

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN *MOLD FIN PLATE* PADA MESIN *PUNCH* MENGGUNAKAN BAHAN BAJA SGT

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

Disusun Oleh:

INDRA SYAHYUTY BATUBARA
1507230040



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Indra Syahyuty Batubara

NPM : 1507230040

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : Rancang Bangun *Mold Fin Plate* Pada Mesin *Punch* Menggunakan Bahan Baja SGT

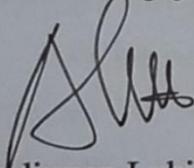
Bidang ilmu : Konstruksi Manufaktur

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, 31 Maret 2021

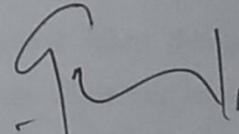
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



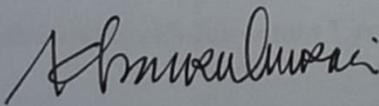
Sudirman Lubis, S.T., M.T

Dosen Penguji II



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

Dosen Penguji III

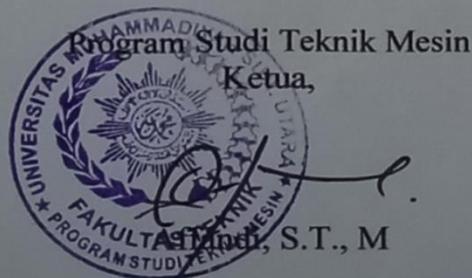


Khairul Umurani, S.T., M.T

Dosen Penguji IV



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



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama lengkap : Indra Syahyuty Batubara
Tempat tanggal lahir : Medan, 18 Februari 1997
NPM : 1507230040
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul:

“Rancang Bangun *Mold Fin Plate* Pada Mesin *Punch* Menggunakan Bahan Baja SGT”

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 saya sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik diprogram Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 01 April 2021

Dengan ini saya yang menyatakan



Indra Syahyuty Batubara

ABSTRAK

Dalam setiap industri atau bengkel diperlukan alat atau perlengkapan yang dibuat khusus untuk sebuah pekerjaan yang membutuhkan kecepatan dan ketelitian yang tinggi, salah satunya yaitu mesin pelubang atau mesin *punch*. Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk merancang, membuat *mold fin plate* dan dapat menentukan hasil potongan dari *mold* tersebut. Pada saat perancangan menggunakan *Software Autocad 2009*. *Mold fin plate* dibuat dengan ukuran panjang 225 mm, lebar 78,5 mm menggunakan bahan baja SGT dengan ketebalan 13 mm. Yang menghasilkan *fin plate* berbahan alumunium dengan ukuran panjang 167 mm, lebar 27 mm dan tebal 0,2 mm. Adapun jarak ruang pada *mold* sebesar 0,009 mm, besarnya gaya yang dibutuhkan agar pelat bisa terpotong adalah 204 N, dan besarnya gaya yang dibutuhkan untuk memotong keseluruhan adalah sebesar 1395,36 N. dan besarnya usaha atau kerja adalah 0,1674432 Nm.

Kata Kunci : Rancang Bangun, *Mold*, Mesin *Punch*.

ABSTRACT

In every industry or workshop, tools or equipment that are made specifically for a job that require high speed and accuracy are needed, one of which is a punching machine or a punch machine. This thesis aims to design, make a mold fin plate and be able to determine the cut from the mold. At the time of designing using Autocad 2009 software. Mold fin plate is made with a length of 225 mm, width 78.5 mm using SGT steel with a thickness of 13 mm. Which produces an aluminum fin plate with a length of 167 mm, a width of 27 mm and a thickness of 0.2 mm. The space distance in the mold is 0.009 mm, the amount of force required to cut the plates is 204 N, and the amount of force required to cut the whole is 1395.36 N. and the amount of work or work is 0.1674432 Nm.

Keywords: Design, Mold, Punch Machine.

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 “Perancangan mesin *punch* pencetak *packing*” 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 Khairul Umurani, S.T., M.T, 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 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 Chandra A 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 Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Affandi, S.T., M.T selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang juga banyak memberi arahan kepada penulis.

7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik mesin kepada penulis.
8. Orang tua penulis : Iskandar Batubara dan Netty Siregar, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai Studi penulis.
9. Serta seluruh keluarga, Intan Juliani Batubara, Gusriadi, yang telah memberikan bantuan moril maupun materil serta nasehat dan doanya untuk penulis demi selesainya tugas sarjana ini dengan baik.
10. Sahabat-sahabat penulis: M. Ali Azhari Damanik, S.T, dan M. Fachri Sinaga, S.T.

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, Maret 2021

Indra Syahyuty Batubara

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.4.1 Tujuan Umum	2
1.4.2. Tujuan Khusus	2
1.5. Manfaat	2
2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pengertian Rancang Bangun	4
2.2. Definisi mesin <i>punch</i>	4
2.3. Jenis – jenis mesin <i>punch</i>	5
2.3.1 Mesin <i>punch</i> tenaga manual	5
2.3.2 Mesin <i>punch</i> otomatis	5
2.3.3 Mesin <i>punch</i> mekanik	6
2.4. Pengertian Pelat	6
2.4.1 Pelat Alumunium	7
2.4.1 Pelat <i>Stainless Steel</i>	7
2.4.2 Pelat Baja	8
2.4.3 Pelat Kuningan	8
2.5. <i>Punch</i> dan <i>Die</i>	9
2.5.1 <i>Punch</i>	9
2.5.2 <i>Die</i>	9
2.6. Proses Pemotongan	9
2.6.1 Teori Pemotongan	9
2.6.2 Jenis – jenis dan proses pemotongan	10
BAB 3 METODE PENELITIAN	13
3.1. Tempat dan waktu	13
3.1.1 Tempat	13
3.1.2 Waktu	13
3.2. Alat dan Bahan	14
3.2.1 Alat	14
3.2.2 Bahan – bahan yang digunakan	16
3.3. Diagram alir	17

3.4.	Rancangan <i>Mold Fin Plate</i>	18
3.4.1	Rancangan Pelat Bagian Atas	18
3.4.2	Rancangan Pelat Bagian Tengah	18
3.4.3	Rancangan Pelat Bagian Bawah	19
3.4.4	Rancangan Mata Pisau	19
3.4.5	Rancangan Tiang As	20
3.4.6	Rancangan <i>Bronze Bushing</i>	20
3.4.7	Rancangan Baut Penahan Pelat Tengah	20
3.4.8	Rancangan Pegas	21
3.5.	Prosedur Pembuatan <i>Mold Fin Plate</i>	21
3.5.1	Proses Pembuatan Pelat Bagian Atas	21
3.5.2	Proses Pembuatan Pelat Bagian Tengah	22
3.5.3	Proses Pembuatan Pelat Bagian Bawah	22
3.5.4	Proses Pembuatan Mata Pisau	23
3.5.5	Proses Pembuatan Tiang As	23
3.5.6	Proses Pembuatan <i>Bronze Bushing</i>	23
3.5.7	Proses Pembuatan Baut Penahan Pelat Tengah	24
3.6.	Prosedur Pengujian	24
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1.	Hasil Pembuatan <i>Mold Fin Plate</i>	25
4.2.	Hasil Pembuatan Komponen – Komponen <i>Mold Fin Plate</i>	25
4.2.1	Pelat Bagian Atas	25
4.2.2	Pelat Bagian Tengah	25
4.2.3	Pelat Bagian Bawah	26
4.2.4	Mata Pisau	26
4.2.5	Tiang As	27
4.2.6	<i>Bronze Bushing</i>	27
4.2.7	Baut Penahan Pelat Tengah	27
4.3.	Prosedur Pengujian	28
4.3.1	Mempersiapkan <i>mold</i>	28
4.3.2	Pemasangan <i>mold</i> pada mesin <i>punch</i>	28
4.3.3	Mempersiapkan pelat aluminium	28
4.3.4	Meletakkan pelat aluminium di tengah <i>mold</i>	29
4.3.5	Menyalakan mesin <i>punch</i>	29
4.3.6	Buka dan tutup kopling mesin <i>punch</i>	29
4.3.7	Matikan mesin <i>punch</i> setelah melakukan pengujian	29
4.3.8	Analisis Pemotongan	30
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1.	Kesimpulan	37
5.2.	Saran	38
	DAFTAR PUSTAKA	39

**LAMPIRAN
LEMBAR ASISTENSI
DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Jadwal waktu dan kegiatan saat melakukan penelitian	13
Tabel 4.1	Nilai <i>allowance</i> untuk tiga kelompok logam lembaran	31
Tabel 4.2	Ukuran diameter <i>punch</i> sebelum pembuatan dan setelah pembuatan	34
Tabel 4.3	Ukuran diameter <i>die</i> sebelum pembuatan dan setelah pembuatan	34
Tabel 3.5	Ukuran diameter <i>fin plate</i> sebelum pembuatan dan setelah pembuatan	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mesin <i>Punch</i> Manual	5
Gambar 2.2	Mesin <i>Punch</i> Otomatis	6
Gambar 2.3	Mesin <i>Punch</i> Mekanik	6
Gambar 2.4	Pelat Aluminium	7
Gambar 2.5	Pelat <i>Stainless Steel</i>	8
Gambar 2.6	Pelat Baja	8
Gambar 2.7	Pelat Kuningan	9
Gambar 2.8	Proses <i>Blanking</i>	10
Gambar 2.9	<i>Piercing</i>	10
Gambar 2.10	<i>Notching</i>	11
Gambar 2.11	<i>Parting</i>	11
Gambar 2.12	<i>Cropping</i>	12
Gambar 2.13	<i>Shaving</i>	12
Gambar 2.14	<i>Trimming</i>	12
Gambar 3.1	Jangka Sorong	14
Gambar 3.2	Mesin Bubut	14
Gambar 3.3	Mesin <i>Milling</i>	14
Gambar 3.4	Mesin Gerinda Tangan	15
Gambar 3.5	Laptop	15
Gambar 3.6	<i>Software Autucad 2009</i>	15
Gambar 3.7	Baja SGT	16
Gambar 3.8	AISI 4340	16
Gambar 3.9	<i>Mild Steel</i>	16
Gambar 3.10	Rancangan <i>Mold Fin Plate</i>	18
Gambar 3.11	Rancangan Pelat Bagian Atas	18
Gambar 3.12	Rancangan Pelat Bagian Tengah	19
Gambar 3.13	Rancangan Pelat Bagian Bawah	19
Gambar 3.14	Rancangan Mata Pisau	20
Gambar 3.15	Rancangan Tiang As	20
Gambar 3.16	<i>Bronze Bushing</i>	20
Gambar 3.17	Rancangan Baut Penahan Pelat Tengah	21
Gambar 3.18	Rancangan Pegas	21
Gambar 4.1	<i>Mold Fin Plate</i>	25
Gambar 4.2	Pelat Bagian Atas	25
Gambar 4.3	Pelat Bagian Tengah	26
Gambar 4.4	Pelat Bagian Bawah	26
Gambar 4.5	Mata Pisau	26
Gambar 4.6	Tiang As	27
Gambar 4.7	<i>Bronze Bushing</i>	27
Gambar 4.8	Baut Penahan Pelat Tengah	28
Gambar 4.9	Mempersiapkan <i>Mold</i>	28
Gambar 4.10	Pemasangan <i>Mold</i> Pada Mesin <i>Punch</i>	28
Gambar 4.11	Mempersiapkan Pelat Aluminium	28
Gambar 4.12	Meletakkan Pelat Aluminium Ditengah <i>Mold</i>	29
Gambar 4.13	Menyalakan Mesin <i>Punch</i>	29
Gambar 4.14	Buka dan Tutup Kopling Mesin <i>Punch</i>	29

Gambar 4.15	Matikan Mesin <i>Punch</i>	29
Gambar 4.16	<i>Fin Plate</i> Yang Direncanakan	30
Gambar 4.17	<i>Fin Plate</i> Yang Dihasilkan Setelah Pengerjaan	30

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
τ_p	Tegangan patah	N/mm ²
τ_g	Tegangan geser	N/mm ²
c	Jarak ruang	in (mm)
a	kelonggaran	-
t	ketebalan lembaran plat	in (mm)
L _p	Luas <i>punch</i>	mm ²
L _d	Luas <i>die</i>	mm ²
F	gaya potong	N
τ	Tekanan	N/mm ²
A	Luas pemotongan	mm ²

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam setiap industri atau bengkel di perlukan alat atau perlengkapan yang dibuat khusus untuk sebuah pekerjaan yang membutuhkan kecepatan dan ketelitian yang tinggi. Industri ataupun bengkel mekanik menjadi salah satu contoh dari alasan tersebut. Banyak pekerjaan – pekerjaan di bengkel teknologi mekanik yang pekerjaannya memotong dan melubangi, khususnya pekerjaan yang menggunakan benda kerja logam lembaran (*sheet*). Mesin pelubang menjadi sesuatu hal yang sangat penting pada logam lembaran. Sistem pelubangan yang baik, halus, teliti dan cepat sangat berpengaruh terhadap waktu dan kenyamanan kerja. Salah satunya adalah mesin *punch*.

Mesin *punch* banyak digunakan dalam berbagai macam industri, permesinan, percetakan, terutama *mold* pada mesin *punch* sangat dibutuhkan untuk memberikan hasil cetakan yang maksimal pada pelat atau bahan yang akan di bentuk. Oleh karena itu pengetahuan tentang komponen dari mesin *punch* sangat penting dalam cabang industri. Mesin *punch* sistem torsi banyak memiliki keuntungan, sebagai sumber kekuatan untuk banyak variasi pengoperasian. Keuntungan dari sistem torsi antara lain :

- Mempermudah dalam pengerjaan
- Menghemat waktu dalam pengerjaannya
- Sedikit dalam perawatan.

Alat penukar kalor atau dikenal dengan heat exchanger merupakan peralatan yang banyak diaplikasikan dalam dunia engineering maupun industri. *Fin* merupakan salah satu jenis alat penukar kalor.

Tugas akhir ini dimaksudkan untuk memberikan suatu fasilitas penunjang yang dapat di manfaatkan oleh mahasiswa dalam mempraktekkan dan mengamati secara langsung tentang fenomena pada sistem torsi.

Dalam sistem torsi, harus dapat diketahui bagaimana cara kerja suatu alat. Salah satu pengujian untuk mengetahui bentuk pelat adalah dengan melakukan pengujian menggunakan *Mesin Punch sistem torsi*. Pengujian ini diharapkan dapat

mengetahui kekuatan dari penghantam, 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 di atas saya mencoba untuk melakukan penelitian sebagai tugas akhir yang berjudul “ **RANCANG BANGUN *MOLD FIN PLATE* PADA MESIN *PUNCH* MENGGUNAKAN BAHAN BAJA SGT** ”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Bagaimana merancang dan membuat *mold fin plate* pada mesin *punch*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penulisan tugas akhir ini adalah :

- Merancang *mold fin plate* pada mesin *punch*.
- Membuat *mold fin plate* dengan menggunakan bahan baja SGT.
- Menganalisa hasil *mold fin plate* pada mesin *punch*.

1.4 Tujuan penelitian

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1.4.1 Tujuan Umum

Untuk merancang dan membuat *mold fin plate* pada mesin *punch* dengan menggunakan bahan baja SGT.

1.4.2 Tujuan Khusus

- Untuk merancang *mold fin plate* pada mesin *punch*.
- Untuk membuat *mold fin plate* pada mesin *punch* menggunakan baja SGT.
- Untuk menganalisa hasil *mold* pada mesin *punch*.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah :

- Dari hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian berikutnya dengan tema yang sama.

- Dapat mengetahui bagaimana cara merancang *mold fin plate* pada mesin *punch* dan dapat mengetahui bagaimana proses pembuatan *mold fin plate* pada mesin *punch* menggunakan bahan baja SGT.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Rancang Bangun

Perancangan merupakan salah satu hal yang penting dalam membuat program. Adapun tujuan dari perancangan ialah untuk memberi gambaran yang jelas dan lengkap kepada pemrogram dan ahli teknik yang terlibat. Perancangan harus berguna dan mudah dipahami sehingga mudah digunakan. Perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dialami dalam proses pengerjaannya.

Adapun yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan. Perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menterjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem kedalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem diimplementasikan.

Pengertian pembangunan atau bangun sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada secara keseluruhan. Jadi dapat disimpulkan bahwa rancang bangun adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menterjemahkan hasil analisa kedalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut atau sistem yang sudah ada.

2.2. Mesin *Punch*

Mesin *punch* adalah salah satu mesin yang digunakan untuk mengurangi volume benda kerja (Plat), yang tidak menghasilkan serpih atau sisa benda kerja, biasanya digunakan untuk membuat benda kerja (Plat) secara massal dalam bentuk yang sama, dan dikerjakan secara beruntun. Ada pula mesin yang digunakan untuk membuat benda kerja tunggal, biasa dioperasikan dengan cara manual maupun hidrolik, mesin punch yang digerakkan dengan cara manual biasanya menggunakan sistem ulir, agar tenaga yang dikeluarkan saat melakukan

penceplosan tidak begitu besar, ulir yang digunakan adalah ulir persegi, karena ulir persegi mempunyai kekuatan yang besar.

Mesin penceplos atau *punch* secara prinsip terdiri dari 2 bagian utama yaitu *punch* dan *dies*, *punch* merupakan bagian yang mendorong benda kerja dengan bentuk tertentu sedangkan *dies* adalah bagian pembentuk berupa lubang dengan bentuk yang sama dengan *punch* yang digunakan.

2.3. Jenis – jenis Mesin *Punch*

2.3.1. Mesin *Punch* Manual

Tentunya mesin ini menggunakan sumber tenaganya dari manusia. Cara kerja mesin *punch* manual ini cukup sederhana, operator atau pekerja akan menggunakan tuas untuk menaik turunkan *punch* dengan tujuan mencetak atau memotong pola berbagai macam bahan dasar seperti *spon*, karet, kulit, *flannel*, karton, kardus, dll. Seperti pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Mesin *Punch* Manual

2.3.2. Mesin *Punch* Otomatis

Mesin *punch* otomatis memiliki fungsi yang sama dengan mesin *punch* manual yaitu mampu membuat format untuk kemasan, hanya saja sistem kerjanya yang berbeda. Mesin *punch* otomatis memiliki kerja yang lebih efisien, karena didukung oleh sistem yang terprogram. Seperti pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Mesin *Punch* Otomatis

2.3.3. Mesin *Punch* Mekanik

Mesin *punch* 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 *ablancer* dan *die cushion*. Seperti pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Mesin *Punch* Mekanik

2.4. Pengertian Pelat

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

2.4.1. Pelat Aluminium

Pelat aluminium adalah lembaran pelat atau pelat logam yang ringan dan kuat. Pelat aluminium memiliki sifat anti karat, tidak mudah terbakar dan tahan terhadap segala jenis cuaca. Pelat 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 pelat 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 pelat jenis ini adalah tidak dapat tahan terhadap zat-zat asam, bahan-bahan alkalis seperti sabun dan soda. Harga jual pelat besi aluminium ini sendiri cukup murah, sehingga tidak sedikit produsen yang menggunakan bahan ini sebagai material bahan produksinya. Seperti pada Gambar 2.4

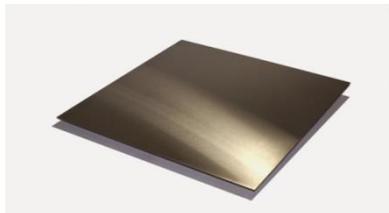


Gambar 2.4 Pelat Aluminium

2.4.2. Pelat *Stainless Steel*

Jenis pelat yang satu ini yaitu plat *stainless steel* merupakan pelat 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. Seperti pada Gambar 2.5

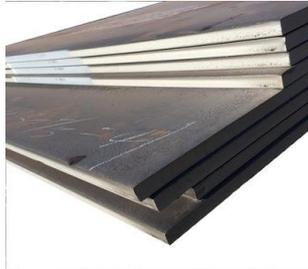


Gambar 2.5 Pelat *Stainless Steel*

2.4.3. Pelat Baja

Jenis pelat 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. Seperti pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 Pelat Baja

2.4.4. Pelat Kuningan

Pelat kuningan merupakan pelat hasil dari campuran tembaga dan seng. Pelat jenis ini tentunya lebih kuat dan keras dari pada tembaga namun masih bisa dengan mudah dibentuk, tetapi tidak sekuat dan sekeras baja. Warna dari pelat kuningan ini juga beragam ada berwarna coklat kemerahan, gelap kekuningan tergantung dari kandungan pencampuran tembaga dengan seng. Seperti pada Gambar 2.7



Gambar 2.7 Pelat Kuningan

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, pelat, lembaran, strip, dll. Bahan kuningan pada umumnya tahan terhadap korosi.

2.5 *Punch* dan *die*

2.5.1. *Punch*

Punch berfungsi untuk memotong dan membentuk material menjadi produk jadi. Bentuk *Punch* tergantung dari bentuk produk yang dibuat. *Punch* haruslah

dibuat dari bahan yang mampu menahan gaya yang besar sehingga tidak mudah patah dan rusak.

2.5.2. Die

Adalah alat khusus yang digunakan dalam industri manufaktur untuk memotong atau membentuk material yang sebagian besar menggunakan *press*. Seperti cetakan, cetakan umumnya disesuaikan dengan item yang digunakan untuk membuat produk yang dibuat dengan *die* berkisar dari klip kertas sederhana hingga potongan kompleks yang digunakan dalam teknologi canggih.

2.6 Proses Pemotongan

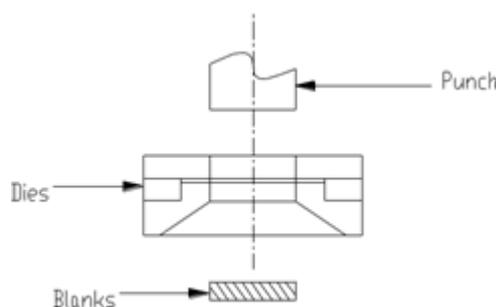
2.6.1. Teori Pemotongan

Pemotongan adalah proses pemisahan benda padat menjadi dua atau lebih, melalui aplikasi gaya yang terarah melalui luas bidang permukaan yang kecil. Pada setiap pemotongan benda kerja, akan selalu nampak adanya kesamaan prinsip yang akan dicermati bersama. Pada pengerjaan pemotongan kawat, batangan baja, baja profil ataupun *sheet metal*, pasti terdapat sepasang gaya yang dipergunakan untuk memotong bahan tersebut. Dan gaya itu akan bekerja secara bersama-sama, berlawanan arah dengan jarak yang relatif kecil, maka gaya tersebut kita sebut dengan gaya geser, dan pada material yang dipotong akan terjadi sebuah area yang kita sebut dengan “daerah pergeseran”.

2.6.2. Jenis – jenis dan proses pemotongan

1. *Blanking*

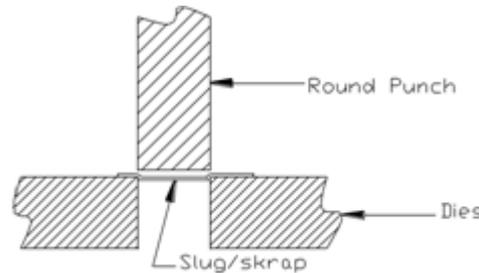
Merupakan proses pengerjaan material dengan tujuan mengambil hasil produksi yang sesuai dengan *punch* yang digunakan untuk menembus atau dengan sistem langkah penekanan. Pada umumnya proses ini dilakukan untuk membuat benda kerja dengan cepat dan berjumlah banyak dengan biaya murah. Seperti pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 Proses *Blanking*

2. Piercing

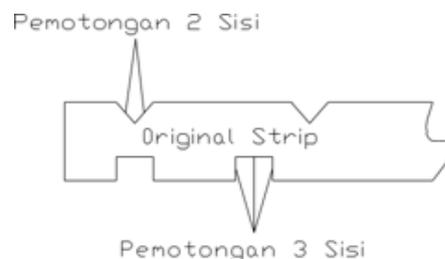
Piercing adalah proses pemotongan material oleh *punch* dengan prinsip kerjanya sama dengan proses *blanking*, namun seluruh sisi potong *punch* melakukan proses pemotongan. Pada alat ini proses *piercing* adalah *punch* untuk membuat lubang. Seperti pada Gambar 2.9



Gambar 2.9 *Piercing*

3. Notching

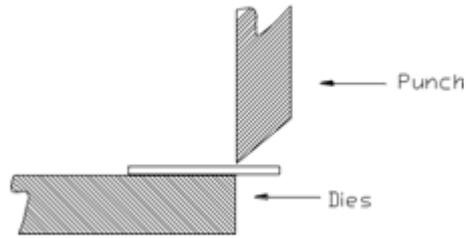
Notching adalah proses pemotongan oleh *punch*, dengan minimal dua sisi yang terpotong, namun tidak seluruh sisi *punch* melakukan pemotongan. Tujuan dalam pemotongan ini adalah untuk menghilangkan sebagian material pada tempat-tempat tertentu yang diinginkan. Seperti pada Gambar 2.10



Gambar 2.10 *Notching*

4. Parting

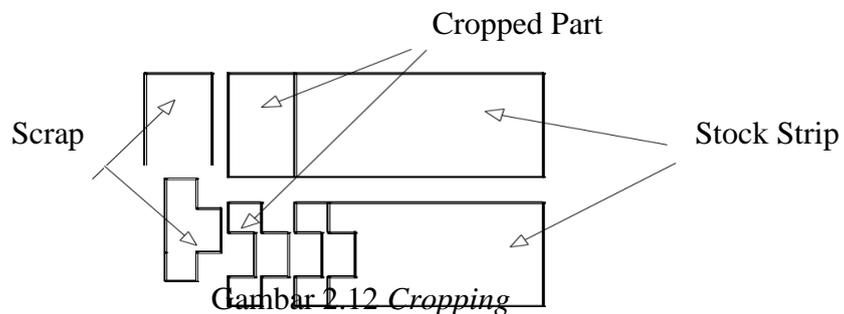
Parting adalah proses pemotongan untuk memisahkan *blank* melalui satu garis potong atau dua garis potong antara komponen yang satu dengan komponen yang lain. Biasanya proses ini digunakan pada pengerjaan bentuk-bentuk *blank* yang tidak rumit atau bentuk material yang sederhana. Seperti pada Gambar 2.11



Gambar 2.11 *Parting*

5. *Cropping*

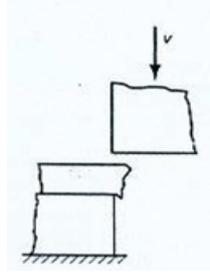
Cropping adalah merupakan proses pemotongan material atau benda kerja tanpa meninggalkan sisa. Proses yang terjadi pada *Cropping* ini sama dengan proses yang terjadi pada *Blanking*, akan tetapi dalam *Cropping* tidak ada bagian yang tertinggal. Benda kerja akan terpotong dan cenderung sudah mempunyai ukuran lebar yang sama dengan ukuran yang diminta serta mempunyai panjang material sesuai dengan jumlah komponen yang diminta. Proses *Cropping* ini digunakan untuk membuat komponen *Blanking* berbentuk sederhana, tidak rumit dan teratur. Seperti pada Gambar 2.12



Gambar 2.12 *Cropping*

6. *Shaving*

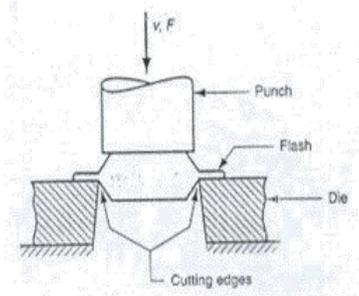
Shaving merupakan proses pemotongan material dengan sistem mencukur, dengan maksud untuk menghaluskan permukaan hasil proses *Blanking* atau *Pierching* guna mendapatkan ukuran teliti dari hasil pemotongan yang dilakukan terlebih dahulu. Seperti pada Gambar 2.13



Gambar 2.13 *Shaving*

7. *Trimming*

Trimming adalah merupakan proses pemotongan material sisa, guna mendapatkan *Finishing* ini digunakan untuk memotong sisa penarikan dalam maupun benda hasil penuangan. Seperti pada Gambar 2.14



Gambar 2.14 *Trimming*

BAB 3 METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat

Adapun tempat pelaksanaan pembuatan *mold fin plate* pada mesin *punch* menggunakan baja SGT ini di Laboratorium Proses Produksi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.1.2 Waktu

Tabel 3.1 Jadwal waktu dan kegiatan saat melakukan penelitian

NO	KEGIATAN	BULAN (waktu)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1.	Pengajuan Judul													
2.	Studi Literatur													
3.	Merancang <i>Mold Fin Plate</i>													
4.	Pengumpulan Alat dan Bahan													
5.	Proses Pembuatan													
6.	Pengujian <i>Mold Fin Plate</i>													
7.	Penyelesaian Laporan Skripsi													
8.	Sidang Sarjana													

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Pada pembahasan ini adapun alat-alat yang saya gunakan dalam pembuatan *mold fin plate* dan spesimen antara lain :

1. Jangka Sorong

Jangka sorong ini berfungsi untuk mengukur diameter dalam dan diameter luar serta panjang, lebar *mold* . Seperti pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Jangka Sorong

2. Mesin Bubut

Mesin bubut ini digunakan untuk pembuatan *mold* , *support road* dan pembuatan ulir. Seperti pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Mesin Bubut

3. Mesin Milling

Mesin *milling* ini digunakan untuk pembuatan *mold* . Seperti pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Mesin Milling

4. Mesin Gerinda Tangan

Mesin gerinda tangan ini digunakan untuk menghaluskan permukaan *mold* . Seperti pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Mesin Gerinda Tangan

5. Laptop

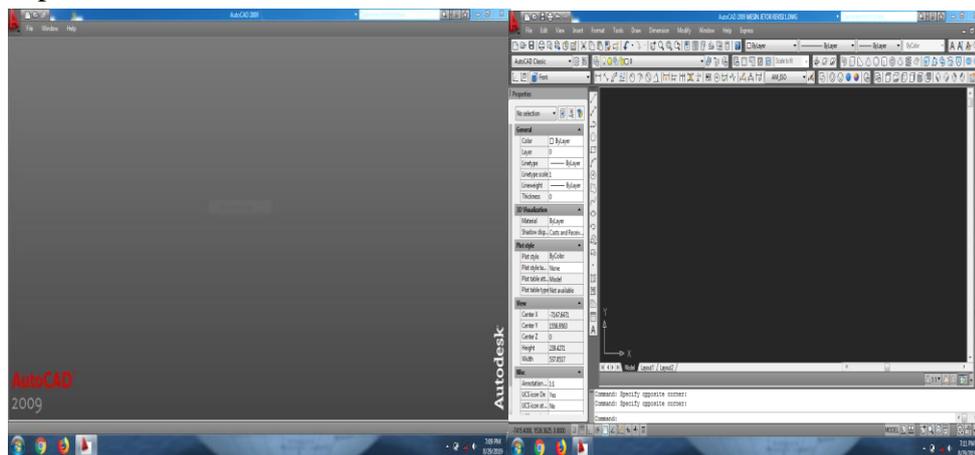
Digunakan sebagai alat dalam proses perancangan *mold fin plate* pada mesin *punch* . Seperti pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 Laptop

6. Software Autocad 2009

Digunakan sebagai alat pembuatan desain *mold fin plate* pada mesin *punch* . Seperti pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 Software Autocad 2009

3.2.2 Bahan – bahan yang digunakan.

1. Baja SGT

Digunakan sebagai material utama dalam pembuatan *mold* bawah dengan ukuran 200 x 65 mm. Seperti pada Gambar 3.7



Gambar 3.7 Baja SGT

2. AISI 4340

Digunakan sebagai material utama dalam pembuatan *mold* atas dengan diameter bahan 13 mm. Seperti pada Gambar 3.8



Gambar 3.8 AISI 4340

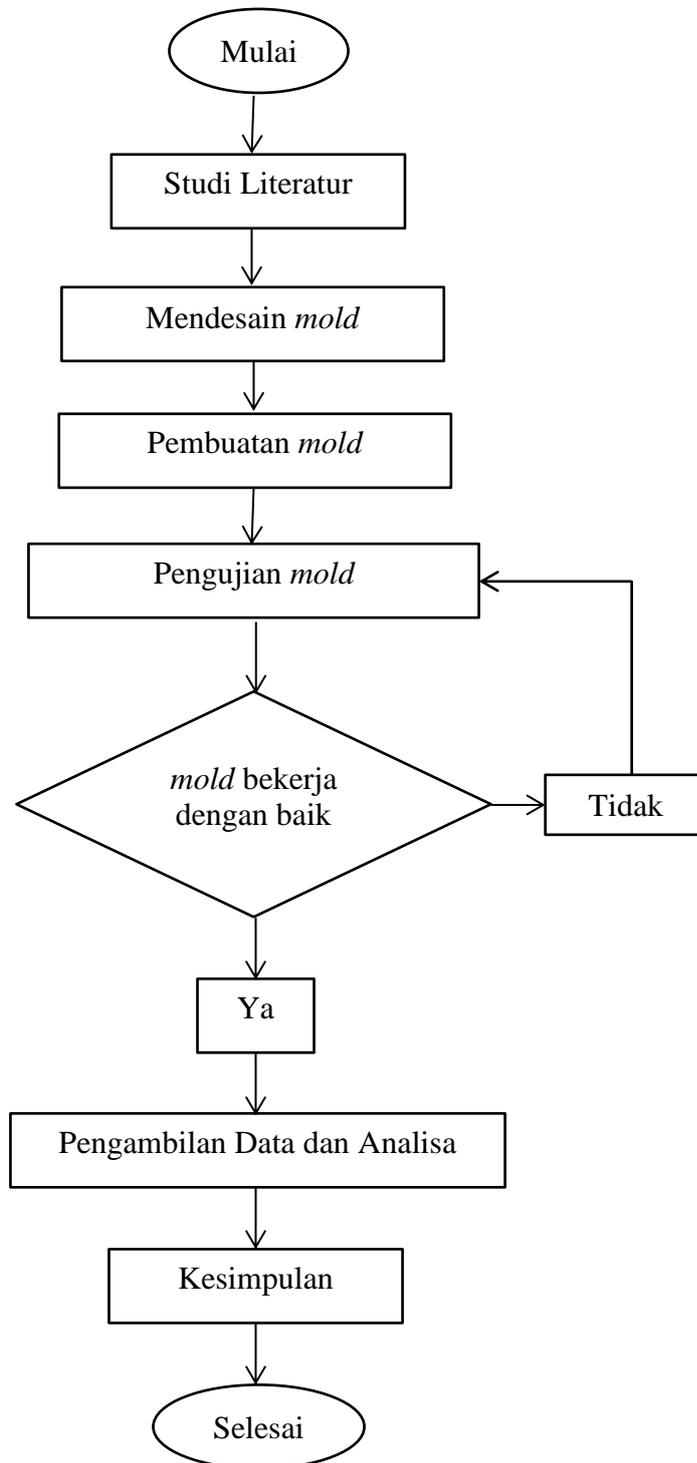
3. *Mild Steel*

Digunakan sebagai material pegangan mata potong dengan ukuran 220 x 75 mm. Seperti pada Gambar 3.9



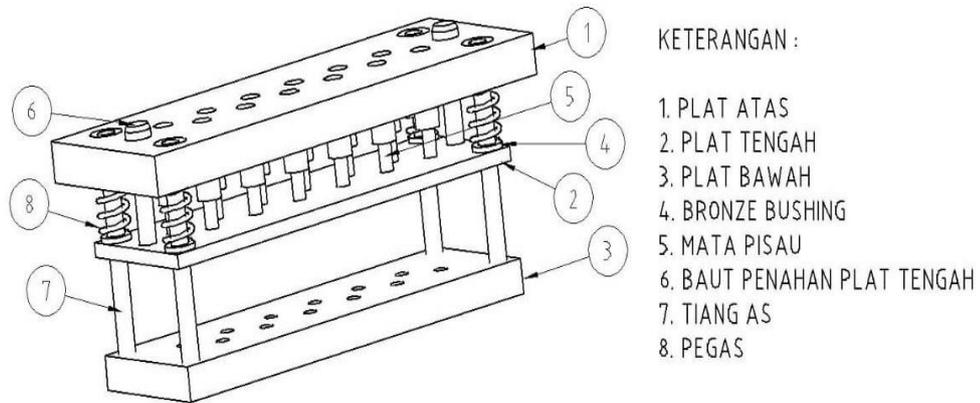
Gambar 3.9 *Mild Steel*

3.3 Diagram Alir



3.4 Rancangan *Mold Fin Plate*.

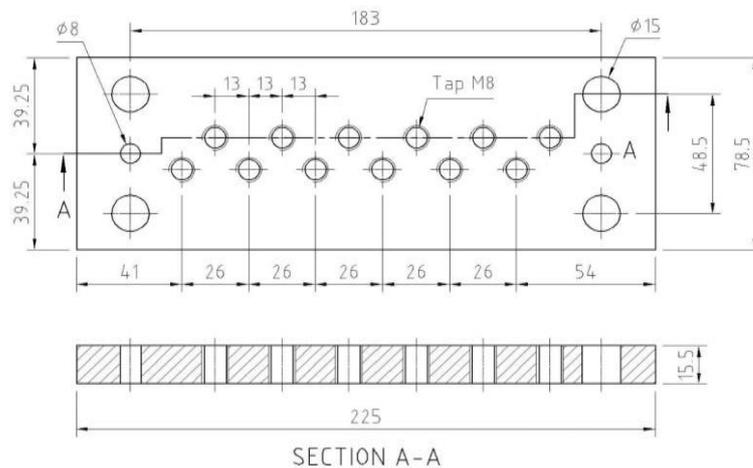
Adapun rancangan *mold fin plate* pada mesin *punch* yang dibuat dengan menggunakan *software AutoCad 2009* adalah sebagai berikut :



Gambar 3.10 Rancangan *Mold Fin Plate*

3.4.1 Rancangan Pelat Bagian Atas

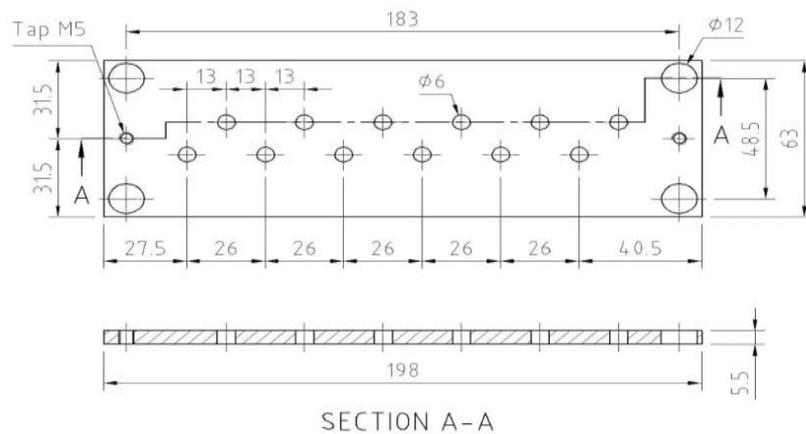
Dibuat dengan ukuran panjang pelat 225 mm, lebar pelat 78,5 mm, tinggi pelat 15,5 mm, diameter lubang as 15 mm, diameter baut penahan pelat tengah 8 mm, dan diameter dudukan mata pisau 8 mm.



Gambar 3.11 Rancangan Pelat Bagian Atas

3.4.2 Rancangan Pelat Bagian Tengah

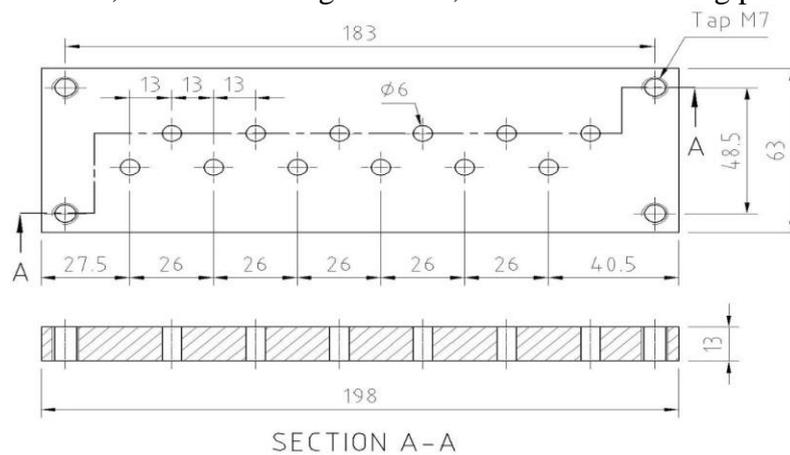
Dibuat dengan ukuran panjang pelat 198 mm, lebar pelat 63 mm, tinggi pelat 5,5 mm, diameter lubang as 12 mm, diameter lubang potong 6 mm, dan diameter baut penahan pelat tengah 6 mm.



Gambar 3.12 Rancangan Pelat Bagian Tengah

3.4.3 Rancangan Pelat Bagian Bawah

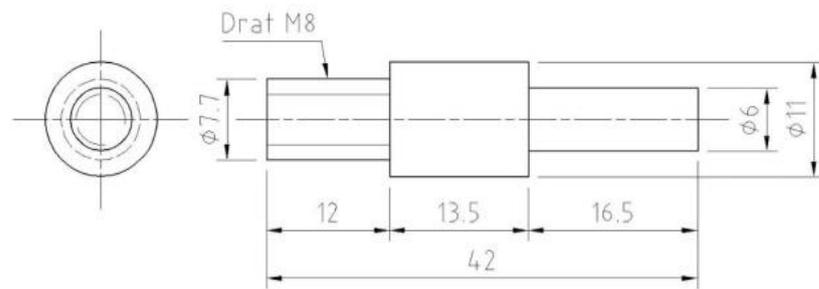
Dibuat dengan ukuran panjang pelat 198 mm, lebar pelat 63 mm, tinggi pelat 13 mm, diameter lubang as 7 mm, dan diameter lubang potong 6 mm.



Gambar 3.13 Rancangan Pelat Bagian Bawah

3.4.4 Rancangan Mata Pisau.

Adapun ukuran mata pisau panjang keseluruhan 42 mm, mata pisau dibagi menjadi tiga bagian yaitu, ulir, bantalan dan mata potong. Bagian ulir memiliki panjang 12 mm dengan diameter 7,7 mm, bagian bantalan memiliki panjang 13,5 mm dengan diameter 11 mm, dan bagian mata potong memiliki panjang 16,5 mm dengan diameter 6 mm.



Gambar 3.14 Rancangan Mata Pisau

3.4.5 Rancangan Tiang As.

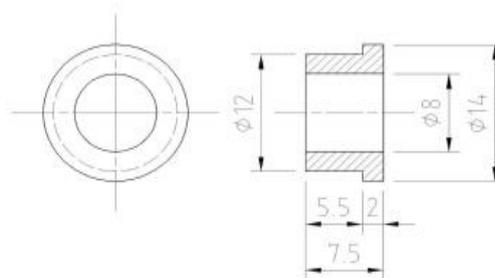
Adapun ukuran tiang as panjang keseluruhan 95 mm dengan diameter 8 mm kemudian dilakukan penguliran sepanjang 12 mm.



Gambar 3.15 Rancangan Tiang As

3.4.6 Rancangan *Bronze Bushing*

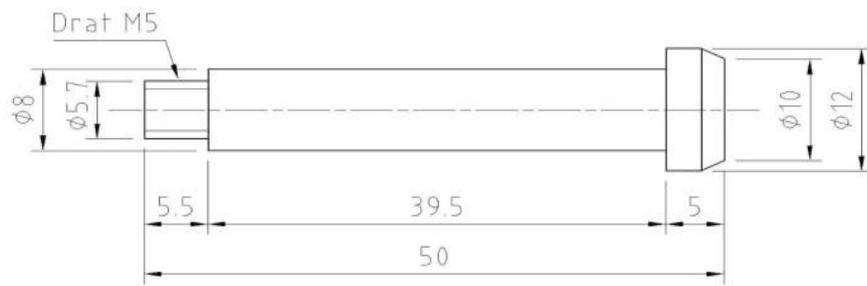
Dibuat dengan ukuran panjang 7,5 mm, diameter luar 12 mm, dan diameter dalam 8 mm.



Gambar 3.16 Rancangan *Bronze Bushing*

3.4.7 Rancangan Baut Penahan Pelat Tengah.

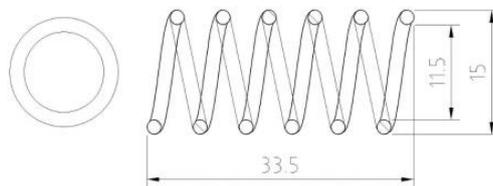
Adapun ukuran baut penahan ini panjang keseluruhan 50 mm, dengan diameter ulir 5,7 mm sepanjang 5,5 mm, diameter batang baut 8 mm sepanjang 39,5 mm, dan diameter kepala baut 12 mm sepanjang 5 mm.



Gambar 3.17 Rancangan Baut Penahan Pelat Tengah

3.4.8 Rancangan Pegas.

Adapun panjang pegas 33,5 mm, diameter dalam 11,5 mm, dan diameter luar 15 mm.



Gambar 3.18 Rancangan pegas

3.5 Prosedur Pembuatan *Mold Fin Plate*

Berikut adalah prosedur pembuatan *mold fin plate* pada mesin *punch* menggunakan bahan baja SGT.

3.5.1 Proses Pembuatan Pelat Bagian Atas

Proses pembuatan pelat bagian atas ini menggunakan material bahan baja SGT dengan ukuran panjang 230 mm, lebar 80 mm, tinggi 16 mm. Proses pengerjaan pada pelat bagian atas ini adalah :

1. Dalam proses pembuatan pelat ini dilakukan proses *milling* menjadi ukuran panjang 225 mm, lebar 78,5 mm, dan tinggi 15,5 mm.
2. Kemudian dilakukan pengeboran sebanyak 12 lubang dengan diameter 8 mm.
3. Pada lubang 8 mm ini dilakukan proses tap untuk pembuatan ulir dalam yang fungsinya sebagai dudukan mata pisau.

Kemudian dilakukan kembali proses pengeboran pada sisi kanan atas bawah dan sisi kiri atas bawah dengan diameter 15 mm sebagai tempat *bearing* LM8UU.

3.5.2 Proses Pembuatan Pelat Bagian Tengah

Proses pembuatan pelat bagian tengah ini menggunakan material bahan baja SGT dengan ukuran panjang 200 mm, lebar 65 mm, tinggi 8 mm.

Proses pengerjaan pada pelat bagian atas ini adalah :

1. Dalam proses pembuatan pelat ini dilakukan proses *milling* menjadi ukuran panjang 198 mm, lebar 63 mm, dan tinggi 5.5 mm.
2. Dilakukan proses pengeboran sebanyak 12 lubang dengan diameter 6 mm, setiap lubang sesuai dengan ukuran *die* atau cetakan yang di buat pada pelat bagian bawah.
3. Dilakukan proses pengeboran kembali pada sisi kanan atas bawah dan sisi kiri atas bawah dengan diameter 12 mm sebagai tempat *bronze bushing*.

3.5.3 Proses Pembuatan Pelat Bagian Bawah

Proses pembuatan pelat bagian bawah ini menggunakan material bahan baja SGT dengan ukuran panjang 200 mm, lebar 65 mm, tinggi 15 mm.

Dalam proses pembuatan pelat ini dilakukan proses *milling* menjadi ukuran panjang 198 mm, lebar 163 mm, dan tinggi 13 mm. Proses pengerjaan pada pelat bagian atas ini adalah :

1. Dalam proses pembuatan pelat ini dilakukan proses *milling* menjadi ukuran panjang 198 mm, lebar 63 mm, dan tinggi 13 mm.
2. Dilakukan proses pengeboran sebanyak 12 lubang dengan diameter 6 mm, setiap lubang sebagai *die* atau cetakan dari *fin plate*.
3. Dilakukan proses pengeboran kembali pada sisi kanan atas bawah dan sisi kiri atas bawah dengan diameter 8 mm.
4. Pada lubang 8 mm ini dilakukan proses tap untuk pembuatan ulir dalam yang fungsinya sebagai dudukan tiang as.

3.5.4 Proses Pembuatan Mata Pisau

Pembuatan mata pisau ini dikerjakan menggunakan mesin bubut. Material yang digunakan adalah baja 4340 diameter 13 mm. Mata pisau ini dibuat sebanyak 12 buah. Adapun proses pengerjaan mata pisau ini adalah :

1. Mengikat bahan pada *head stock*.

2. Dilakukan pembubutan hingga diameter 11 mm sepanjang 42 mm.
3. Bahan dibagi menjadi 3 bagian, yaitu : untuk tempat ulir, bantalan dan mata pisau
4. Pembubutan mata pisau hingga diameter 6 mm sepanjang 16.5 mm.
5. Pembubutan tempat ulir dengan diameter 8 mm sepanjang 12 mm.
6. Pembuatan ulir.

3.5.5 Proses Pembuatan Tiang As

Proses pembuatan tiang as ini menggunakan bahan 4340 diameter 13 mm, dibuat sebanyak 4 buah tiang as, dan proses pengerjaan menggunakan mesin bubut. Adapun proses pembuatannya adalah :

1. Mengikat bahan pada *head stock*.
2. Dilakukan pembubutan hingga diameter 8 mm sepanjang 95 mm.
3. Kemudian dilakukan proses pembuatan ulir sepanjang 12 mm.

3.5.6 Proses Pembuatan *Bronze Bushing*

Pembuatan *bronze bushing* ini menggunakan bahan *bronze* atau kuningan dengan diameter 15 mm. Proses pembuatan *bronze bushing* ini menggunakan mesin bubut. Adapun proses pengerjaannya adalah :

1. Mengikat bahan pada *head stock*.
2. Dilakukan pembubutan hingga diameter 14 mm sepanjang 7.5 mm.
3. Kemudian dibagi menjadi 2 bagian yaitu : kepala dan badan.
4. Kepala *bronze bushing* dibuat sebesar 14 mm dan pembubutan badan *bronze bushing* sebesar 12 mm sepanjang 5,5 mm.
5. Kemudian dilakukan pemboran sebesar 8 mm, sebagai tempat lajunya tiang as.

3.5.7 Proses Pembuatan Baut Penahan Pelat Tengah

Pembuatan baut ini menggunakan material 4340 diameter 13 mm dan dikerjakan dengan mesin bubut. Adapun proses pengerjaannya adalah :

1. Mengikat bahan pada *head stock*.
2. Baut penahan pelat tengah ini di bagi menjadi 3 bagian yaitu : kepala, badan, dan tempat ulir.

3. Dilakukan pembubutan hingga diameter 12 mm, sepanjang 50 mm.
4. Kepala baut di buat sepanjang 5 mm.
5. Kemudian dilakukan pembubutan hingga diameter 8 mm, sepanjang 45 mm.
6. Diameter 8 mm tadi kemudian dibubut kembali sebesar 6 mm sepanjang 5,5 mm sebagai tempat ulir.
7. Pembubutan ulir.

3.6 Prosedur Pengujian

Pada dasarnya pengujian ini hanya untuk mengetahui apakah alat yang dibuat sesuai dengan yang direncanakan dan mengetahui hasil dari pengujian alat apakah sesuai dengan yang direncanakan dan yang diharapkan.

Adapun langkah – langkah dalam proses pengujian *mold fin plate* ini yaitu :

1. Persiapkan *mold* .
2. Pemasangan *mold* pada mesin *punch* .
3. Persiapkan pelat alumunium.
4. Letakkan pelat alumunium ditengah *mold* dan pastikan pelat tersebut berada tepat pada *stopper* atau penahan.
5. Nyalakan mesin *punch* .
6. Buka kopling mesin *punch* dan tutup kembali setelah melakukan pemotongan agar tidak terjadi pemotongan secara berulang pada pelat alumunium tersebut.
7. Matikan mesin *punch* setelah selesai melakukan pengujian.
8. Menganalisis pemotongan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pembuatan *Mold Fin Plate*

Adapun hasil pembuatan *mold fin plate* tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 4.1 *Mold Fin Plate*

4.2 Hasil Pembuatan Komponen – Komponen *Mold Fin Plate*

4.2.1 Pelat Bagian Atas

Berfungsi sebagaiudukan mata pisau dengan ukuran panjang pelat 225 mm, lebar pelat 78,5 mm, tinggi pelat 15,5 mm, diameter lubang as 15 mm, diameter baut penahan pelat tengah 8 mm, dan diameter dudukan mata pisau 8 mm.



Gambar 4.2 Pelat Bagian Atas

4.2.2 Pelat Bagian Tengah

Berfungsi sebagai penahan material yang dihasilkan agar tidak menempel pada mata pisau setelah terjadinya pemotongan, dengan ukuran panjang pelat 198 mm, lebar pelat 63 mm, tinggi pelat 5,5 mm, diameter lubang as

12 mm, diameter lubang potong 6 mm, dan diameter baut penahan pelat tengah 6 mm.



Gambar 4.3 Pelat Bagian Tengah

4.2.3 Pelat Bagian Bawah

Berfungsi sebagai *dies* atau cetakan berbentuk *fin plate*. Dengan ukuran panjang pelat 198 mm, lebar pelat 63 mm, tinggi pelat 13 mm, diameter lubang as 7 mm, dan diameter lubang potong 6 mm.



Gambar 4.4 Pelat Bagian Bawah

4.2.4 Mata Pisau

Berfungsi untuk memotong material benda kerja. Adapun ukuran mata pisau panjang keseluruhan 42 mm, mata pisau dibagi menjadi tiga bagian yaitu, ulir, bantalan dan mata potong. Bagian ulir memiliki panjang 12 mm dengan diameter 7,7 mm, bagian bantalan memiliki panjang 13,5 mm dengan diameter 11 mm, dan bagian mata potong memiliki panjang 16,5 mm dengan diameter 6 mm.



Gambar 4.5 Mata Pisau

4.2.5 Tiang As

Berfungsi sebagai *rolling* pada ketiga pelat, atas, tengah dan bawah agar tidak terjadi selip antara mata pisau dengan *dies* atau cetakan. Adapun ukuran tiang as panjang keseluruhan 95 mm dengan diameter 8 mm kemudian dilakukan penguliran sepanjang 12 mm.



Gambar 4.6 Tiang As

4.2.6 Bronze Bushing

Adalah bagian dari *mold* yang berada pada pelat bagian tengah dengan ukuran panjang 7,5 mm, diameter luar 12 mm, dan diameter dalam 8 mm.



Gambar 4.7 Bronze Bushing

4.2.7 Baut Penahan Pelat Tengah

Berfungsi untuk menahan pelat tengah agar tidak jatuh ke *die* atau cetakan. Adapun ukuran baut penahan ini panjang keseluruhan 50 mm, dengan diameter ulir 5,7 mm sepanjang 5,5 mm, diameter batang baut 8 mm sepanjang 39,5 mm, dan diameter kepala baut 12 mm sepanjang 5 mm.



Gambar 4.8 Baut Penahan Pelat Tengah

4.3 Prosedur Pengujian

4.3.1 Mempersiapkan *Mold*



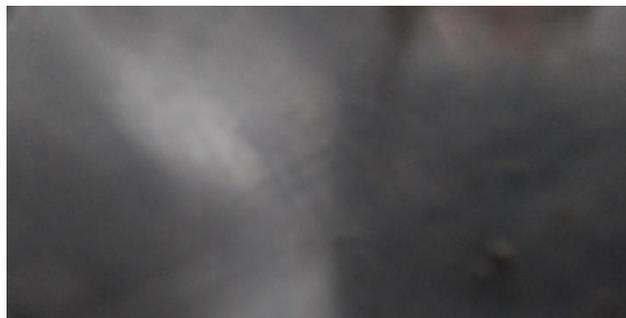
Gambar 4.9 Mempersiapkan *Mold*

4.3.2 Pemasangan *Mold* Pada Mesin *Punch*



Gambar 4.10 Pemasangan *Mold* Pada Mesin *Punch*

4.3.3 Mempersiapkan Pelat Aluminium



Gambar 4.11 Mempersiapkan Pelat Aluminium

4.3.4 Meletakkan pelat alumunium di tengah *mold*



Gambar 4.12 Meletakkan pelat alumunium di tengah *mold*

4.3.5 Menyalakan mesin *punch*.



Gambar 4.13 Menyalakan mesin *punch*.

4.3.6 Buka dan tutup kopling mesin *punch*.



Gambar 4.14 Buka dan tutup kopling mesin *punch*.

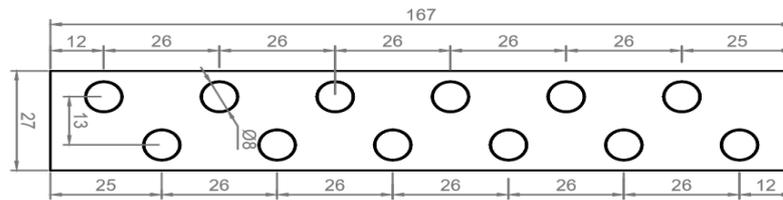
4.3.7 Matikan mesin *punch* setelah melakukan pengujian.



Gambar 4.15 Matikan mesin *punch*

4.3.8 Analisis Pemotongan

Berikut ini adalah gambaran *fin plate* yang akan dibuat sebelum pengujian :



Gambar 4.16 *fin plate* yang di rencanakan

Adapun hasil *fin plate* yang telah di kerjakan pada saat pengujian adalah sebagai berikut :



Gambar 4.17 *fin plate* yang dihasilkan setelah pengerjaan

Dari hasil pengujian tersebut dapat dilihat ada satu lubang yang tidak terpotong bersih oleh *punch* dan mengakibatkan *burr* (sisa potongan) masih melekat pada *fin plate* di karenakan oleh jarak ruang (*clearance*) antara mata *punch* dan *die* pada titik tersebut terlalu besar, sehingga di saat proses pemotongan *burr* tersebut tidak mengalami pemotongan yang sempurna.

Untuk menganalisa jarak ruang (*clearance*), ukuran *punch* dan *dies* serta gaya yang dibutuhkan untuk membuat lubang pada pelat aluminium maka dibutuhkan data-data sebagai berikut :

- Ukuran diameter lubang *fin plate* ini yaitu sebesar 6 mm
- Tebal pelat yang dilubangi 0,2 mm
- Jumlah lubang pada *fin plate* 12
- Diameter *burr* (sisa pemotongan) 6 mm
- Bahan pelat adalah Aluminium
- Di ketahui batas patah dari bahan aluminium, Magnesium serta bahan lain yang lunak adalah (τ_p) AL, Mg = 170 N/mm².
- Tegangan geser pada plat aluminium diasumsikan besarnya sama dengan tegangan patah sehingga $\tau_p = \tau_g$.

1. Jarak Ruang (*Clearance*)

Parameter penting dalam pemotongan logam lembaran adalah jarak ruang (*clearance*) antara *punch* dan *die*, ketebalan lembaran, jenis logam dan kekuatannya, dan panjang potong.

Clearance dalam operasi pemotongan adalah jarak antara *punch* dan *die*. *Clearance* pada umumnya berkisar antara 4% dan 8% dari tebal lembaran pelat. Bila *clearance* terlalu kecil, maka garis keretakan cenderung untuk tidak saling ketemu, sehingga gaya yang dibutuhkan menjadi lebih besar.

Bila *clearance* terlalu besar, logam akan terjepit antara tepi potong *punch* dan *die*, sehingga terbentuk *burr* yaitu sudut tajam pada tepi potong lembaran. *Clearance* yang benar tergantung pada jenis dan ketebalan logam lembaran, yang dapat dinyatakan dengan rumus:

$$c = a \times t$$

dimana : *c* : jarak ruang (*clearance*), in (mm),

a : kelonggaran (*allowance*),

t : ketebalan lembaran plat, in (mm).

Allowance adalah rasio antara *clearance* dengan ketebalan lembaran yang besarnya ditentukan sesuai dengan jenis logam yang dilubangi seperti ditunjukkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel. 4.1 Nilai *allowance* untuk tiga kelompok logam lembaran.

<i>Metal Group</i>	<i>Allowance (a)</i>
<i>1100S and 5042S aluminium alloys, all tempers</i>	0,045
<i>2024ST and 1011ST aluminium alloys; brass, all tempers; soft cold-rolled steel, soft stainless steel.</i>	0,010
<i>Cold-rolled steel, half-hard; stainless steel, half-hard and full-hard</i>	0,075

Perhitungan *clearance* pada persamaan di atas dapat digunakan untuk menentukan ukuran *punch* dan *die* yang cocok dalam operasi *blanking* dan *punching konvensional*. Apakah *clearance* dikurangi dari ukuran *punch* atau ditambahkan pada ukuran *die* tergantung pada lubang yang dibuat apakah untuk menghasilkan *blank* atau *slug*.

Jarak ruang (*clearance*) yang direncanakan sebesar :

$$c = a \times t$$

dimana : Tebal pelat pada percobaan adalah 0,2 mm (*t*) dan nilai *allowance* alumunium adalah 0,045 (*a*) pada tabel 4.1

Sehingga besar *clearance* antara *punch* dan *dies* adalah

$$\begin{aligned} c &= 0,045 \times 0,2 \\ &= 0,009 \text{ mm} \end{aligned}$$

2. Ukuran *Punch* dan *Die*

a) Untuk operasi blanking :

$$\text{ukuran } \textit{punch} = \text{ukuran lubang} - 2c$$

$$\text{ukuran } \textit{die} = \text{ukuran lubang}$$

b) Untuk operasi punching :

$$\text{ukuran } \textit{punch} = \text{ukuran lubang}$$

$$\text{ukuran } \textit{die} = \text{ukuran lubang} + 2c$$

Agar *slug* atau *blank* dapat terlepas dari *die*, maka *die* harus dibuat dengan jarak ruang melebar keluar (*angular clearance*) 0,25° hingga 1,5° pada setiap sisinya.

Penentuan Dimensi *Punch* dan *Dies*

$$\text{Luas } \textit{punch} (L_p) = \text{Luas plat yang dilubang} \left(\frac{\pi}{4} d^2 \right)$$

$$= \frac{3,14}{4} \times 6^2$$

$$= 0,785 \times 36$$

$$= 28,26 \text{ mm}^2$$

$$\text{Luas } \textit{die} (L_d) = L_p + c$$

$$= 28,26 \text{ mm}^2 + 0,009 \text{ mm}$$

$$= 28,269 \text{ mm}^2$$

3. Gaya Potong (*Cutting Force*)

Besarnya gaya potong dihitung dengan mengalikan luasan dan tekanan, sehingga dengan demikian untuk perhitungan gaya potong sebagai tekananya di perhitungkan berdasarkan batas patah yang di miliki material.

$$F = \tau \cdot A$$

Dimana : F = gaya potong (N)

τ = Tekanan (N/mm²)

A = Luas pemotongan (mm²)

Sedangkan besarnya usaha/kerja untuk memotong suatu pelat,

$W = F \cdot t \cdot \% \text{ penetrasi}$.

Dimana : t = tebal pelat (mm)

Besarnya gaya (gaya *square face*) minimal agar pelat bisa terpotong (F) adalah :

$$F = \tau g. A$$

$$A = d \times t$$

$$= 6 \times 0,2 \text{ mm}$$

$$= 1,2 \text{ mm}^2$$

$$F = \tau g. A$$

$$= 170 \times 1,2$$

$$= 204 \text{ N}$$

Gaya yang terjadi pada *shear* di asumsikan 57 % terhadap *Square face*, maka besar gaya pada *shear* adalah :

$$F_{\text{shear}} = 0,57 \times F \times \text{jumlah lubang}$$

$$= 0,57 \times 204 \times 12$$

$$= 1395,36 \text{ N}$$

Usaha/Kerja

$W = F \cdot t \cdot \% \text{ penetrasi}$.

Tebal plat (t) = 0,0002 m

Untuk sistim *shear* % penetrasi adalah 60%

Jadi Usaha/Kerja

$$W = 1395,36 \times 0,0002 \times 0,6$$

$$= 0,1674432 \text{ N.m}$$

Berikut ini adalah tabel yang memperlihatkan ukuran diameter *punch*, *die* dan *fin plate* sebelum pembuatan dan ukuran setelah proses pembuatan, :

Tabel 4.2 Ukuran diameter *punch* sebelum pembuatan dan setelah proses pembuatan.

Nomor <i>Punch</i>	Perencanaan	Hasil Pembuatan
1	6 mm	5,95 mm
2	6 mm	5,97 mm
3	6 mm	5,99 mm
4	6 mm	5, 98 mm
5	6 mm	5,97 mm
6	6 mm	5,99 mm
7	6 mm	5,90 mm
8	6 mm	5,91 mm
9	6 mm	5,99 mm
10	6 mm	6,02 mm
11	6 mm	6,01 mm
12	6 mm	5,97 mm

Tabel 4.3 Ukuran diameter *die* sebelum pembuatan dan setelah proses pembuatan.

Nomor <i>die</i>	Perencanaan	Hasil Pembuatan
1	6 mm	6,11 mm
2	6 mm	6,09 mm
3	6 mm	6,07 mm
4	6 mm	6,18 mm
5	6 mm	6,18 mm
6	6 mm	6,14 mm
7	6 mm	6,21 mm
8	6 mm	6,13 mm
9	6 mm	6,11 mm
10	6 mm	6,22 mm
11	6 mm	6,14 mm
12	6 mm	6,12 mm

Tabel 4.4 Ukuran diameter *fin plate* sebelum pembuatan dan setelah proses pembuatan.

Nomor <i>Fin Plate</i>	Perencanaan	Hasil Pembuatan
------------------------	-------------	-----------------

1	6 mm	6,08 mm
2	6 mm	6,09 mm
3	6 mm	6,02 mm
4	6 mm	6,12 mm
5	6 mm	6,03 mm
6	6 mm	6,02 mm
7	6 mm	6,09 mm
8	6 mm	6,09 mm
9	6 mm	6,05 mm
10	6 mm	6,10 mm
11	6 mm	6,12 mm
12	6 mm	6,08 mm

Persentase penyimpangan yang terjadi pada tabel 4.2 yaitu :

Diketahui nilai rata – rata yaitu 5,97 mm

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase penyimpangan} &: \frac{(6 - \text{nilai rata rata})}{6} \times 100 \% \\
 &= \frac{(6 - 5,97)}{6} \times 100 \% \\
 &= 0,005 \times 100 \% \\
 &= 0,5 \%
 \end{aligned}$$

Persentase penyimpangan yang terjadi pada tabel 4.3 yaitu :

Diketahui nilai rata – rata yaitu 6,14 mm

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase penyimpangan} &: \frac{(6 - \text{nilai rata rata})}{6} \times 100 \% \\
 &= \frac{(6 - 6,14)}{6} \times 100 \% \\
 &= 0,023 \times 100 \% \\
 &= 2,3 \%
 \end{aligned}$$

Persentase penyimpangan yang terjadi pada tabel 4.4 yaitu :

Diketahui nilai rata – rata yaitu 6,07 mm

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase penyimpangan} &: \frac{(6 - \text{nilai rata rata})}{6} \times 100 \% \\
 &= \frac{(6 - 6,07)}{6} \times 100 \% \\
 &= 0,012 \times 100 \%
 \end{aligned}$$

$$= 1,2 \%$$

Nilai rata-rata penyimpangan lubang benda hasil *punch* yaitu :

$$= \frac{(0,5 + 2,3 + 1,3)}{3}$$

$$= \frac{4,1}{3}$$

$$= 1,37 \%$$

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

1. Rancangan pelat bagian atas dibuat dengan ukuran panjang 225 mm, lebar 78,5 mm, tinggi 15,5 mm, diameter lubang as 15 mm, diameter baut penahan pelat tengah 8 mm, dan diameter dudukan mata pisau 8 mm.
2. Rancangan pelat bagian tengah dibuat dengan ukuran panjang 198 mm, lebar 63 mm, tinggi 5,5 mm, diameter lubang as 12 mm, diameter lubang potong 6 mm, dan diameter baut penahan pelat tengah 6 mm.
3. Rancangan pelat bagian bawah dibuat dengan ukuran panjang 198 mm, lebar 63 mm, tinggi 13 mm diameter lubang as 7 mm, dan diameter lubang potong 6 mm.
4. Rancangan mata pisau dibuat dengan ukuran panjang 42 mm, kemudian dibagi menjadi tiga bagian yaitu ulir, bantalan dan mata potong. dengan ukuran 17 mm diameter 7,7 mm, 13 mm diameter 11 mm, dan 16,5 mm dengan diameter 6 mm.
5. Rancangan tiang as dibuat dengan ukuran panjang 95 mm dengan diameter 8 mm yang memiliki ulir sepanjang 12 mm.
6. Rancangan *bronze bushing* dibuat dengan ukuran panjang 7,5 mm dengan diameter luar 12 mm dan diameter dalam 8 mm.
7. Rancangan baut penahan pelat tengah dibuat dengan ukuran panjang keseluruhan 50 mm dan diameter ulir 5,7 mm sepanjang 5,5 mm, diameter baut 8 mm sepanjang 39,5 mm, dan diameter kepala baut 12 mm sepanjang 5 mm.
8. Dengan diameter *punch* 6 mm, maka diperoleh diameter maksimal dari *die* yaitu 6,22 mm dan diameter minimum dari *die* yaitu 6,07 mm.
9. Gaya potong yang diperlukan untuk satu lubang yaitu sebesar 204 N sedangkan gaya potong yang diperlukan untuk keseluruhan yaitu sebesar 1395,36 N.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan pada penelitian selanjutnya:

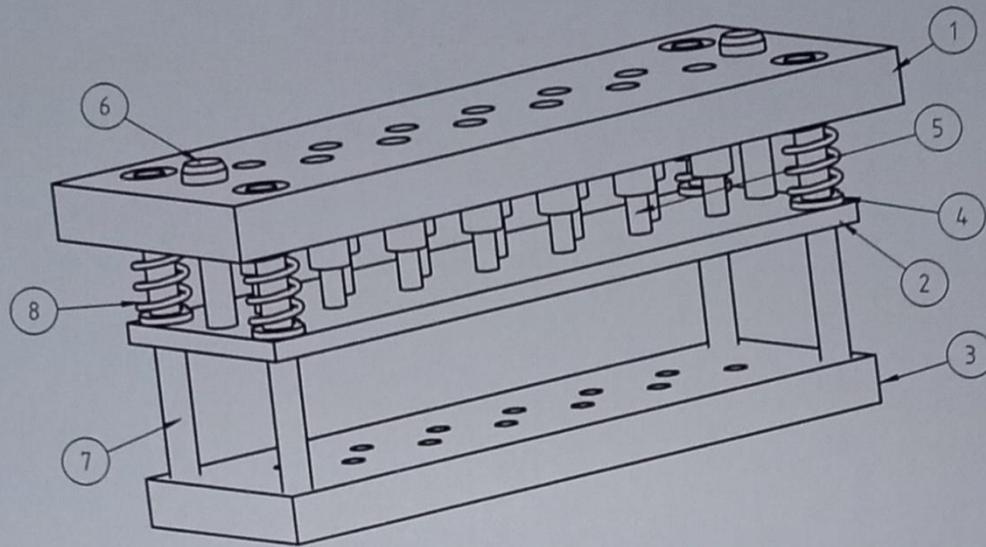
1. Bagi penulis yang ingin melanjutkan penelitian tentang *mold fin plate*, hendaknya melakukan penyempurnaan pada *punch* dan *die*, agar proses pemotongan pada *spesimen* lebih bersih tanpa menyisakan *burr* yang masih melekat pada hasil cetakan.
2. Untuk mendapatkan hasil yang memuaskan atau mendekati kata sempurna, ada baiknya dalam proses pembuatan alat didampingi oleh orang yang ahli dalam bidangnya.

DAFTAR PUSTAKA

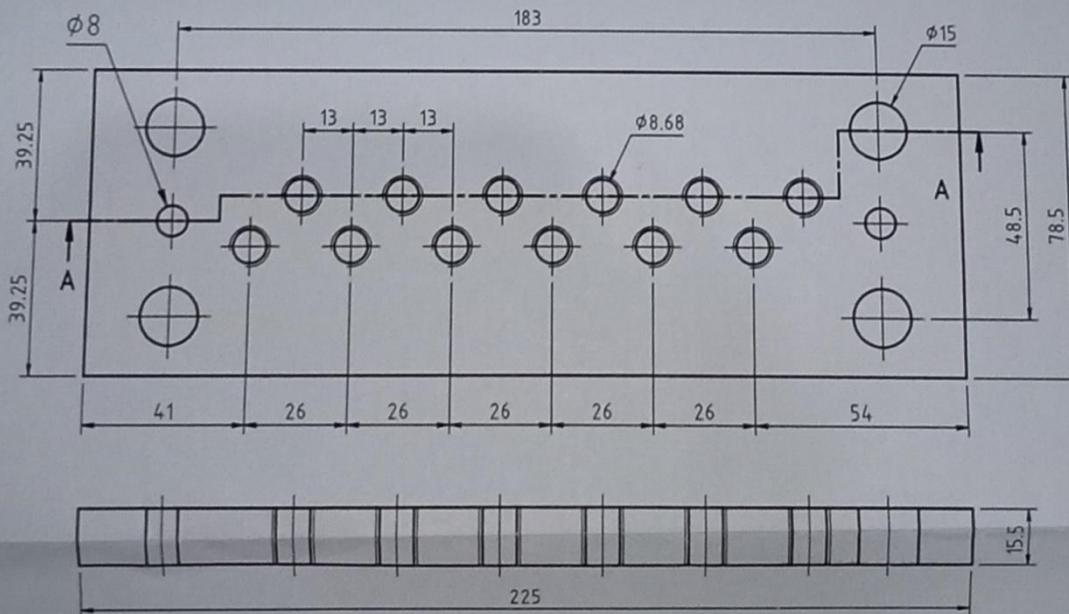
- Aan Ardian, M.Pd; Teori Pembentukan Logam, Universitas Negeri Yogyakarta.
Ak Steel Corporation. (2007). 316/316L *Stainless Steel Catalogue*. West Chester Amerika
- Aloysius Leki, Agustinus Deka Betan, Rancang Bangun Alat Pelubang Plat Bentuk Slotting dengan Memanfaatkan Mesin Pres Hidrolik.
- B.H. Amstead, Philip F.Ostwald, Myron L Begemen; *Teknologi Mekanik, Jilid I*, versi SI, Erlangga, Jakarta.
- E.P. Popov, Zainul Astamar; *Mekanika Teknik*, Erlangga, Jakarta
- Hestanto. 2017. Pengertian die. <https://www.hestanto.web.id/tag/mesin-pres/> (Diakses Tanggal 8 Agustus 2019).
- <http://aluminiumindonesia.com/berbagai-jenis-bahan-plat-besi/> (Diakses Tanggal 10 Agustus 2019)
- Moerbani, J. dan Nunung, St., 2005, *Punching Tool 1*, ATMI Surakarta
- Moerbani, J., 1990, *Teori Tentang Deep Drawing*, ATMI Surakarta
- Rachmantio, H., 2004, *Pengantar Material Sains II*, Buku Sifat Fisik dan Mekanik, Tabernakelindo, Yogyakarta
- Schey, J. A., 2000, *Introduction To Manufacturing Processes*, The McGraw- hill Companies, Inc
- Siregar. Chandra., dan Irfansyah. “Studi Numerik Unjuk Kerja Penggunaan Winglet Pada Heat Exchanger Tipe Compact”. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2018, Volume 1 Nomor 1. e-ISSN 2622-7398
- Teguh Wiyono, 2010, Sistem dan Cara Pemotongan Plat, Teknik Mesin Politeknik Pratama Mulia Surakarta.

Lampiran

No.	Nama Bagian	Bahan	Jumlah	Catatan
1.	Pelat Bagian Atas	Mild Steel/ST37	1	DIN 17100
2.	Pelat Bagian Tengah	Mild Steel/ST37	1	DIN 17100
3.	Pelat Bagian Bawah	SGT	1	Yss Hitachi
4.	Bronze Bushing	Perunggu/Non Ferrous	4	SNI
5.	Mata Pisau	AISI 4340	12	JIS G-4103
6.	Baut Penahan Plat Tengah	AISI 4340	2	JIS G-4103
7.	Tiang As	AISI 4340	4	JIS G-4103
8.	Pegas	Baja	4	JIS G-4103



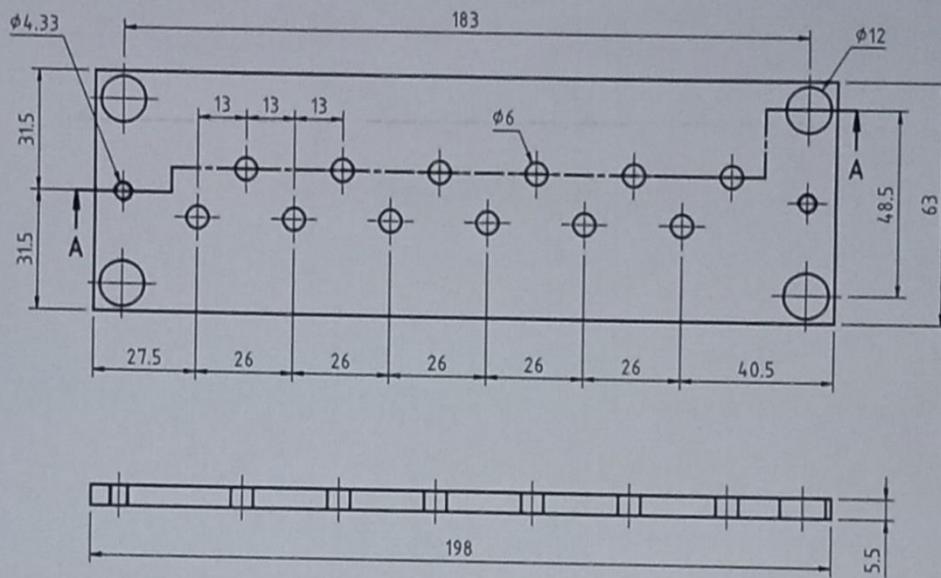
ASSEMBLY



SECTION A-A

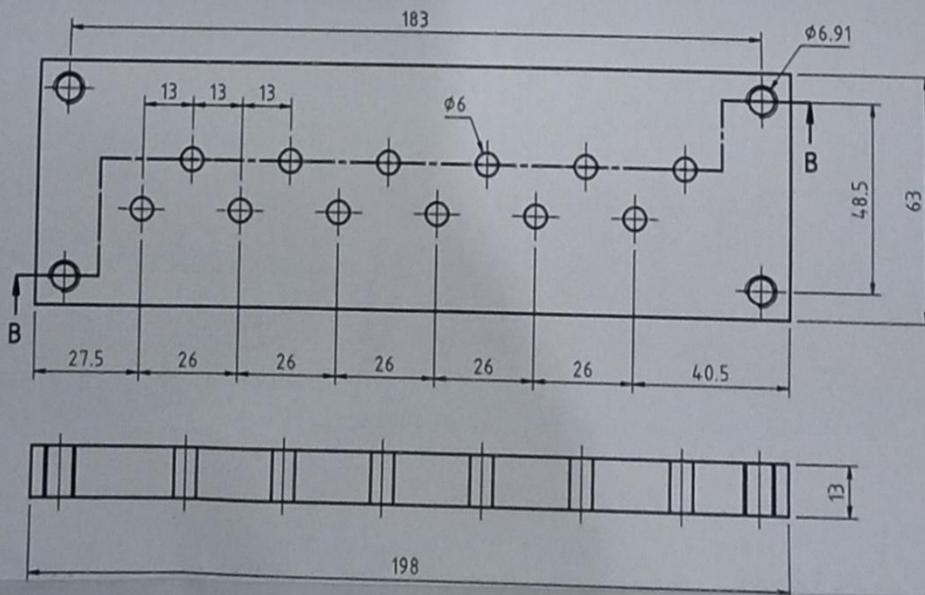
1. PELAT ATAS

	Skala : 1 : 2	Digambar : Indra Syahyuty Batubara	Keterangan
	Satuan Ukuran : mm	Npm : 1507230040	
	Tanggal : 20-03-2021	Dilihat : Khairul Umurani, S.T., M.T	<i>ks</i>
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA		MOLD FIN PLATE	A3



SECTION A-A

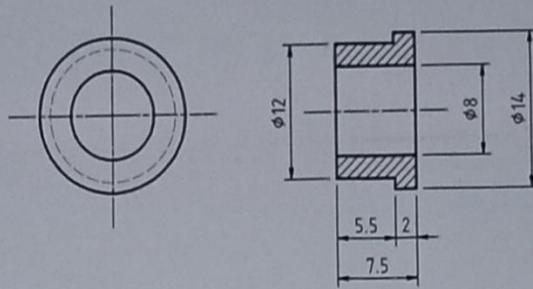
2. PELAT TENGAH



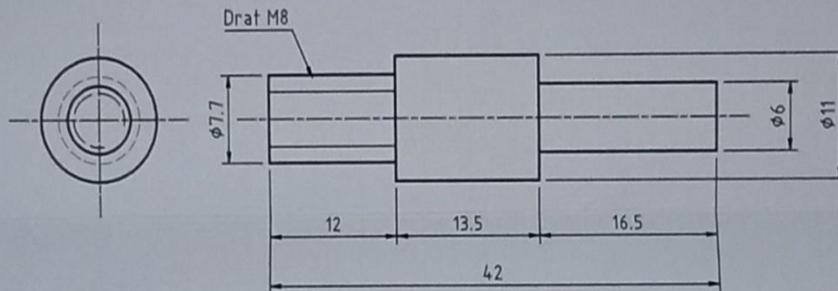
SECTION B-B

3. PELAT BAWAH

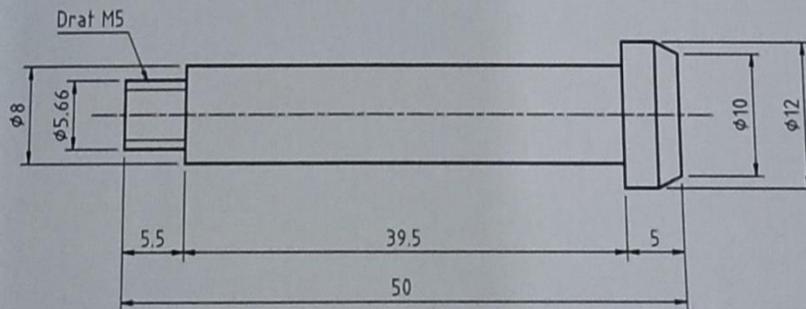
	Skala : 1 : 2	Digambar : Indra Syahyuty Batubara	Keterangan
	Satuan Ukuran : mm	Npm : 1507230040	
	Tanggal : 20-03-2021	Dilihat : Khairul Umurani, S.T.,M.T	
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA		MOLD FIN PLATE	A3



4. BRONZE BUSHING

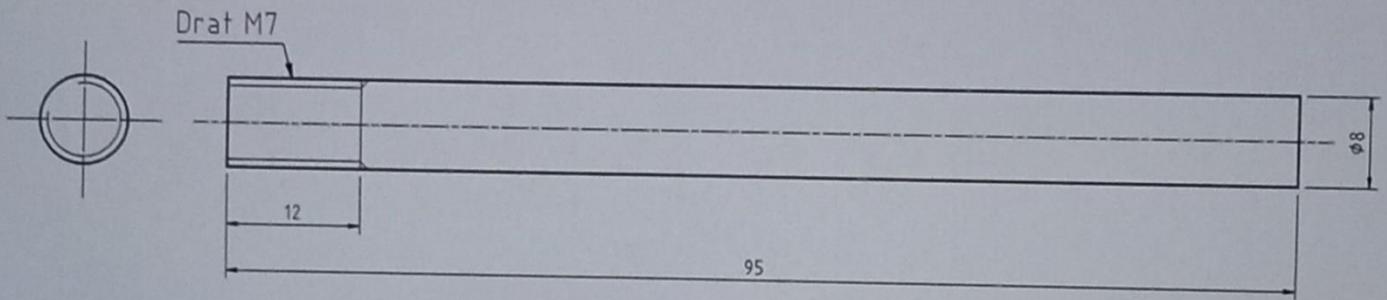


5. MATA PISAU

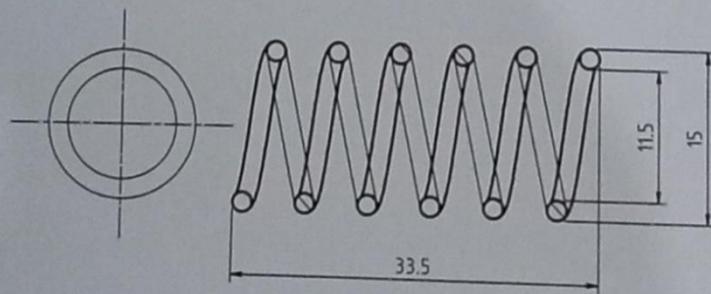


6. BAUT PENAHAN PELAT TENGAH

	Skala : 1 : 2	Digambar : Indra Syahyuty Batubara	Keterangan
	Satuan Ukuran : mm	Npm : 1507230040	
	Tanggal : 20-03-2021	Dilihat : Khairul Umurani, S.T.,M.T	
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA		MOLD FIN PLATE	A3



7. TIANG AS



8. PEGAS

	Skala : 1 : 2	Digambar : Indra Syahyuty Batubara	Keterangan
	Satuan Ukuran : mm	Npm : 1507230040	
	Tanggal : 20-03-2021	Dilihat : Khairul Umurani, S.T.,M.T	
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA		MOLD FIN PLATE	A3

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN MOLD FIN PLATE PADA MESIN PUNCH
MENGUNAKAN BAHAN BAJA SGT

Nama : Indra Syahyuty Batubara
NPM : 1507230040

Dosen Pembimbing 1 : Khairul Umurani, S.T., M.T
Dosen Pembimbing 2 : Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	$\frac{13}{1}$ 2020	- Pemberian spesifikasi tugas	h
	$\frac{13}{1}$ 2020	- Perbincangan pendahuluan	h
2.	$\frac{23}{1}$ 2020	- Perbincangan tugas pemenuhan	h
3.	$\frac{13}{8}$ 2020	- Perbincangan tugas pustaka	h
4.	$\frac{3}{11}$ 2020	- Perbincangan metode	h
5.	$\frac{7}{1}$ 2021	- Laporan ke pemenuhan 2	h
6.	$\frac{11}{2}$ 2021	- Ace, seminar	h.

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN MOLD FIN PLATE PADA MESIN PUNCH MENGUNAKAN BAHAN BAJA SGT

Nama : Indra Syahyuty Batubara
NPM : 1507230040

Dosen Pembimbing 1 : Khairul Umurani, S.T., M.T
Dosen Pembimbing 2 : Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	$\frac{11}{1}$ 2021.	- penyerahan Surat Bimbingan.	} Af.
2.	$\frac{11}{1}$ 2021	- perbaikan Bab. 3 - perbaikan prosedur	} Af.
3.	$\frac{19}{1}$ 2021 :	- perbaikan Bab-4 - lanjutkan ke Bab-5	} Af.
4.	$\frac{26}{1}$ 2021 :	- lanjutkan - kembali ke pembimbing 2	} Af.
5.	$\frac{16}{2}$ 2021 :	persiapan seminar	Af.

DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK - UMSU
TAHUN AKADEMIK 2020 - 2021

Peserta seminar

Nama : Indra Syahyuty Batubara

NPM : 1507230040

Judul Tugas Akhir : Rancang bangun Mard Fin Plate Mesin Punch Menggunakan Baja SGT.

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing - I	: Khairul Umurani.S.T.M.T	: <i>[Signature]</i>
Pembimbing II	: Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T	: <i>[Signature]</i>
Pemanding - i	: Sudirman Lubis.S.T.M.T	: <i>[Signature]</i>
Pemanding - II	: Chandra A Siregar.S.T.M.T	: <i>[Signature]</i>
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	160723044	RIZA AUZI PRATAMA	<i>[Signature]</i>
2	1607230024	ANDRI MUSTAFA	<i>[Signature]</i>
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan,



[Signature]
Affandi.S.T.M.T

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

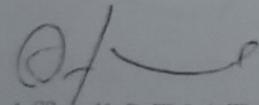
NAMA : Indra Syahyuty Batubara
NPM : 1507230040
Judul T.Akhir : Rancang Bangun Mard Fin Plate Pada Mesin Punch Menggunakan Baja SGT.

Dosen Pembimbing – I : Khairul Umurani.S.T.M.T
Dosen Pembimbing – II : Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : Sudirman Lubis.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T

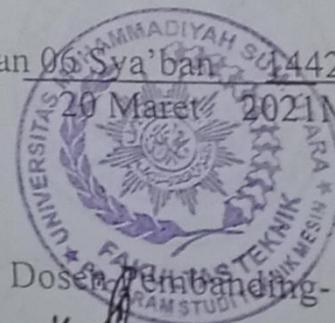
KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
 - *Revisi dan grade*
 - *Revisi buku kerja*
3. Harus mengikuti seminar kembali Perbaikan :
.....
.....
.....

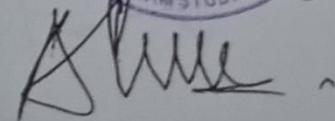
Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin


Affandi.S.T.M.T

Medan 06 Sya'ban 1442H
20 Maret 2021M



Dosen Pembanding- I



Sudirman Lubis.S.T.M.T

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

NAMA : Indra Syahyuty Batubara
NPM : 1507230040
Judul T.Akhir : Rancang Bangun Mard Fin Plate Pada Mesin Punch Menggunakan Baja SGT.

Dosen Pembimbing – I : Khairul Umurani.S.T.M.T
Dosen Pembimbing – II : Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : Sudirman Lubis.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : Chandra A Siregar.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 : *Cihed buku tugas akhir.*

.....
.....
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....

Medan



Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin

[Signature]
Affandi.S.T.M.T

Dosen Pembanding- II

[Signature]
Chandra A Siregar.S.T.M.T

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

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

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor :1744/II/AU/UMSU-07/F/2020

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin pada Tanggal 16 November 2020 ini Menetapkan :

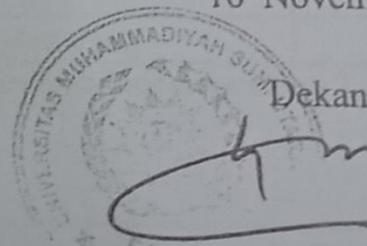
Nama : INDRA SYAHYUTY BT. BR
Program Study : TEKNIK Mesin
Semester : X1 (Mesin)
Npm : 1507230040
Judul Tuga Akhir : RANCANG BANGUN MOLD FIN PLATE PADA MESIN PUNCH
MENGUNAKAN BAJA SGT
Pembimbing 1 : KHAIRUL UMURANI ST. MT
Pembimbing 11 : AHMAD MARABDI SIREGAR ST. MT

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. Penulisan Tugas Akhir Dinyatakan batal setelah 1 (satu) tahun tanggal ditetapkan

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

Ditetapkan di Medan pada Tanggal,
Medan 30 Rabiul Awal 1442 H
16 November 2020 M



Dekan
Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI

Nama Lengkap : Indra Syahyuty BtBr
Panggilan : Indra
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 18 Februari 1997
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat KTP : Jorong Kasik Putih Desa Sungai Aua
Kec. Sungai Aur Kab. Pasaman Barat
No. HP : 082274558707
E-mail : indrabatubara1997@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1507230040
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Teknik Mesin
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Mughtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	Sekolah Dasar	SD N 07 Sungai Aur	2009
2	SMP	SMP N 01 Sungai Aur	2012
3	SMA	MAN 1 Lembah Melintang	2015
4	Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2015 Sampai Selesai.		