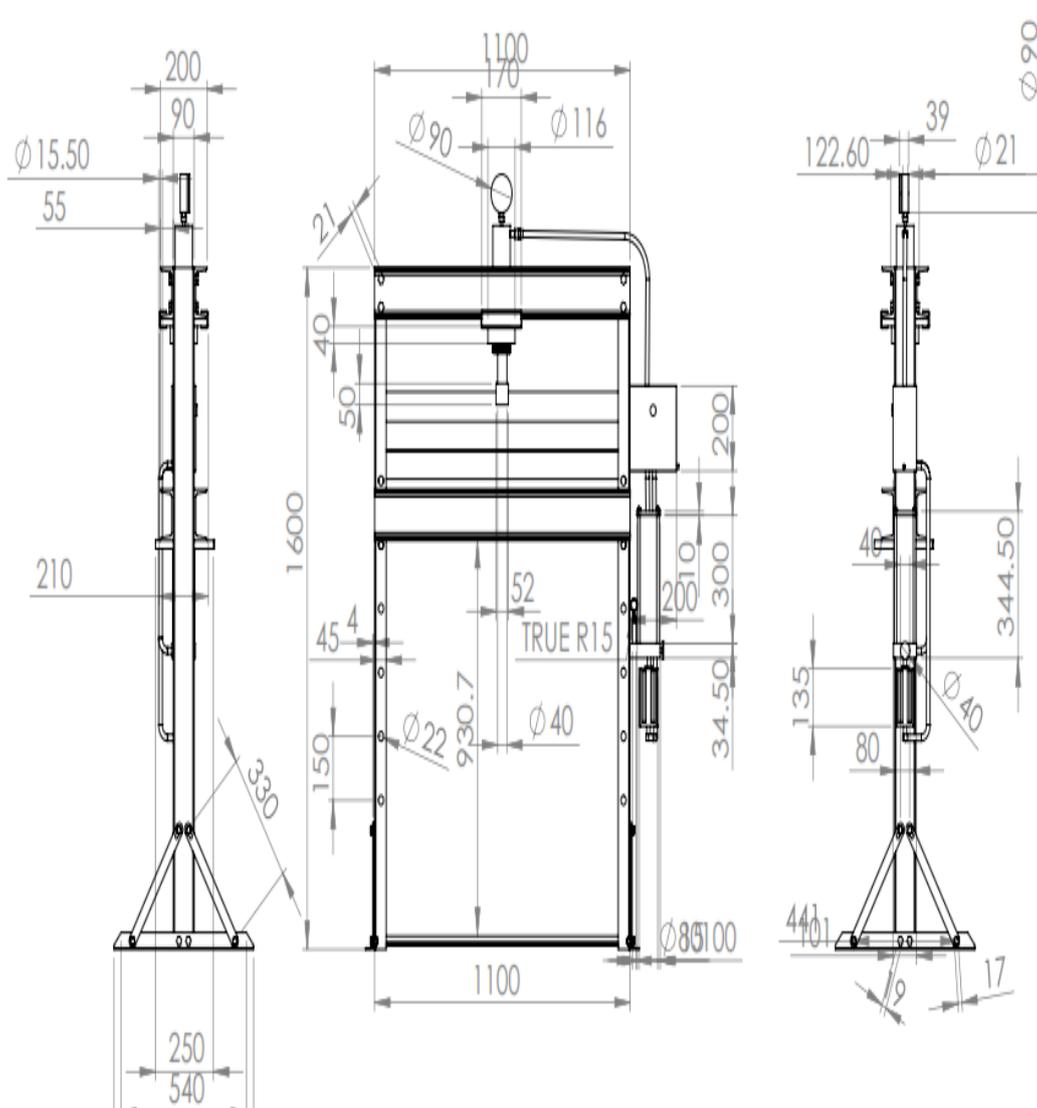
1. Dilakukannya pengukuran material bahan yang disesuaikan dengan racangan yang sudah di tentukan.
2. Setelah menentukan ukuran yang diinginkan maka dilakukan pemotongan dengan mesin gerindra untuk melakukan pemotongan pada besi UNP 120, besi tekuk U, besi siku, besi assental dan lain - lainnya untuk mendapatkan ukuran yang sudah ditentukan.
3. Untuk melakukan penyambungan pada besi yang satu dengan besi yang lain maka dilakukan dengan proses pengelasan, pekerjaan ini dilakukan pada pembuatan dudukan *die* yang dimana 2 buah besi UNP 120 akan diletakan besi strip pada posisi tengah diantar 2 buah besi UNP 120 lalu dilakukan pengelasan.
4. Untuk mempermudah perawatan maka alat ini dipasangin baut agar bisa dibongkar pasang untuk membuat lubang baut digunakan mesin bor duduk dan bor tangan, bagian yang akan di buat lubang adalah penopang atas terdapat 8 lubang untuk baut, 7 lubang untuk besi *assental* penahan dudukan die dan 12 lubang baut untuk kaki - kaki pada rangka mesin.
5. Dilakukannya penghalusan dengan menggunakan mesin gerinda tangan yang bertujuan agar bahan yang digunakan aman untuk disentuh setelah dilakukan pengelasan dan pemotongan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Pembuatan

Pada penjelasan dibawah ini akan menunjukan proses pembuatan mesin pres dan dapat kita lihat proses pembuatannya pada penjelasan dibawah ini :

1. Mempersiapkan bahan sesuai gambar pada penjelasan di 3.2.2.
2. Mempersiapkan alat sesuai gambar pada penjelasan di 3.2.1.
3. Melihat design yang sudah dibuat.



Gambar 4.1 Desain rancangan

4. Mengukur bahan – bahan yang akan digunakan.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 4.2 Mengukur Bahan

5. Memotong bahan dengan ukuran yang sudah ditentukan.



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.3 Memotong bahan

6. Untuk menyatukan bahan dengan bahan yang lain maka dilakukan pengelasan.



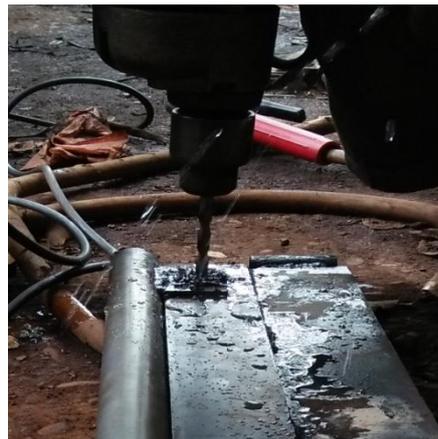
(a)



(b)

Gambar 4.4 Mengelas bahan

7. Dilakukan Pengeboran pada bagian yang sudah ditentukan yang dimana tujuan pengeboran ini untuk membuat lubang baut.



Gambar 4.5 Pengeboran

8. Setelah melakukan proses pemotongan, pengelasan, pengeboran dan lain lainnya maka ada bagian – bagian yang dapat tajam atau berbahaya, maka dilakukan proses penghalusan agar untuk disentuh.



Gambar 4.6 Penghalusan

4.2 Hasil Pembuatan

4.2.2 Hasil Pembuatan Mesin Pres Hidrolik

Setelah melakukan proses pengukuran, pemotongan material, pengelasan dan proses yang lain mesin pres hidrolik ini telah berhasil dibuat, dapat kita mesin pres hidrolik pada gambar 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.7 Mesin pres hidrolik

4.2.3 Dudukan *Die*

Dudukan *die* ini berfungsi untuk menahan *die* (cetakan) pada saat dilakukannya pengepresan yang dimana *die* pada mesin ini memiliki variasi sudut V dan Radius, tinggi dan rendahnya dudukan die ini dapat diubah dengan cara memindahkan besi assental ke 7 lubang yang ada pada rangka mesin dimensi dudukan *die* ini 220mm x 1000mm..



Gambar 4.8 Dudukan *die*



Gambar 4.9 Dudukan *die*

4.2.4 *Punch* dan *Die*

Untuk sudut bervariasi yang diinginkan maka dibuatlah *punch* dan *die* dimana mesin pres hidrolis dapat melakukan penekukan plat berbentuk V dan Radius dengan cetakan yang bervariasi atau berbeda-beda.

1. *Punch* dan *Die* V

Dimana *Punch* dan *Die* berbentuk V akan menghasilkan sudut 90° pada plat yang akan di tekuk, *Punch* dan *Die* berbentuk V dapat kita lihat pada gambar dibawah ini.





Gamabar 4.11 *Die V*

2. *Punch* dan *Die Radius*

Punch dan *Die Radius* akan Menghasilkan bentuk melengkung atau dengan kata lain setengah lingkaran pada plat yang akan di tekuk. *Punch* dan *Die Radius* dapat kita lihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.12 *Punch Radius*



Gambar 4.13 *Die Radius*

4.2.5 Dudukan Hidrolik

Dudukan hidrolik berfungsi sebagai tempat hidrolik pada mesin pres yang dimana hidrolik ini memiliki ulir dan slot pengunci, dudukan ini akan dijepit oleh ulir dan slot pengunci, dimensi dudukan hidrolik 220mm x 175mm. Dudukan hidrolik dapat kita lihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.14 Dudukan hidrolik

4.2.6 Kaki – Kaki Rangka

Kaki – kaki rangka ini berfungsi untuk menjaga kestabilan pada mesin, menggunakan besi siku dengan dimensi 20mm x 20mm x 3mm dengan panjang 800 mm dan plat strip dengan pajang 300mm x 3mm sebagai penghubungnya

dipasangi 6 buah baut M10. Untuk peyangga kaki - kaki antara rangka kiri dan kanan dipasangi juga besi siku yang sama pada kaki- kaki rangka dengan panjang 1100mm dan di pasangin 4 buah baut M10



Gambar 4.15 Kaki - kaki rangka

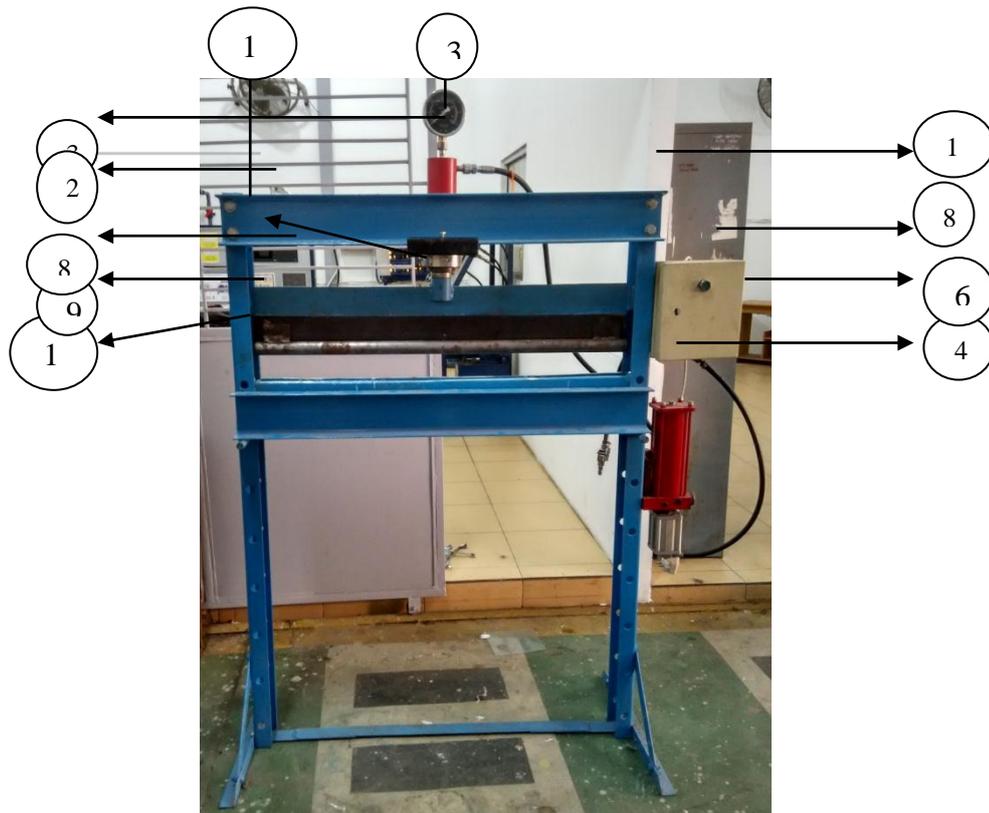
4.2.7 Jalur Rel *Punch*

Pada sisi kiri dan kanan *punch* telah dilaskan pipa besi dengan panjang 70mm dan diameter dalam 20mm dan besi *assental* dengan diameter 20mm dan panjang 600mm tujuan pemasangan rel pada *punch* ini agar stabil turun dan naik *punch* tersebut.



Gambar 4.16 Jalur rel *punch*

4.3 Bagian - Bagian Komponen Mesin Pres



Gambar 4.17 Bagian - Bagian Komponen Mesin Pres

1. Kerangka samping
2. Rangka bagian atas
3. Hidrolik
4. Tangki hidrolik
5. *Pressur gauge*
6. Selanghidrolik
7. Kotak panel control
8. Penekan (punch)
9. Cetakan (die)
10. Dudukan cetakan
11. Besi assental penahan dudukan cetakan
12. Rel penekan
13. Kaki – kaki mesin
14. Baut dan mur rangka atas

4.4 Prosedur Perakitan

1. Menyiapkan bahan dan alat yang akan digunakan
2. Memasang kaki - kaki pada rangka
3. setelah rangka berdiri dengan tegak pasang penopang atas pada 1 sisi terlebih dahulu karena akan dimasukkan dudukan hidrolik setelah dudukan hidrolik pada posisinya kunci dengan tetat pada kedua sisi
4. Masukkan hidrolik pada dudukan dan pasang tangki hidrolik pada rangka sisi kanan
5. pasang selang oli dari tangki oli ke hidrolik dan pasang selang penghubung ke kompresor
6. Pasang dudukan *die* dan sesuaikan ketinggiannya sesuai dengan kebutuhan
7. Pasang punch pada hidrolik dan jalur rel nya
8. letakkan die pada dudukannya
9. kini mesin siap untuk dioperasikan

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Setelah melalui prosedur pengerjaan seperti mengukur material, melakukan pemotongan, pengeboran, pengelasan dan penghalusan, Mesin pres sistem hidrolik telah berhasil dibuat dan dapat melakukan penekukan plat.
2. Pada dasarnya proses pengepresan atau stamping menggunakan teknik tumbukan yaitu dengan menekan atau menumbukan suatu material pada suatu mesin menjadi bentuk yang diinginkan.
3. Material utama yang digunakan pada pembuatan mesin pres hidrolik ini adalah besi tekuk U dengan dimensi 1600mm x 90mm x 5mm untuk rangka kiri dan kanannya, untuk penopang atas menggunakan besi UNP 120 dengan dimensi 1100 mm x 120mm. Dudukan *die* menggunakan 2 besi UNP 120 dengan dimensi 1100mm x 220mm.

5.2 Saran

1. Dalam melakukan kegiatan yang menggunakan alat bantu sebuah mesin ada baiknya memeriksa kelayakan dari alat tersebut apakah masih bisa dipake atau tidak, jangan sampai alat tersebut melukai atau membahayakan nyawa pada saat melakukan kegiatan menggunakan alat tersebut.
2. Sebelum membuat sebuah mesin pelajarinlah terlebih dahulu mesin yang sudah ada atau yang serupa agar meminimalisir kegagalan yang terjadi waktu pembuatan dan terhindar dari kemubajiran pembelian material yang berlebih.
3. Untuk mendapat hasil yang memuaskan atau yang mendekati kata sempurna ada baiknya didampingi oleh yang lebih ahli dibidangnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ak Steel Corporation. (2007). 316/316L *Stainless Steel Catalogue*. West Chester Amerika
- Grimaldo Samuel. 1989. *Bending Die And Ram Assembly For Tube Bending Machine*. Newbury Park : Calif. 91320
- Hestanto. 2017. Pengertiandie. <https://www.hestanto.web.id/tag/mesin-press/> (Diakses Tanggal 20 Oktober 2018).
- <Http://Aluminiumindonesia.Com/Berbagai-Jenis-Bahan-Plat-Besi/>(Diakses Tanggal 13 September 2018).
- <Http://Materibending.Blogspot.Com/2014/06/Makalah-Bending.Html?M=1>(Diakses Tanggal 20 Oktober 2018).
- Klikmro. 2018. Pengertianmesinpresmekanik. <https://blog.klikmro.com/mengenal-mesin-press-dalam-industri/>(Diaksestanggal 9 September 2018).
- Marsis Wisjnu P, Iswantoro. 2007. Perancangan Mesin Bending Dengan Memanfaatkan Sistem Dongkrak Hidrolik Sederhana. Jakarta : Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Permana Dhimas Ady. 2010. Rancang Bangun Mesin Pres Semi Otomatis. Surakarta:JurusanTeknikMesinFakultasTeknikUniversitasSebelas Maret.
- Purwiningtyas, D. 2006. Modifikasi dan Uji Kinerja Stang Pendorong Dan Kantong Penampung Rumput Mesin Pemotong Rumput SRT – 01. Bogor Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Ralph M. Shaw, Jr., Edgewater Park, N.J., assignor to Pedrick Tool and Machine Company, Inc., Philadelphia, Pa., a corporation of Pennsylvania Filed May 24, 1963, Ser. No. 283,021
- Satriawan.R.2014. BAB 2 Pengertianpunch.<http://eprints.polsri.ac.id/298/3/BAB%202.pdf>(Diaksestanggal 20 oktober 2018).
- Savalas Remora. 2016. Pengertianmesin pres. <http://sekedarcaritau.blogspot.com/2016/11/pengertian-mesin-press.html?m=1>(Diakses tanggal 9 september 2018).
- Shigley, J.E., and Mitchell L. D. 1983.*Mechanical Engineering Design, Fourth edition*. New York: Mc Grow-hill
- Sulistyo Ari. 2014. Makalah bending. <http://arissulistyo.blogspot.com/2014/04/makalah-bending-teknik-mesin-s-1.html>
- Sumarno Edy, Hafid Abdul, H. Ismu, W. Joko P, Heru Bambang. 2003. Rancang bangun mesin tekuk plat. Serpong : Prosiding Presentasi Ilmiah Teknologi Keselamatan Nuklir VII.
- Suparmanto Teguh. 2016. Perencanaan Mesin Penekuk Plat Besi (Mesin Bending. Kediri : Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI.

Sitohang Mora Katili. 2018. Perancangan Die Ekstrusi Dingin Pada Pembentukan Benda Kerja Berbentuk Silinder. Medan : Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Tomizawa Atsush, Kikuchi Fumihiko, Kuwayama Shinjiro. 2008. Method For Bending Metal Material Bending Machine, Bending Equipment Line, And Bent Product. Correspondence Address: clark & brody 1090 vermont avenue, nw suite 250 washington, dc 20005 (us)

Whitehead Willard.1975. *U-Bolt Bending Machin*.Address : E. Indiana,Midland,

Wibowo Tyas Ari, Raharjo Wahyu Purwo, Kusharjanta Bambang. 2014. Perancangan Dan Analisis Kekuatan Konstruksi Mesin Tekuk Plat Hidrolik.Surakarta:JurusanTeknikMesinFakultasTeknikUniversitas SebelasMaret.

YuliantoEkoSusetyo.2014. [Http://Susetyo.Staff.Gunadarma.Ac.Id/Downloads/Files/45232/Materi+Mesin+Press.Doc](http://Susetyo.Staff.Gunadarma.Ac.Id/Downloads/Files/45232/Materi+Mesin+Press.Doc)(Diakses Tanggal 10 September 2018).