

TUGAS AKHIR

MEMBANGUN *PUNCH* DAN *DIE* UNTUK MEMBUAT LUBANG VENTILASI DENGAN VARIASI BENTUK PADA *SHEET METAL* DENGAN MENGGUNAKAN MESIN PRES HIDROLIK

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

Disusun Oleh:

MAULANA SATRIO
1507230175



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

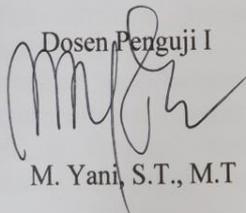
Nama : Maulana Satrio
NPM : 1507230175
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Membangun *Punch* dan *die* Untuk Membuat Lubang Ventilasi Dengan Variasi Bentuk Pada *Sheet Metal* Dengan Menggunakan Mesin Fres Hidrolik
Bidang ilmu : Manufaktur

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, 23 September 2019

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



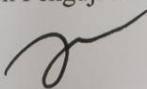
M. Yani, S.T., M.T

Dosen Penguji II



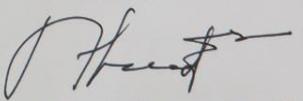
Khairul Umurani, S.T., M.T

Dosen Penguji III



Beki Suroso, S.T., M.Eng

Dosen Penguji IV



Ahmad Marabdi Siregar, S.T., MT

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



Handi, S.T., M.T

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Maulana Satrio
Tempat / Tanggal Lahir : Tanjung Morawa 23 september 1997
NPM : 1507230175
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“Membangun *Punch* dan *Die* Untuk Membuat Lubang Ventilasi Dengan Variasi Bentuk Pada *Sheet Metal* Dengan Menggunakan Mesin Pres Hidrolik”,

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 orisinil 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, 23 September 2019



Saya yang menyatakan,

Maulana Satrio

ABSTRAK

Pada dasarnya *punch* dan *die* adalah pisau pemotong pada bagian atas dan bawah, untuk proses *cutting* atau pemotongan, proses *forming*, atau pembentukan. Tujuan proses pembuatan untuk membangun *punch* dan *die*, hal yang dilakukan dalam proses pembuatan ialah menentukan alat-alat dan bahan yang digunakan, sebelum melakukan pengerjaan mengukur terlebih dahulu material *alloy stell* AISI 01 yang digunakan pada pembuatan *punch* dan *die* sesuai rancangan yang sudah ditentukan, setelah melakukan pengukuran maka dilakukan pemilihan proses permesinan yang digunakan yaitu dengan menggunakan mesin frais (*milling*), selanjutnya mulai melakukan pembuatan *punch* dan *die* dengan variasi bentuk yang akan dibuat dengan melakukan *facing* dengan pemakanan 0,5mm pada mata *endmill* ukuran 14mm. Adapun hasil dari proses permesinan yang telah dilakukan yang sesuai dengan desain dan rancangan dengan dimensi ukuran untuk membuat *punch* berbentuk *louver* dengan dimensi ukuran meliputi ketebalan 22mm, berat *die* 643 gram, panjang *die* 105mm, lebar 50mm, panjang pisau *punch* 76mm, ketebalan mata pisau 6mm dan membentuk radius 6mm, untuk *die lover* dengan dimensi ukuran meliputi ketebalan 22,85mm, diameter baut 6mm, kedalaman *die* 7,50mm, panjang kedalam *die* 89,50mm, berat *die* 663 gram, panjang *die* 105mm, lebar 41,05mm, dan hasil *punch* bentuk *slotting* dengan dimensi ukuran meliputi ketebalan 22 mm, panjang, berat *die* 713 gram, panjang *die* 105mm, lebar 50mm, dan memiliki 2 mata pisau pada *punch* dengan dimensi ukuran masing-masing 25,94mm, dan lebar 4,95 mm, untuk *die slotting* dengan dimensi ukuran meliputi ketebalan 22mm, panjang *die* 105mm, lebar 41,05mm, berat *die* 595 gram dan memiliki dua lubang pada *die* dengan dimensi ukuran masing-masing panjang 26mm.

Kata kunci : *Punch* dan *Die*, Mesin Frais, *Alloy Stell* AISI 01

ABSTRAK

Basically the punch and die are cutting blades at the top and bottom, for the process of cutting or cutting, the forming process. In the process of making this research aims to build punch and die, what is done in the manufacturing process is to determine the tools and materials used, before carrying out the work of measuring the alloy material AISI 01 used in making punch and die according to the design that has been determined, after making measurements the selection of the machining process is used, namely by using a milling machine, then start making punch and die with a variety of shapes that will be made by facing facing with a 0.5mm feed on the endmill eye size of 14mm. The results of the machining process that has been carried out in accordance with the design and design with dimensions dimensions to make louver-shaped punch with dimension dimensions include thickness 22mm, die weight 643 grams, die length 105mm, width 50mm, long blade punch 76mm, blade thickness 6mm and form a radius of 6mm, for die lovers with dimensions including thickness 22.85mm, bolt diameter 6mm, depth of die 7.50mm, length inside die 89.50mm, die weight 663 grams, die length 105mm, width 41.05mm, and slotting punch results with dimensions including size 22 mm, length, 713 grams die weight, 105mm die length, 50mm width, and have 2 blades with matching punch dimensions of 25.94mm each, and 4.95 mm width, for die slotting with dimension dimensions including thickness 22mm, length of die 105mm, width 41.05mm, die weight 595 grams and have two holes on the die with dimensionso feach size 26mm long.

Keywords: Punch and Die, Milling Machine, Alloy Stell AISI 01

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 *Punch dan Die* Untuk Membuat Lubang Ventilasi Dengan Variasi Bentuk Pada *Sheet Metal* Dengan Menggunakan Mesin Pres Hidrolik” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

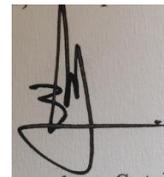
Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Bakti 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 Ahmad Marabdi 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 M Yani, 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 Khairul Umurani, 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: Sucipto dan Suriyani, 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: Imelia Shintya, Yusuf Fadillah, Arif , Bayu Anggara, Risky Fadillah Fakhrol Rozi, Sakina Mawaddah 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 Mesin.

Medan, 23 Septembe 2019



Maulana Satrio

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	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 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
BAB 2 TIJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tinjauan Pustaka	3
2.2 Pengertian Proses Permesinan (<i>Machining</i>)	5
2.3 Mesin Frais (<i>Milling</i>)	5
2.3.1 Macam-macam Mesin Frais	5
2.3.2 Prinsip Kerja Mesin Frais	7
2.4 Pengertian <i>Punch</i> dan <i>Die</i>	7
2.4.1 <i>Punch</i>	8
2.4.2 <i>Die</i>	8
2.4.3 Bentuk-bentuk Dari <i>Punch</i> dan <i>Die</i>	8
2.5 Mesin Pres	10
2.6 Prinsip Kerja Mesin Pres	11
2.7 Macam-macam Mesin Pres	12
2.7.1 Mesin Pres Tenaga Hidrolik	13
2.7.2 Mesin Pres Tenaga Manual	13
2.7.3 Mesin Pres Mekanik	14
2.8 Pengertian Plat	14
2.7.1 Plat Aluminium	15
2.7.2 Plat Stainless Steel	16
2.7.3 Plat Baja	16
2.7.4 Plat Kuningan	17
2.8 Proses Penyambungan Baut/Non Permanen (<i>Joining</i>)	17
BAB 3 METODELOGI 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 Pada Pembuatan <i>Punch</i> dan <i>Die</i>	19

3.2.2 Bahan Yang Digunakan Pada Pembuatan <i>Punch</i> dan <i>Die</i>	24
3.3 Diagram Alir Penelitian	27
3.4 Prosedur Penelitian	28
3.5 Metode Pembuatan	28
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Proses Pembuatan	30
4.2 Hasi Pembuatan <i>Punch</i> dan <i>Die</i>	35
4.2.1 <i>Punch</i> dan <i>Die</i> Berbentuk <i>Louver</i>	35
4.2.2 <i>Punch</i> dan <i>die</i> Berbentuk <i>Slotting</i>	39
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
LEMBAR ASISTENSI	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal waktu dan kegiatan saat melakukan penelitian	19
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mesin Frais horizontal	6
Gambar 2.2	Mesin Frais vertical	7
Gambar 2.3	Mesin Frais universal	7
Gambar 2.4	Proses pengefraisan	8
Gambar 2.5	Bentuk Pemotongan <i>Lanzing Punch Dan Die</i>	9
Gambar 2.6	Hasil Pengerjaan <i>Punch dan die Berbentuk Lover</i>	9
Gambar 2.7	Bentuk Pemotongan <i>Blangking</i>	10
Gambar 2.8	Hasil Dari Pengerjaan <i>Punch Dan Die</i> Berbentuk <i>Blangking</i>	10
Gambar 2.9	Mesin Pres Tenaga Hidrolik	13
Gambar 2.10	Mesin Pres Tenaga Manual	13
Gambar 2.11	Mesin Mesin Pres Tenaga Mekanik	14
Gambar 2.12	Plat Alumunium	15
Gambar 2.13	Gambar <i>Stainless Steel</i>	16
Gambar 2.14	Plat Baja	16
Gambar 2.15	Plat Kuningan	17
Gambar 3.1	Mesin Frais	19
Gambar 3.2	Pisau Frais Ujung	20
Gambar 3.3	Mata Tap	20
Gambar 3.4	Jangka Sorong	20
Gambar 3.5	Mesin Gerindra	21
Gambar 3.6	Kikir	21
Gambar 3.7	Ragum Biasa	22
Gambar 3.8	Meja Putar (<i>Rotary Table</i>)	22
Gambar 3.9	Kunci L	23
Gambar 3.10	Mata Gergaji Potong	23
Gambar 3.11	Mesi Las	24
Gambar 3.12	Mesin pres	24
Gambar 3.13	<i>Aloy Stell</i>	25
Gambar 3.14	Baut <i>Hexagon</i>	25
Gambar 3.15	Pelat Besi	25
Gambar 3.16	Elektroda	26
Gambar 3.17	Diagram Alir	27
Gambar 4.1	Mengukur Material	30
Gambar 4.2	Mesin Frais	30
Gambar 4.3	Pemasangan Mata <i>Endmill</i>	31
Gambar 4.4	Menjepit Material Pada Ragum	31
Gambar 4.5	Menekan Tombol ON Pada Saklar	32
Gambar 4.6	Melakukan <i>Facing</i>	32
Gambar 3.7	Pengerjaan <i>Punch louver</i>	33
Gambar 4.8	Membuat <i>Die Louver</i>	33
Gambar 4.9	Membuat <i>Punch Slotting</i>	34
Gambar 4.10	Membuat <i>Die Slotting</i>	34
Gambar 4.11	Melakukan Pengetapan	35
Gambar 4.12	Dimensi <i>Punch Louver</i>	35
Gambar 4.13	Hasil Pembuatan <i>Punch</i> Bentuk <i>Louver</i>	36

Gambar 4.14	Dimensi Ukuran <i>Die Louver</i>	37
Gambar 4.15	Dimensi Ukuran <i>Punch Slotting</i>	39
Gambar 4.16	Hasi <i>Punch Slotting</i>	40
Gambar 4.17	Desain <i>Die Slotting</i>	41
Gambar 4.18	Hasil <i>Die Slotting</i>	42

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 setiap industri diperlukan alat atau perlengkapan yang dibuat khusus untuk sebuah pekerjaan yang membutuhkan kecepatan dan ketelitian yang tinggi. Industri ataupun teknologi mekanik menjadi salah satu contoh dari alasan tersebut. Banyak pekerjaan di industri teknologi mekanik yang pekerjaannya memotong dan melubangi, khususnya pekerjaan yang umumnya juga memiliki pekerjaan yang berhubungan dengan logam lembaran yang dikenal dengan nama pekerjaan kerja pelat (*sheet metal*). Semua peralatan bantu yang digunakan pada pekerjaan ini sudah memenuhi standar minimal suatu fasilitas yang baik, namun yang masih menjadi permasalahan utama adalah belum tersedianya peralatan bantu yang digunakan untuk proses pelubangan pelat.

Karena belum tersedianya peralatan pelubang pelat (*punch* dan *die*), menyebabkan masyarakat harus melubang pelat dengan menggunakan pahat, gunting, dan palu. Karena proses pembuatan lubang pada pelat dengan menggunakan cara pahat maka sudah tentu hasil kerja yang didapatkan kurang baik, tidak halus, tidak teliti, dan tentu sangat lama sehingga sangat berpengaruh terhadap waktu pengerjaan.

Semua peralatan bantu yang digunakan pada pekerjaan ini sudah memenuhi standar minimal suatu fasilitas yang baik, namun yang masih menjadi permasalahan utama adalah belum tersedianya alat bantu yang digunakan untuk proses pelubangan plat. Penelitian ini bertujuan merancang alat *punching* dan *dies* agar dapat diaplikasikan pada proses pelubangan plat dengan memanfaatkan mesin pres hidrolik,

Dengan demikian sangat diperlukan untuk mencari solusinya dengan membuat alat *punching* yang dapat menghasilkan lubang potong khususnya untuk pelat. Dari uraian di atas saya mencoba untuk melakukan penelitian sebagai tugas akhir yang berjudul **“MEMBANGUN *PUNCH* DAN *DIE* UNTUK MEMBUAT LUBANG VENTILASI DENGAN VARIASI BENTUK PADA SHEET METAL DENGAN MENGGUNAKAN MESIN FRES HIDROLIK”**

1.2 Rumusan Masalah

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

- Bagaimana cara membuat *punch* dan *die* untuk membuat lubang ventilasi?
- Bagaimana proses joining pada pembuatan *punch* dan *die*?

1.3 Batasan Masalah

Pada penulisan laporan akhir ini, adapun batasan masalahnya yaitu:

- Spesimen yang digunakan adalah pelat baja.
- Bagian yang di buat hanya *punch* dan *die* untuk membuat lubang ventilasi

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan laporan akhir ini ialah:

- Untuk membangun *punch* dan *die*.
- Untuk menentukan proses permesinan yang digunakan pada pembuatan *punch* dan *die*.

1.5 Manfaat

Sedangkan manfaat yang diperoleh dari penulisan laporan akhir ini adalah :

- Pada bidang permesinan mesin ini dapat mempermudah dan mempercepat pekerjaan juga didapatkan hasil potongan pelat yang lebih presisi.
- Menjadi bahan referensi pengetahuan didalam bidang teknologi permesinan dan manufaktur.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

(Arvind Suryawanshi G, 2017) dalam proyek ini *Die Piercing* adalah desain dan mengembangkan yang terdiri dari sejumlah bagian seperti perumahan, pukulan, pemegang pukulan, striper, pemotongan mati, pelat atas, bawah piring dll untuk menusuk sepotong kerja 12 lubang, dengan mempertimbangkan berbagai parameter penting dari mati seperti penyebab bur, penyebab kegagalan pukulan, biaya efek kegagalan, kehidupan alat, produktivitas dan lain-lain, punch yang berukuran besar dibuat pada punch holder, sedangkan yang kecil cukup ditanam dengan suaian sesak pada punch holder supaya tidak goyang saat dies dijalankan. Die memiliki fungsi yang sama dengan punch, tapi letaknya di bawah. Karena fungsinya sebagai pemotong atau pembentuk, die harus dibuat dengan material yang kuat serta keras.

(Hindus Jai S, 2014) perancang *die* untuk merancang alat *press* mati untuk pemeliharaan online dalam pers itu sendiri dan untuk mengurangi kegagalan alat karena tindakan dinamis dari alat pers di pers. Dalam desain *die* yang diusulkan bagian-bagian seperti *aspunch*, *punch holder*, *stripper*, *die*, dan *insert die* dapat dilepas dalam mesin cetak itu sendiri tanpa mengganggu set *die*. Grafik rute perawatan die (*tool*) dapat dikurangi dengan menerapkan metodologi. Pendekatan yang diusulkan meningkatkan produktivitas dengan mengadopsi lebih banyak kemungkinan untuk menghadiri pemeliharaan online, dan mengurangi jam produktivitas secara keseluruhan.

(Zakariya Didin Lubis Dkk, 2012), eksperimen telah dilakukan dengan menggunakan bahan tembaga, clearance *punch-die* dan variasi kecepatan *punch*. Untuk menentukan clearance *punch-die* yang dapat dicapai dan kecepatan pukulan yang diperlukan untuk pengosongan. Kualitas karakteristik part-edge menunjukkan bahwa kecepatan *punch* yang lebih tinggi dan penurunan nilai *clearance* dapat meningkatkan kualitas edge-edge, menghasilkan tinggi duri dan rollover yang lebih kecil, dan zona geser yang lebih besar. Selanjutnya, dapat diamati bahwa peningkatan kualitas bagian-tepi ketika blanking dengan kecepatan pukulan tinggi jauh lebih berbeda untuk prasasti daripada untuk tembaga. Menurut teori *blanking*,

peningkatan ini diharapkan karena tembaga memiliki koefisien konduksi panas yang jauh lebih tinggi. Pengaruh parameter proses berdasarkan geometri seperti jari-jari hidung *punch*, suhu kosong, dan gaya *holding* kosong, dimensi tooling, ketebalan kosong, dan kedalaman *punch* adalah signifikan. Demikian pula, parameter berdasarkan pada sifat material seperti kekuatan elastis, kekuatan luluh, plastisitas dan *anisotropi* memiliki pengaruh yang sama besarnya dengan parameter berbasis geometri. Literatur mengangkat masalah cacat pada bagian yang dibentuk. Kerusakan seperti kerutan, sobek, pegas, leher lokal dan tekuk di daerah tekanan tekan telah dianalisis menggunakan teknik eksperimental dan simulasi.

(Leki Aloysius Dkk, 2012) semua peralatan bantu yang digunakan pada pekerjaan ini sudah memenuhi standar minimal suatu fasilitas yang baik, namun yang masih menjadi permasalahan utama adalah belum tersedianya alat bantu yang digunakan untuk proses pelubangan plat. Penelitian ini bertujuan merancang alat punching dan dies agar dapat diaplikasikan pada proses pelubangan sheet metal dengan memanfaatkan mesin pres hidrolik. Sheet metal forming adalah sebuah proses yang bertujuan agar pelat atau material mengalami deformasi plastis sehingga terbentuk komponen dari desain yang diinginkan. Penggunaan sheet metal forming menjadi teknik pembentukan yang efektif karena dapat menggantikan proses permesinan dan pengelasan. Press Dies adalah suatu alat yang mempunyai prinsip kerja penekanan dengan melakukan pemotongan, pembentukan, atau gabungan dari keduanya. Alat ini ini di gunakan untuk membuat produk secara massal dengan produk output yang sama dalam waktu yang relatif singkat.

Dari tinjauan pustakan yang sudah dilakukan, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa peneliti membangun *punch* dan *die* untuk membuat lubang ventilasi pada *sheet metal* dengan menggunakan mesin belum pernah dilakukan. Maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian ini. Pada umumnya *punch* ialah pisau pemotong yang berada di bagian atas (pada jenis proses *cutting*) atau cetakan atas (pada jenis proses *forming*). Sedangkan dalam desain *die* yang diusulkan bagian-bagian seperti *aspunch*, *punch holder*, *stripper*, *die*, dan *insert die* dapat dilepas dalam mesin cetak itu sendiri tanpa mengganggu *set die*.

Hal-hal yang menurut penulis lakukan adalah menentukan proses permesinan, menentukan ukuran, dan menentukan alat dan bahan yang di gunakan pada

pembuatan *punch* dan *die* . Pada *punch* dan *die* ada 2 jenis pemotongn yang akan di buat yaitu *lanzing* dan *blanking*.

2.2 Pengertian Peroses Permesinan (*machining*)

Pemesinan adalah suatu proses produksi dengan menggunakan mesin perkakas dengan memanfaatkan gerakan relatif antara pahat dengan benda kerja sehingga menghasilkan suatu produk sesuai dengan hasil geometri yang diinginkan. Pada proses ini tentu terdapat sisa dari pengerjaan produk yang biasa disebut geram. Pahat dapat diklasifikasikan sebagai pahat bermata potong tunggal (*single point cutting tool*) dan pahat bermata potong jamak (*multiple point cutting tool*). Pahat dapat melakukan gerak potong (*cutting*) dan gerak makan (*feeding*). Proses pemesinan dapat diklasifikasikan dalam dua klasifikasi besar yaitu proses pemesinan untuk membentuk benda kerja silindris atau konis dengan benda kerja atau pahat berputar, dan proses pemesinan untuk membentuk benda kerja permukaan datar tanpa memutar benda kerja. Pada pembuatan *punch* dan *die* ini proses permesinan yang dapat di gunakan di antara lain :

2.3 Mesin Frais (*Milling*)

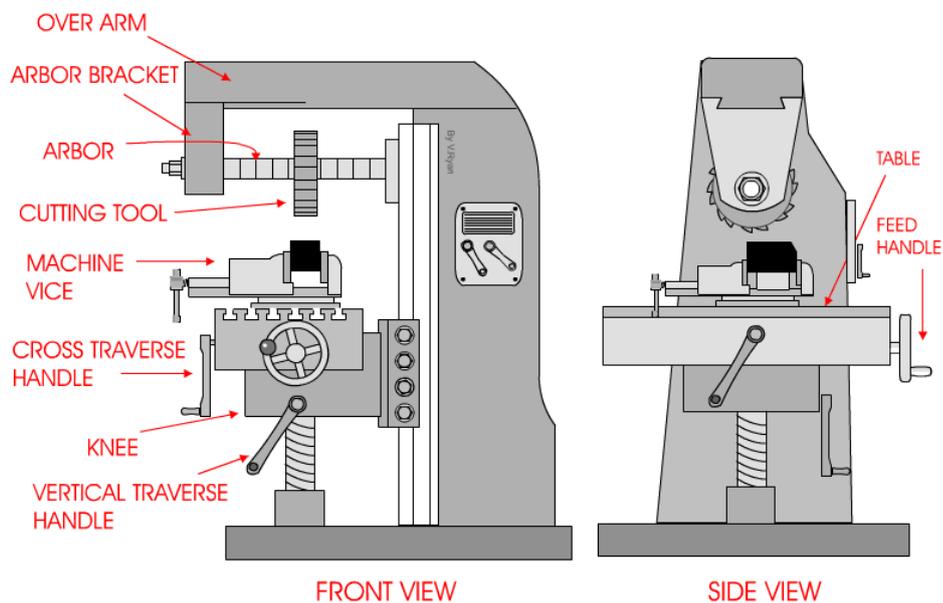
Mesin frais (*milling machine*) adalah mesin perkakas yang dalam proses kerja pemotongannya dengan menyayat atau memakan benda kerja menggunakan alat potong bermata banyak yang berputar (*multipoint cutter*). Pisau frais dipasang pada sumbu atau arbor mesin yang didukung dengan alat pendukung arbor. Pisau tersebut akan terus berputar apabila arbor mesin diputar oleh motor listrik, agar sesuai dengan kebutuhan, gerakan dan banyaknya putaran arbor dapat diatur oleh operator mesin frais. Mesin *milling* adalah mesin yang paling mampu melakukan banyak tugas bila dibandingkan dengan mesin perkakas lainnya. Hal ini di sebabkan karena selain mampu memesis permukaan datar maupun berlekuk dengan menyelesaikan dan ketelitian istimewa, juga berguna untuk menghaluskan atau meratakan benda kerja sesuai dengan ddifenisi yang di kehendaki, mesin *milling* dapat menghasilkan permukaan bidang rata yang cukup halus, tetapi proses ini membutuhkan pelumnas berupa oli yang berguna untuk pendingin mata *milling* agar tidak cepat aus.

2.3.1 Macam-macam Mesin Frais (*milling*)

Mesin frais sendiri dapat dibedakan cara kerja pemotongan dan penyayatannya.

a. Mesin Frais Horizontal

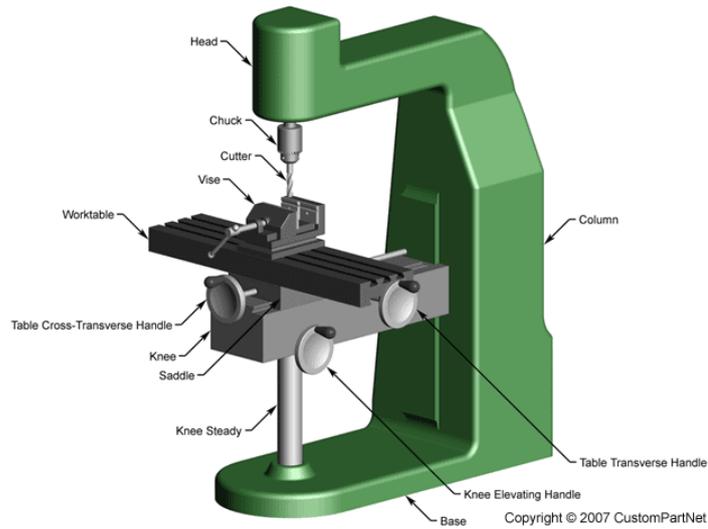
Mesin ini mempunyai sumbu horizontal, dan umumnya proses penyayatan dilakukan pada bagian diameter pisau frais / selimut. Alat potong mesin frais horizontal umumnya berbentuk diameter besar dan berlubang untuk dipasangkan pada arbor seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Mesin frais horizontal (Suargi.blogspot)

b. Mesin Frais Vertikal

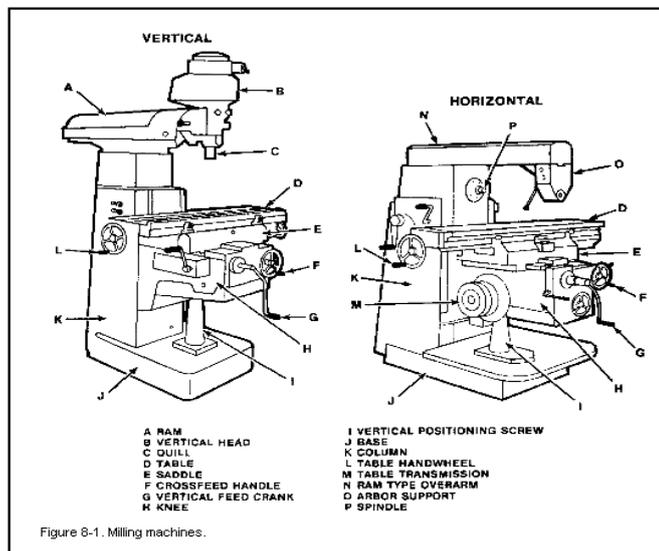
pada mesin ini spindel mesin terdapat pada posisi vertikal, biasanya digunakan juga untuk proses pengeboran. Prinsip pemotongan pada mesin ini adalah pada bagian muka pisau frais Pada mesin ini biasanya alat potongnya berbentuk batang atau disebut pisau frais jari dan pisau berbentuk Keong / pisau frais muka seperti pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Mesin frais vertikal (Suargi.blogspot)

c. Mesin Frais Universal

Mesin ini merupakan gabungan dari mesin frais horisontal dan vertikal, akan tetapi tidak dapat digunakan secara bersamaan. mesin jenis ini adalah mesin yang cukup banyak digunakan seperti pada gambar 2.3

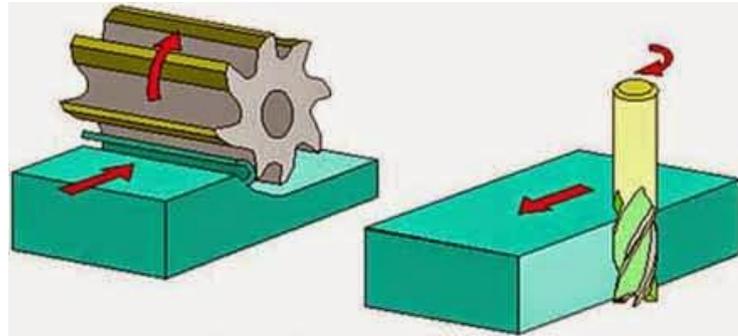


Gambar 2.3 Mesin frais universal (Suargi.blogspot)

2.3.2 Prinsip Kerja Mesin Frais

Mesin frais merupakan mesin perkakas yang banyak digunakan dalam dunia industri manufaktur. mesin ini mempunyai prinsip kerja yaitu pisau pemotong yang

diputar oleh spindel. berputarnya pisau pemotong menyebabkan permukaan benda kerja terkelupas, umumnya berbentuk bidang datar seperti pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Proses pengefraisan (Suargi.blogspot)

2.4 Pengertian *Punch* dan *Die*

Adapun perbedaan *punch* dan *die* sebagai berikut:

2.4.1 *Punch*

Punch ialah pisau pemotong yang berada di bagian atas (pada jenis proses cutting) atau cetakan atas (pada jenis proses forming) untuk melakukan proses pemotongan dan pembentukan pada Strip sesuai dengan pasangan pada Dies. Material yang dipilih sama dengan material Dies yaitu Amutit S yang dikeraskan pada suhu 780 –820 0C lalu di Tempering pada suhu 2000C agar diperoleh sifat yang keras tetapi masih memiliki kekenyalan.

2.4.2 *Die*

Die adalah bagian pisau pemotong bagian bawah pada jenis proses cutting atau pemotongan atau cetakan bawah pada jenis proses forming atau pembentukan. Karena fungsinya sebagai alat pemotong atau pembentuk maka die harus kuat dan keras.

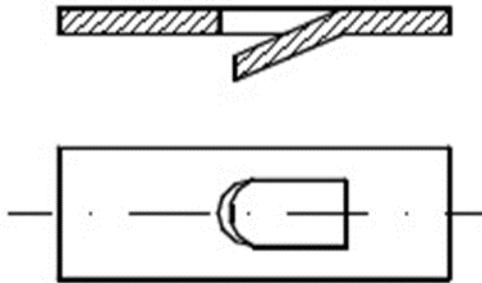
2.4.3 Bentuk-bentuk Dari *Punch* dan *Die*

Adapun 2 jenis bentuk *punch* dan *die* yaitu berbentuk *lanzing* dan *blangking* sebagai berikut:

a. Bentuk Pemotongan *Lanzing Punch* Dan *Die*

Lanzing adalah merupakan proses pengerjaan gabungan antara penekukan (*Bending*) dan pemotongan (*Cutting*). Hasil proses ini berupa suatu tonjolan. Sedangkan *punch* yang digunakan sedemikian rupa, sehingga *punch* dapat

memotong pelat pada dua sisi sampai tiga sisi serta pembengkokannya pada sisi *punch* yang keempat. Berikut adalah bentuk dari *punch* berbentuk *lanzing* seperti pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Bentuk pemotongan *lanzing* (Ardian Aan,2002)

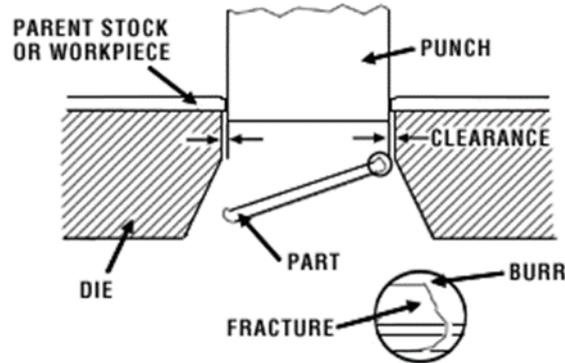
Louver dalam desain lembaran logam biasanya merupakan fitur terbentuk yang dibuat dengan *punch press* yang menggabungkan cetakan atas dan bawah. Ketika terbentuk, logam dipotong sepanjang louver dan dipaksa masuk ke dadu. Sisi-sisi fitur tidak akan dibelah. Ini membentuk jendela terangkat di bagian yang dilindungi di tiga sisi dan terbuka di keempat. Ini adalah bentuk louver yang paling umum dan dikenal sebagai *louver straight back straight end*. Hasil dari pengerjaan *punch* dan *die* berbentuk *lanzing* seperti pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Hasil pengerjaan *punch* dan *die* berbentuk *louver*

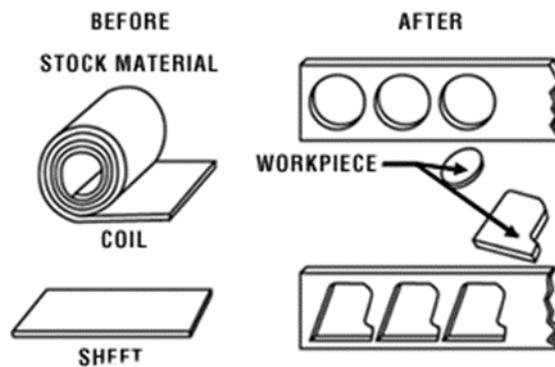
b. Bentuk pemotongan *blanking* dari *punch* dan *die* *Blanking* adalah proses fabrikasi logam, di mana benda kerja logam dilepas dari *strip* atau lembaran logam primer saat dilubangi seperti gambar 2.7. Bahan yang dihapus adalah benda kerja logam baru atau kosong. Seperti banyak proses fabrikasi logam lainnya, terutama

stamping, limbah dapat diminimalkan jika alat dirancang untuk menyatukan bagian-bagian sedekat mungkin. Berikut adalah bentuk dari *punch* berbentuk *blangking*.



Gambar 2.7 Bentuk pemotongan *blangking punch* dan *die*

- Hasil dari pengerjaan *punch* dan *die* yang sebelumnya telah dilakukan pengepresan pada *sheet metal* berbentuk *blangking* seperti pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Hasil dari pengerjaan *punch* dan *die* berbentuk *blangking*

2.5. Mesin Pres

Mesin pres merupakan mesin yang digunakan untuk melakukan penekukan, pemotongan dan memproduksi plat logam dengan sudut tertentu. Mesin ini banyak digunakan di industri 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.

2.6. 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

2.7. Macam – Macam mesin pres

Mesin press sendiri dapat dibedakan berdasarkan sumber tenaganya, yaitu :

2.7.1 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 seperti pada gambar 2.9.

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.



Gambar 2.9 Mesin pres tenaga hidrolik (Remora savalas, 2016)

2.7.2 Mesin Pres Tenaga Manual

Tentunya mesin ini menggunakan sumber tenaganya dari manusia seperti pada gambar 2.10. Cara kerja mesin press manuali 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.



Gambar 2.10 Mesin Pres Tenaga Manual (Remora savalas, 2016)

2.7.3. 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 seperti pada gambar 2.11. Pada mesin ini, sistem pneumatic dipakai untuk balancer dan die cushion.



Gambar 2.11 Mesin Pres Mekanik (Klilmro, 2018)

didalamnya mengalir melalui pipa ke dalam silinder besar. Dan begitu sebaliknya piston yang ada pada silinder besar mendorong kembali cairan ke silender kecil. posisi pada gerakan slide memanfaatkan sistem clutch and break dengan tenaga pneumatic. Pada mesin ini, sistem pneumatic dipakai untuk balancer dan die cushion.

2.7 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.

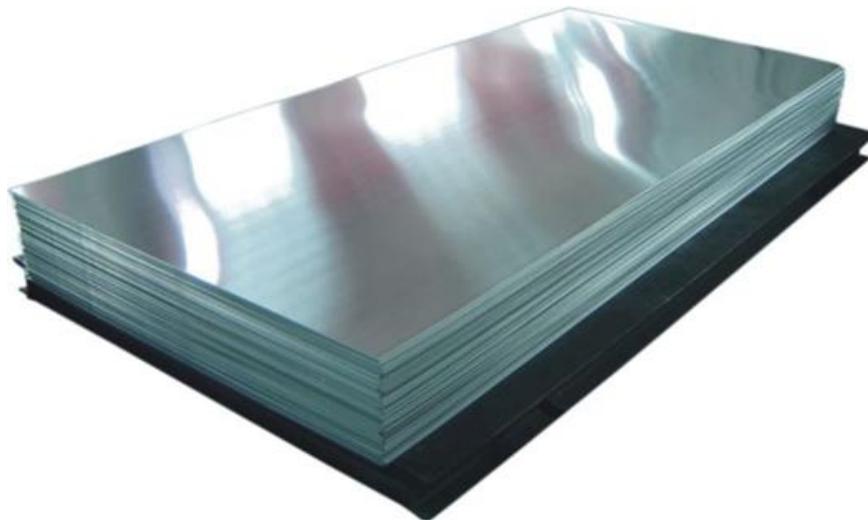
Bahan plat sendiri tentunya dapat terbuat dari berbagai jenis bahan. Jenis bahan plat atau pelat dapat dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu, bahan pelat logam ferro dan non logam ferro. Di pasaran sendiri banyak di jual plat besi dengan beberapa jenis pelat yang banyak digunakan, diantaranya sebagai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

2.7.1 Plat Aluminium

Plat aluminium adalah lembaran plat atau pelat logam yang ringan dan kuat. Plat aluminium memiliki sifat anti karat seperti pada gambar 2.12 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 2.12 Plat aluminium (Alumunium Indonesia, 2018)

2.7.2 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 seperti pada gambar 2.13 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 2.13 Plat stainless steel (<http://Alumunium Indonesia, 2018>)

2.7.3 Plat Baja

Jenis plat baja ini biasanya banyak digunakan sebagai bahan material pembangunan konstruksi karena plat baja memiliki kekuatan yang sudah tidak diragukan lagi pada gambar 2.14. 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 2.14 Plat baja (<http://Alumunium Indonesia, 2018>)

2.7.4 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 seperti pada gambar 2.15. Warna dari plat kuningan ini juga beragam ada berwarna coklat kemerahan, gelap kekuningan tergantung dari kandungan pencampuran tembaga dengan seng.



Gambar 2.15 Plat kuningan (<http://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, lembarang, strip, dll. Bahan kuningan juga umumnya tahan terhadap korosi.

2.8 Proses Penyambungan Baut/Non Permanen (*Joining*)

Sambungan non permanen adalah jenis sambungan dimana bagian logam yang disambung dapat dilepas kembali tanpa merusak bagian yang disambung tersebut. Termasuk dalam sambungan non permanen adalah : screw, snap dan shrink. Penyambungan dengan mur dan baut adalah yang paling banyak digunakan, misalnya sambungan pada konstruksi dan alat permesinan. Bagian terpenting dari mur dan baut adalah ulir. Ulir adalah suatu yang diputar disekeliling silinder dengan sudut kemiringan tertentu. Dalam pemakaiannya ulir selalu bekerja dalam pasangan antara ulir luar (baut) dan ulir dalam (mur).

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

Berikut adalah tempat dan waktu penelitian yang dilakukan pada rancang bangun *punch* dan *die* untuk membuat lubang ventilasi.

3.1.1 Tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Proses Produksi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl. Kapten Muchtar Basri, No.3 Medan.

3.1.2 Waktu Penelitian

Adapun waktu kegiatan pelaksanaan penelitian ini setelah 11 bulan proposal judul tugas akhir disetujui dan dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan langkah-langkah penelitian yang dilakukan pada Gambar 3.1 dibawah ini :

Tabel 3.1 jadwal dan waktu perancangan *punch* dan *die*

NO	KEGIATAN	BULAN DAN TAHUN					
		APRIL 2019	MEI 2019	JUNI 2019	JULI 2019	AGUSTUS 2019	SEPTEMBER 2019
1	Studi literatur						
2	Merancang <i>punch</i> dan <i>die</i>						
3	Menentukan material <i>punch</i> dan <i>die</i>						
4	Menentukan proses permesinan yang di gunakan						
5	Pembuatan <i>punch</i> dan <i>die</i>						
6	Pengujian <i>punch</i> dan <i>die</i>						
7	Penyelesaian skripsi						

3.2 Alat Dan Bahan Yang Digunakan

Dalam proses pembuatan *punch* dan *die* menggunakan beberapa peralatan yang di gunakan diantaranya

3.2.1 Alat-alat Yang Digunakan Pada Pembuatan *Punch* dan *die*

1. Mesin Frais

Mesin frais adalah proses penyayatan benda kerja menggunakan alat potong dengan mata potong jamak yang berputar. Proses penyayatan dengan gigi potong yang banyak yang mengitari pisau ini bisa menghasilkan proses pemesinan lebih cepat. Permukaan yang disayat bisa berbentuk datar, menyudut, atau melengkung pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Mesin Frais (Suargi.blogspot)

2. Pisau Frais Ujung (End Mill Cutter)

Pisau frais ujung memiliki gigi-gigi pemotong disekeliling badannya dan di bagian ujungnya seperti pada gambar 3.2. Pisau frais ujung ada yang mempunyai tangkai (bertangkai lurus ataupun bertangkai tirus) dan ada juga yang tidak bertangkai. Pisau frais ujung yang bertangkai sering disebut pisau frais jari sedangkan yang tidak bertangkai sering disebut sebagai pisau frais cangkang (shell end mill cutter). Pisau frais ujung (End Mill Cutter) yang di pakai dalam pembuatan *punch* dan *die* berukuran 14 mm .



Gambar 3.2 Pisau Frais Ujung

3. Mata Tap

Mata tap berfungsi sebagai alat untuk membuat ulir dalam untuk baut pasangannya atau baut tanam pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Mata Tap

4. 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 seperti pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Jangka Sorong

5. Mesin Gerindra

Mesin gerindra adalah alat yang digunakan pada saat proses pemotongan sebuah besi untuk memperoleh ukuran yang sudah ditentukan seperti pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Mesin Gerindra

6. Kikir

Kikir adalah alat perkakas tangan yang berguna untuk pengikisan benda kerja. Kegunaan kikir pada pekerjaan penyayatan untuk meratakan dan menghaluskan suatu bidang, membuat rata dan menyiku antara bidang satu dengan bidang lainnya, membuat rata dan sejajar, membuat bidang-bidang berbentuk dan sebagainya seperti pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Kikir

7. Ragum Biasa

Ragu ini digunakan untuk pengerjaan benda kerja yang berbentuk sederhana biasanya penyayatan mendatar saja seperti pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Ragum Biasa

8. Meja Putar (*Rotary table*)

Meja putar digunakan untuk memutar kan bagian atas meja biasanya penyayatan berbentuk radius maupun bulat seperti pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Meja Putar (*Rotary table*)

9. Kunci L

Digunakan untuk membuka dan mengunci baut yang berbentuk hexagonal keys seperti pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Kunci L

10. Mata Gergaji Potong (*Circular saw*)

Berfungsi sebagai menghaluskan tipis dan dalam memotong benda kerja seperti pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Mata Gergaji Potong (*Circular saw*)

11. Mesin Las

Mesin las adalah alat yang digunakan untuk menyambung logam. Pengelasan (welding) adalah teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa penekanan dan menghasilkan sambungan yang kontinyu seperti pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Mesin Las

12 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 seperti pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 Mesin Pres

3.2.2 Bahan Yang Digunakan Pada Pembuatan *Punch* dan *die*

1 *Alloy Stell*

Alloy Stell digunakan sebagai komponen utama untuk pembuatan *punch* dan *die* dengan ukuran panjang 50 mm x lebar 105 mm seperti pada gambar 3.13.



Gambar 3.13 Alloy Stell

2. Baut *Hexagon*

Digunakan untuk menghubungkan *punch* dan *die* ke dudukan yang sudah di tentukan seperti pada gambar 3.14.



Gambar 3.14 Baut *Hexagon*

3. Plat Besi

Plat besi 1mm, dan 1,2mm, akan digunakan sebagai bahan pengujianya atau spesimen yang akan digunakan saat dilakukannya proses pemotongan pada bentuk *punch* dan *die* seperti pada gambar 3.15



Gambar 3.15 Plat Besi

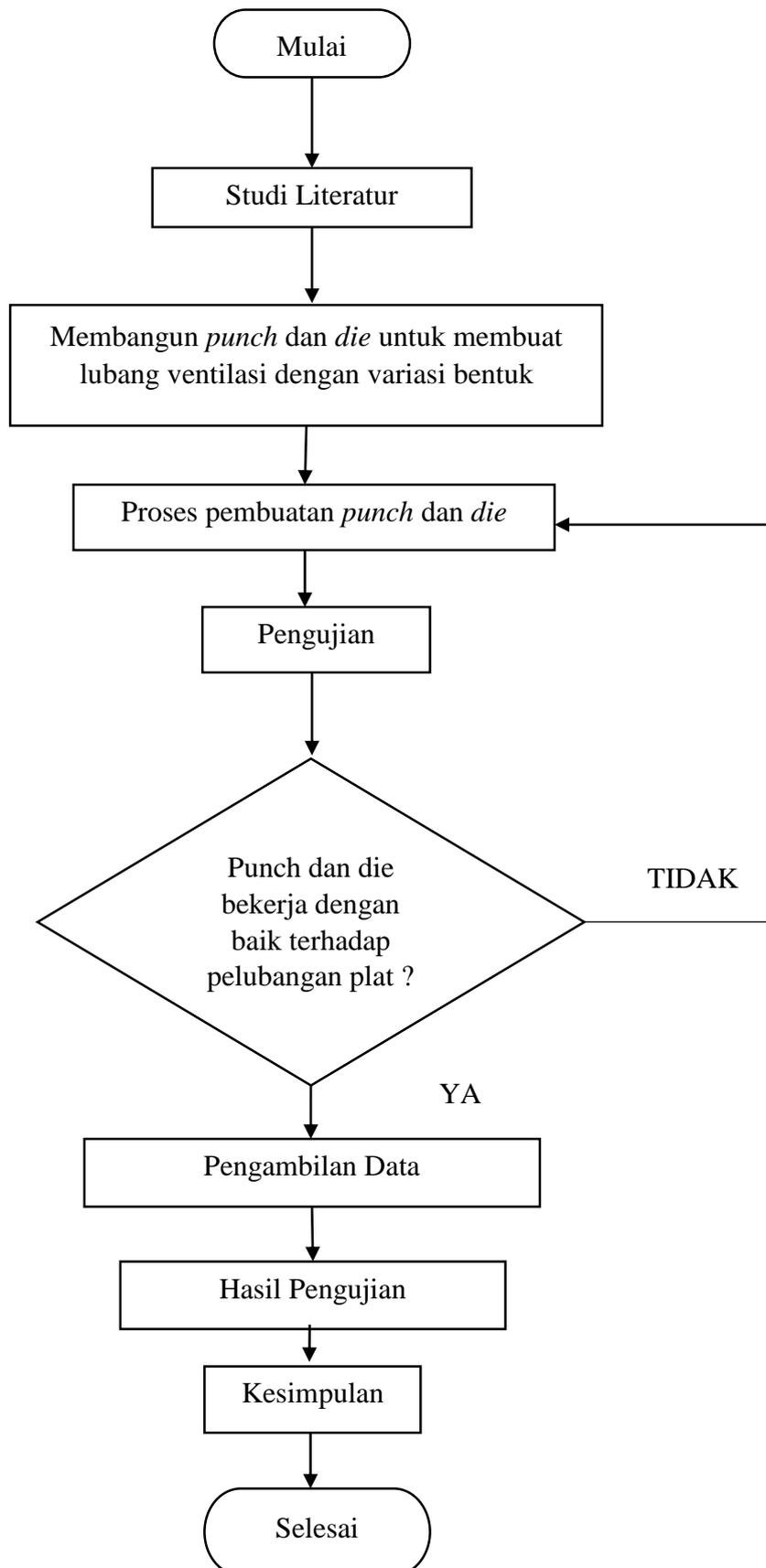
4. Elektroda

Elektroda adalah suatu material yang digunakan untuk melakukan pengelasan listrik yang berfungsi sebagai pembakar yang akan menimbulkan busur nyala, pada pengelasan kedudukan die yang di buat seperti pada gambar 3.16



Gambar 3.16 Elektroda

3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.17 Diagram alir

Keterangan Diagram alir penelitian :

Pengumpulan data pada rancang bangun *punch* dan *die* untuk membuat lubang ventilasi di antaranya dengan melakukan observasi langsung ke produsen. Disamping 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 Penelitian

Proses pembuatan (*manufacture*) dimana perkakas potong di gunakan untuk membentuk material dari bentuk dasar menjadi bentuk yang diinginkan. Pada proses pembuatan *punch* dan *die* peneliti dapat menentukan jenis proses permesinan yang di pilih yaitu dengan menggunakan mesin frais (*milling*) karena mesin frais di gunakan untuk mengerjakan/menyelesaikan suatu benda kerja dengan mempergunakan pisau *freis* sebagai pahat menyayat yang berputar pada sumbu mesin.

3.5 Metode Pembuatan

1. Mengukur terlebih dahulu bahan material yang akan di gunakan pada pembuatan *punch* dan *die* sesuai rancangan yang sudah di tentukan.
2. Setelah melakukan pengukuran maka dilakukannya pemilihan proses permesinan yang akan di gunakan pada pembuatan *punch* dan *die*.
3. Memasang mata *endmill* ukuran 14mm ke *spindle* sebelum pengerjaan dilakukan .
4. Menjepit material ke ragum yang sudah di sediakan sebelum di lakukan penyayatan
5. Menyalakan mesin dengan tombol ON dan memilih kecepatan potong pada tuas pengatur RPM.
5. Selanjutnya mulai melakukan *facing* pada material dengan pemakanan 0,5mm.
6. Mulai melakukan pembuatan *punch* dan *die* dengan variasi bentuk yang akan dibuat dengan pemakanan *facing* menggunakan mata *endmill* ukuran 14mm, mata *enmill* ukuran 6mm, dan mata gergaji potong dengan dimensi ukuran yang sudah di

tentukan sebelumnya sampai proses pembuatan dengan hasil sesuai perancangan yang di buat.

7. Melakukan pengetapan pada masing-masing *punch* dan *die* dengan ukuran 6mm guna untuk memasang ke dudukan mesin pres sebelum pengujian terhadap plat.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Pembuatan

Pada penjelasan di bawah ini akan menunjukkan proses pembuatan *punch* dan *die* dapat kita lihat proses pembuatannya pada penjelasan di bawah ini.

1. Mengukur terlebih dahulu bahan material sebanyak 4 buah yang akan di gunakan pada pembuatan *punch* dan *die* sebelum dilakukannya pemakanan seperti pada gambar 4.1.



(a)



(b)

Gambar 4.1 Mengukur Material

2. Memilih proses permesinan yang digunakan pada saat pembuatan *punch* dan *die* berlangsung dengan memakai mesin frais (*milling*) vertikal. Dapat di lihat pada gambar 4.2 di bawah ini.



Gambar 4.2 Mesin Frais

3. Melakukan pemasangan mata *end mill* berukuran 14 mm pada mesin frais seperti pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Memasang mata *endmill*

4. Menjepit material menggunakan ragum biasa sebelum melakukan penyayatan seperti pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Menjepit material pada ragum

- Selanjutnya menghidupkan mesin frais dan memilih kecepatan potong yang diinginkan seperti pada gambar 4.5.

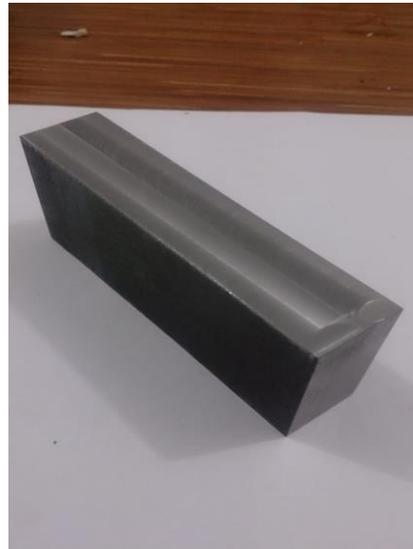


Gambar 4.5 Menekan tombol ON pada saklar

- melihat desain rancangan terlebih dahulu
- Selanjutnya melakukan *facing* pada material dengan pemakanan 1mm menggunakan mata *end mill* ukuran 14 mm sesuai ukuran desain seperti pada gambar 4.6.



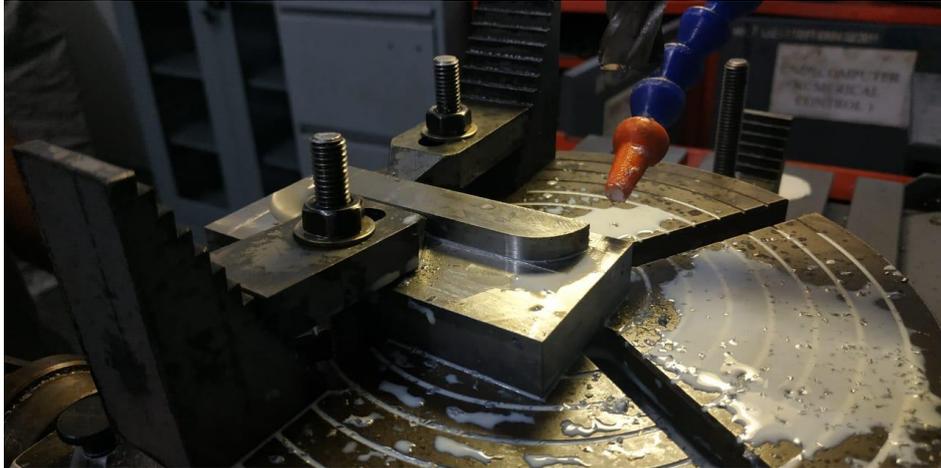
(a)



(b)

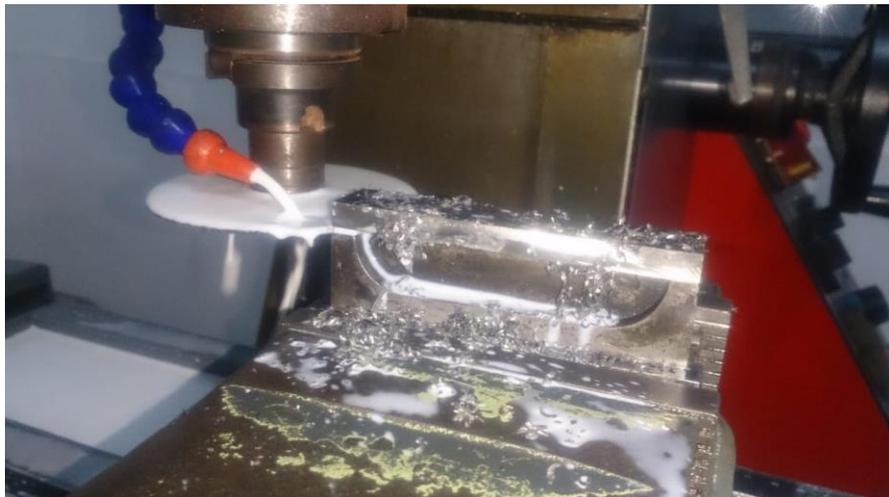
Gambar 4.6 Melakukan *facing*

7. Melakukan pengerjaan *punch* berbentuk *louver* dengan melakukan *facing* dan beberapa proses lain nya sesuai ukuran dan desain perancang, untuk membuat radius memerlukan meja putar dengan cara pada saat melakukan pemakanan radius yang di putar hanya tuas yang ada di meja putar secara pelahan sampai membentuk radius seperti pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Pengerjaan *punch louver*

8. Membuat *die* berbentuk *louver* dengan melakukan pemakanan *facing* dengan ukuran yang di rancang dan melalui beberapa proses sebelum nya, untuk melakukan pemotong pisau *die* dilakukan nya penggergajian pada *die* fungsinya agar adanya proses *joining* sehingga dapat di bongkar pasang dan untuk mempertajam bagian *die* agar ketika di uji plat yang dipotong dapat menjadi maksimal seperti pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Membuat *die louver*

9. Selanjutnya membuat *punch* dan *die* berbentuk *slotting* dengan melakukan pemakanan *facing* dengan beberapa proses sebelumnya seperti gambar 4.9.



Gambar 4.9 Membuat *punch slotting*

10. Membuat *die slotting* sesuai rangkaian desain yang dibuat dengan melakukan pelubangan menggunakan *endmil* ukuran 6mm seperti pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Membuat *die slotting*

11. Melakukan pengetapan pada *punch* dan *die* dengan mata tap berukuran 6mm fungsi untuk memasang baut ke dudukan mesin pres hidrolik untuk melakukan pengujian seperti pada gambar 4.11.



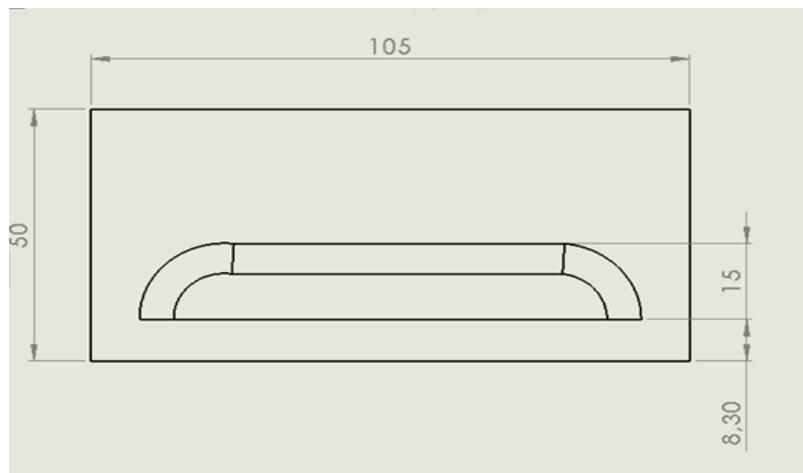
Gambar 4.11 melakukan pengetapan

4.2 Hasil Pembuatan *punch* dan *die*

4.2.1 *Punch* dan *Die* Berbentuk Pemotongan *Louver*

1. *Punch*

Adapun hasil dari proses permesinan yang telah di lakukan yang sesuai dengan desain dan rancangan dengan dimensi ukuran untuk membuat *punch* berbentuk *louver* dengan dimensi ukuran meliputi ketebalan 22mm, berat *die* 643 gram, panjang *die* 105mm, lebar 50mm, panjang pisau *punch* 76mm, ketebalan mata pisau 6mm dan membentuk radius 6 serta dimensi ukuran yang lain dapat dilihat seperti pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Dimensi *punch louver*

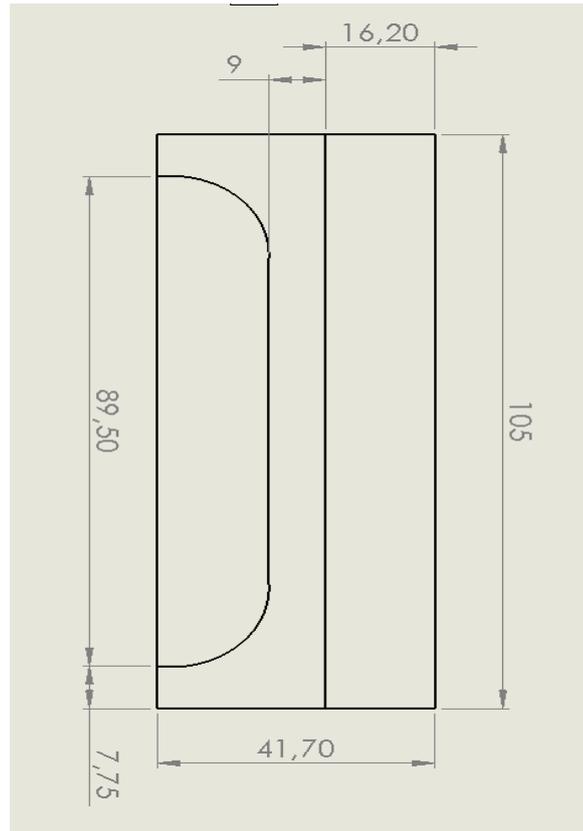
Dimensi ukuran yang telah tertera pada gambar di atas merupakan hasil desain untuk membuat *punch* pemotongan *louver*, hasil dari perencanaan pembuatan alat ini dapat dilihat pada gambar 4.13 di bawah ini.



Gambar 4.13 Hasil pembuatan *punch* bentuk *louver*

2. Die

Adapun hasil dari proses permesinan yang telah dilakukan yang sesuai dengan desain dan rancangan untuk membuat *die* berbentuk *louver* dengan dimensi ukuran meliputi ketebalan 22,85 mm , diameter baut 6mm , kedalaman *die* 7,50mm, panjang kedalam *die* 89,50mm, berat *die* 663 gram, panjang *die* 105mm, lebar 41,05 , serta dimensi ukuran yang lain dapat dilihat seperti gambar 4.14.



Gambar 4.14 Dimensi Ukuran *die louver*

Dimensi ukuran yang telah tertera pada gambar di atas merupakan hasil desain untuk membuat die *louver*, hasil dari perencanaan pembuatan alat ini dapat dilihat seperti pada gambar 4.15.

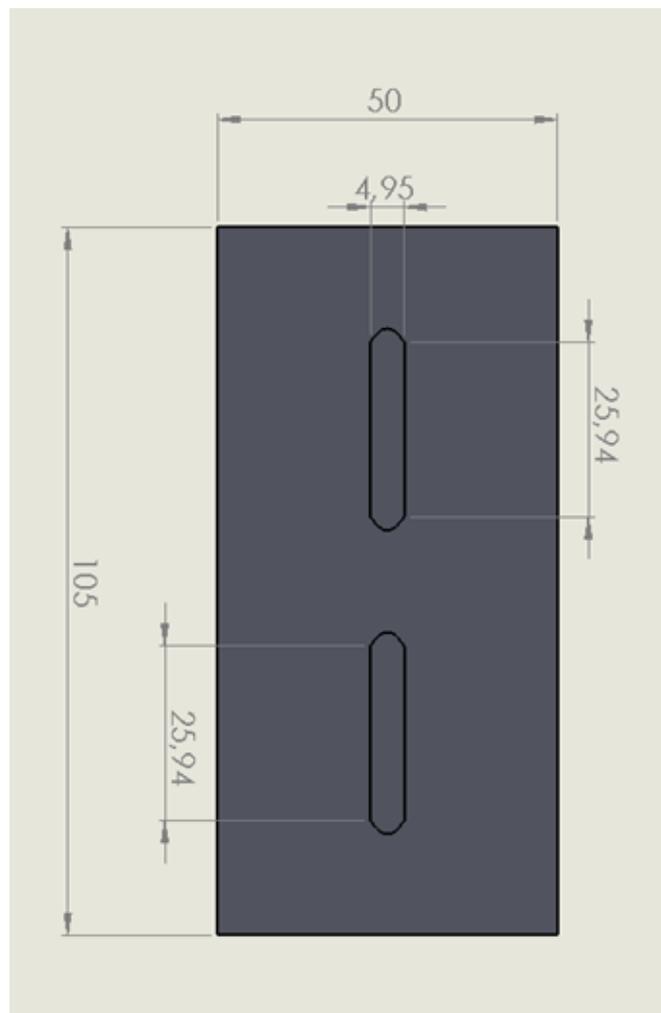


Gambar 4.15 hasil *die louver*

4.1.2 *Punch Dan Die Berbentuk Slotting*

1. *Punch Slotting*

Adapun hasil dari proses permesinan yang telah dilakukan yang sesuai dengan desain dan rancangan dengan dimensi ukuran untuk membuat *die* berbentuk *slotting* dengan dimensi ukuran meliputi ketebalan 22 mm, panjang, berat *die* 713 gram, panjang *die* 105mm, lebar 50mm, dan memiliki 2 mata pisau padan *punch* dengan dimensi ukuran masing-masing 25,94mm, dan lebar 4,95 mm serta dimensi ukuran yang lain dapat dilihat seperti pada gambar 4.16



Gambar 4.16 Dimensi Ukuran *punch slotting*

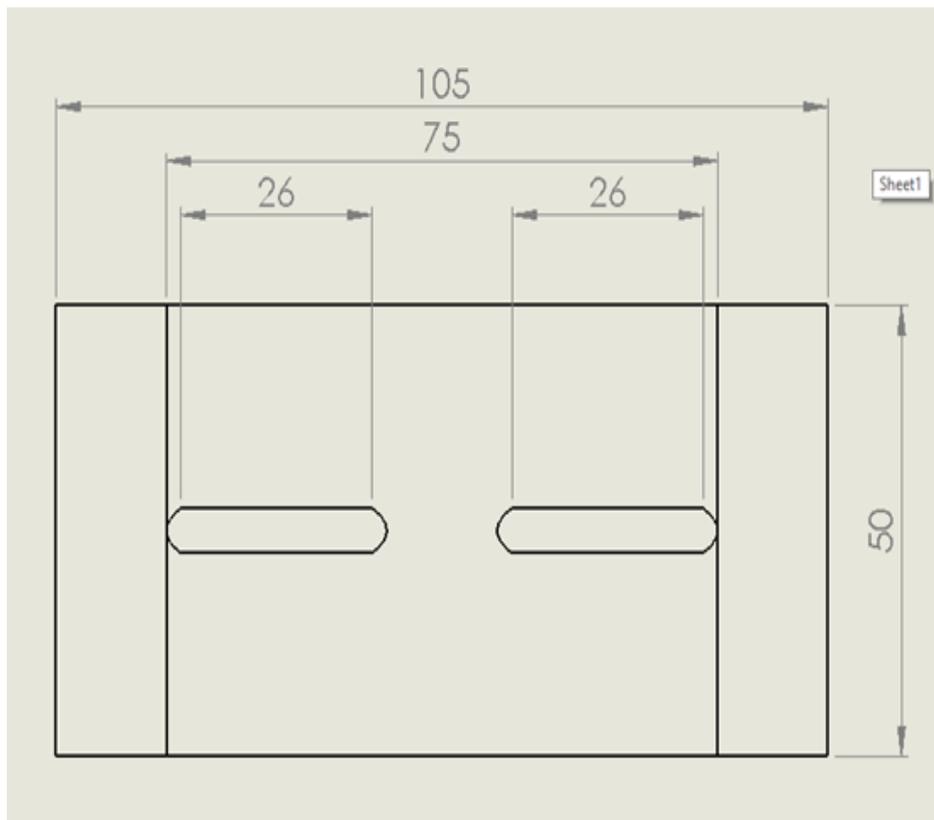
Dimensi ukuran yang telah tertera pada gambar di atas merupakan hasil desain untuk membuat *punch* pemotongan *blanking*, hasil dari perencanaan pembuatan alat ini dapat dilihat seperti pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Hasil *punch slotting*

2. Die

Adapun hasil dari proses permesinan yang telah dilakukan yang sesuai dengan desain dan rancangan dengan dimensi ukuran untuk membuat die berbentuk *slotting* dengan dimensi ukuran meliputi ketebalan 22mm, panjang die 105mm, lebar 41,05mm, berat die 595 gram dan memiliki dua lubang pada die dengan dimensi ukuran masing-masing panjang 26mm serta dimensi ukuran yang lain dapat dilihat seperti pada gambar 4.18.



Gambar 4.18 Desain die slotting

Dimensi ukuran yang telah tertera pada gambar di atas merupakan hasil desain untuk membuat *die* pemotongan *slotting* hasil dari perencanaan pembuatan alat ini dapat dilihat seperti pada gambar 4.19.



Gambar 4.19 Hasil *die slotting*

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada pembuatan *punch* dan *die* untuk membuat lubang ventilasi dengan variasi bentuk pada *sheet metal* dengan menggunakan mesin pres hidrolik, bab ini berisikan tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil pembuatan *punch* dan *die* serta saran atau masukan yang di perlu di perhatikan agar nantinya dapat menjadi menyempurnakan kembali *punch* dan *die* untuk memotong plat dengan menggunakan mesin hidrolik.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembuatan *punch* dan *die* dengan menggunakan proses permesinan dapat dilakukan pada bab sebelumnya dapat di simpulkan

1. Setelah melalui prosedur pengerjaan seperti mengukur material, memilih proses permesinan yang di gunakan, melakukan pemakanan *faching*. *Punch* dan *die* untuk membuat lubang ventilasi dengan variasi bentuk telah berhasil di buat.
2. Hasil dari proses permesinan yang telah di lakukan yang sesuai dengan desain dan rancangan dengan dimensi ukuran untuk membuat *punch* dan *die* dengan variasi bentuk, untuk *punch* dan *die* berbentuk louver dengan menggunakan dimenisi ukuran untuk *punch louver* dengan dimensi ukuran meliputi ketebalan 22mm, berat *die* 643 gram, panjang *die* 105mm, lebar 50mm, panjang pisau *punch* 76mm, ketebalan mata pisau 6mm dan membentuk radius 6mm, sedangkan untuk *die* dengan dimensi ukuran meliputi ketebalan 22,85 mm, diameter baut 6mm , kedalaman *die* 7,50mm, panjang kedalam *die* 89,50mm, berat *die* 663 gram, panjang *die* 105mm, lebar 41,05

5.2 Saran

Selain itu, penulis juga menyarankan beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam proses pembuatan *punch* dan *die*, antara lain bagi penulis yang ingin melanjutkan pembuatan *punch* dan *die* dapat di kembangkan lagi jenis variasi bentuk dan ukuran yang berbeda agar terciptanya lubang ventilasi yang lain nya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arvind Suryawanshi G. (2017). Desain Dan Modifikasi Piercing Die Untuk Meningkatkan Alat Hidup Dan Produktifitas. Departemen Teknik SSIEMS Parbhani.
- Hindus Jai S. (2014). Design and Development Of Stamping Dies For Online Maintenance. School of Mechanical and Building Sciences, VIT University, Vellore, India.
- Leki Aloysius (2018). Rancang Bangun Alat Pelubang Slotting Dengan Memanfaatkan Mesin Pres Hidrolik. Teknik Mesin Politeknik Negeri Kupang.
- Zakariya Didin Lubis. (2012). Blanking Clearance and Punch Velocity Effects on The Sheared Edge Characteristic in Micro-Blanking of Commercially Pure Copper Sheet. Universitas Negeri Malang, Semarang.
- [Http://Aluminiumindonesia.Com/Berbagai-Jenis-Bahan-Plat-Besi/](http://Aluminiumindonesia.Com/Berbagai-Jenis-Bahan-Plat-Besi/) (Diakses Tanggal 2 September 2019).
- Hestanto.2017.Pengertiandie.<https://www.hestanto.web.id/tag/mesin-press/> (Diakses Tanggal 20 Agustus 2019).
- Klikmro. 2018. Pengertianmesinpresmekanik.<https://blog.klikmro.com/mengenal-mesin-press-dalam-industri> /(Diaksestanggal 20 Juli 2019).
- Satriawan.R.2014.BAB2Pengertianpunch.<http://eprints.polsri.ac.id/298/3/BAB%202.pdf> (Diaksestanggal 20 juli 2019).
- Widarto (2008) Proses permesinan Jakarta :Dekdimnas. Di akses tanggal 27 juli 2019
- Eliasebastia,2014,Pengertianprosespermesinan.<https://eliasebastian.wordpress.com/author/eliasebastian01/>. Di akes tanggal 2 September 2019

LAMPIRAN

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

Peserta Seminar
 Nama : Maulana Satrio
 NPM : 1507230175
 Judul Tugas Akhir : Membagun Punc Dan Die Untuk Membuat Lubang Van-Tilasi Dengan Variasi Bentuk Pada Sheet Metal Dengan Menggunakan Mesin Pres Hidrolik.

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Bekti Suroso.S.T.M.Eng	:
Pembimbing – II : Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T	:
Pembanding – I : M.Yani.S.T.M.T	:
Pembanding – II : Khairul Umurani.S.T.M.T	:

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1507230256	FariZ Aulia Pachman	<i>[Signature]</i>
2	1507230234	BAGUS HARTANTO	<i>[Signature]</i>
3	1507230204	reza sandri	<i>[Signature]</i>
4	1507230182	rizki padmah	<i>[Signature]</i>
5	1507230137	FAHRUL ROZI	<i>[Signature]</i>
6	1407230209	ALOINO ALVIANOD	<i>[Signature]</i>
7	1407230195	mohd. Gorry Andrian	<i>[Signature]</i>
8	1507230138	YUSUF FADILAH	<i>[Signature]</i>
9	1507230104	Farhan Zahari	<i>[Signature]</i>
10	1507230027	Armas Kurniawan	<i>[Signature]</i>

Medan, 18 Muharram 1440 H
18 September 2019 M


 Ketua Prodi. T.Mesin
[Signature]
 Alandi S.T.M.T

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Maulana Satrio
NPM : 1507230175
Judul T.Akhir : Membangun Punch Dan Die Untuk Membuat Lubang Ventilasi
Dengan Variasi Bentuk Pada Sheet Metal Dengan Mengguna -
Kan Mesin Pres Hidrolik.

Dosen Pembimbing - I : Bekti Suroso.S.T.M.Eng
Dosen Pembimbing - II : Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : Khairul Umurani.S.T.M.T

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

lihat pd draft skripsi bagian yg kurang di revisi

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 18 Muharram 1440H
18 September 2019 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin



Ahmad S.T.M.T

Dosen Pembanding- I

M. Yani.S.T.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Maulana Satrio
NPM : 1507230175
Judul T.Akhir : Membangun Punch Dan Die Untuk Membuat Lubang Ventilasi Dengan Variasi Bentuk Pada Sheet Metal Dengan Menggunakan Mesin Pres Hidrolik.

Dosen Pembimbing - I : Bekti Suroso.S.T.M.Eng
Dosen Pembimbing - II : Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T
Dosen Pemanding - I : M.Yani S.T.M.T
Dosen Pemanding - II : Khairul Umurani.S.T.M.T

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
Asmae Abdululloh, Metrole
Kenupala
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....

Medan 18 Muharram 1440H
18 September 2019 M

Diketahui :
Kema Prodi. T.Mesin



Ahmad Marabdi
Ahmad Marabdi S.T.M.T

Dosen Pemanding- II

Khairul Umurani
Khairul Umurani.S.T.M.T



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - EXT. 12
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: fatek@umsu.ac.id

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 339/3AU/UMSU-07/F/2019

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 04 Maret 2019 dengan ini Menetapkan :

Nama : MAULANA SATRIO
Npm : 1507230175
Program Studi : TEKNIK Mesin
Semester : V111 (Delapan)
Judul Tugas Akhir : PEMBANGUN PUNCH DAN DIE UNTUK MEMBUAT LUBANG VENTILASI DARI BAHAN PALAT DENGAN MENGGUNAKAN MESIN PRAS HIDROLIK

Pembimbing 1 : BEKTI SUROSO ST.M.Eng
Pembimbing 11 : AHMAD MARABDI SIREGA ST. MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.
Medan, 27 Jumadil Akhir 1440 H
04 Maret 2019 M



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202

Cc. File

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Membangun Punch Dan Die Untuk Membuat Lubang Ventilasi Dengan Variasi Bentuk Pada Sheet Metal Menggunakan Mesin Pres Hidrolik

Nama : Maulana Satrio

NPM : 1507230175

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

Dosen Pembimbing 2 : Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
	30-4-2019	- Pemberian spesifikasi tugas akhir	J
	18-5-2019	- Perbaiki latar belakang rumusan masalah & tujuan	J
	24-5-2019	- Berikan tingkatan jabatan dari peneliti terdahulu.	J
	18-6-2019	- Peragas Landasan teori	J
	28-7-2019	- Perbaiki Diagram Alir & metode penelitian.	J
	19-8-2019	- Tambahkan prosedur machining	J
	30-8-2019	- Berikan gambar isometri	J
	30-8-2019	- Lengkapi pembimbing II.	J
	4-9-2019	- Perbaiki kesimpulan.	J
	4-9-2019	- Lengkapi gambar teknik	J
	10-9-2019	- Attc Seminar hasil.	J

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Membangun *Punch Dan Die* Untuk Membuat Variasi Bentuk Lubang Ventilasi Pada Bahan Pelat Dengan Menggunakan Mesin Pres Hidrolik

Nama : Maulana Satrio
NPM : 1507230175

Dosen Pembimbing 1 : Beki Suroso, S.T., M.eng
Dosen Pembimbing 2 : Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Selasa $\frac{20}{8}$ 2019.	<ul style="list-style-type: none"> ∴ perbaiki bab 2 - lanjutkan ke bab 3 ○ Tempat & waktu ○ Bahan & alat ○ Diagram ○ prosedur pengerjaan 	} H.
2.	Rabu $\frac{11}{9}$ 2019	<ul style="list-style-type: none"> ∴ - perbaiki lagi prosedur di bab 3 - perbaiki lagi Hasil di bab 4. - persiapkan seminar 	

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : MAULANA SATRIO
NPM : 1507230175
Tempat/Tanggal Lahir : TANJUNG MORAWA / 23 September 1997
Jenis Kelamin : LAKI - LAKI
Agama : ISLAM
Status Perkawinan : BELUM KAWIN
Alamat : JLN SEI BLUMAI HILIR
Kecamatan : TANJUNG MORAWA
Kabupaten : DELI SERDANG
Provinsi : SUMATERA UTARA
Nomor Hp : 0812 - 6522 - 1231
E-mail : maulanasatrio23@gmail.com
Nama Orang Tua
Ayah : SUCIPTO
Ibu : SURIYANI

PENDIDIKAN FORMAL

2003-2009 : SD MUHAMMADIYAH TANJUNG MORAWA
2009-2012 : SMP BERSUBSIDI TANJUNG MORAWA
2012-2015 : MA. NEGERI LUBUK PAKAM
2015-2019 : S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara