

## **RANCANG BANGUN ALAT *STAMPING METAL JIG***

### **PROYEK AKHIR**

Laporan ini akan di buat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Diusulkan oleh :

Fathan Yusuf Pratama	NIRM : 0011641
Kalvin	NIRM : 0021646
Sandi Priatma	NIRM : 0011555

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG  
TAHUN 2019**

## LEMBAR PENGESAHAN

### *Alat Stamping Metal Jig*

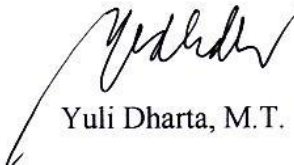
Oleh:

Fathan Yusuf Pratama	/NIRM 0011641
Kalvin	/NIRM 0021646
Sandi Priatma	/NIRM 0011555

Laporan akhir ini disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui

Pembimbing 1



Yuli Dharta, M.T.

Pembimbing 2



Pristansyah, M.Eng.

Penguji 1



Indah Riezky Pratiwi, M.Pd.

Penguji 2



Indra Feriadi, M.T.

Penguji 3



Boy Rollastin, M.T.

## SURAT PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Fathan Yusuf Pratama	NIRM: 0011641
Nama Mahasiswa 2 : Calvin	NIRM: 0021646
Nama Mahasiswa 3 : Sandi Priatma	NIRM: 0011555

Dengan Judul : *Alat Stamping Metal Jig.*

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 07 Juli 2019

Nama Mahasiswa  
1. Fathan Yusuf Pratama  
2. Calvin  
3. Sandi Priatma

Tanda Tangan  
  
  


## **ABSTRAK**

*Metal jig merupakan salah satu jenis umpan mata pancing yang digunakan dalam dunia perpancingan yang mengurangi waktu tunggu untuk menangkap ikan. Umpan mata pancing yang dirancang untuk menarik perhatian ikan menggunakan gerakan, getaran, flas dan warna, dalam pembuatan metal jig diutamakan warna yang tercipta untuk menarik perhatian ikan. Namun dalam proses pembuatan metal jig tersebut masih dilakukan dengan cara manual sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama untuk pembuatannya. Kemudian perlu ditemukan variasi baru dalam pembuatan warna pada metal jig untuk menjawab permasalahan diatas. Maka dari itu dibutuhkan alat stamping metal jig, tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun alat stamping metal jig dengan proses pembuatan yang tidak memakan waktu lama dalam pembuatan produk, serta mampu melapisi foil (warna pematik) dalam satu kali proses, Mempermudah proses produksi tanpa melukai pekerja, Meningkatkan jumlah produk yang dihasilkan dalam sekali pengerjaan. Mekanisme yang digunakan untuk merancang dan membangun alat stamping metal jig adalah dengan mekanisme penekanan dan terjadi pemanasan foil pada saat proses stamping berlangsung sehingga didapat hasil dari uji coba dengan 5 produk metal jig dalam waktu 1 menit, metal jig telah terlapisi hologram foil dengan baik.*

*Kata kunci : hologram foil, metal jig, polyester, stamping foil, umpan mata pancing.*

## **ABSTRACT**

*Metal jigs are a type of fishing bait used in the fishing world which reduces waiting times for fishing. Fishhook baits designed to attract fish's attention using movement, vibration, flasks and colors, in the manufacture of metal jigs the colors that are created to attract fish's attention. But in the process of making metal jigs it is still done manually so it requires a relatively long time to manufacture. Then it is necessary to find new variations in the color making of metal jigs to answer the above problems. Therefore a metal jig stamping tool is needed, the purpose of this research is to design and build a metal jig stamping tool with a manufacturing process that does not take long to make a product, and is able to coat foil (color of decoy) in one process, facilitate the production process without injuring workers, Increasing the number of products produced in one go. The mechanism used to design and build a metal jig stamping tool is by pressing and heating the foil during the stamping process so that the results obtained from trials with 5 metal jig products within 1 minute, metal jigs have been coated with foil holograms well.*

*Keywords : holographic foil, metal jigs, polyester, stamping foil, fishing line bait.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Makalah Proyek Akhir yang berjudul “Alat *Stamping Metal Jig*” di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dengan baik dan tepat waktu.

Makalah ini disusun oleh penulis sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh yudisium di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Dalam pembuatan Proyek Akhir ini, penulis mendapatkan kemudahan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis dengan kerendahan hati mengucapkan terima kasih kepada :

1. Keluarga tercinta atas doa, dukungan, dan pengorbanan serta dukungan moril maupun materi yang sangat berarti kepada penulis.
2. Bapak Sugeng Ariyono, B.Eng., M.Eng., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Pristiansyah, M.Eng. dan Ibu Adhe Angry, M.T. selaku Ka. Prodi Perawatan dan Perbaikan Mesin dan Ka. Prodi Perancangan Mekanik yang telah banyak memberikan masukan dan motivasi pada saat pelaksanaan proyek akhir.
4. Bapak Yuli Dharta, M.T. dan Bapak Pristiansyah, M.Eng. selaku pembimbing Perancangan Alat *stamping metal jig* dari Prodi Perawatan dan Perbaikan Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Somawardi, M.T. selaku Dosen Wali dari Fathan Yusuf Pratama dan Sandi Priatma.
6. Bapak Muhammad Yunus, M.T. selaku Dosen Wali dari Calvin.
7. Saudara Heri yang telah menjadi mitra kami dalam mengerjakan proyek akhir serta masukan-masukan yang bermanfaat dalam pengerjaan proyek akhir
8. Teknisi Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu memberikan masukan serta dalam penggunaan alat dan mesin yang ada di Bengkel Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

9. Seluruh teman-teman Proyek Akhir, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas kebersamaan dan dukungan dalam penyelesaian Proyek Akhir.
10. Dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis yang tidak dapat disebutkan satu pesatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Makalah Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang berguna bagi memperbaiki sistem ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga Makalah Proyek Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca pada umumnya dan adik-adik tingkat pada khususnya serta dapat dikembangkan dikemudian hari.

Sungailiat, 07 Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
SURAT PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan dan Batasan Masalah .....	4
1.2.1. Rumusan Masalah .....	4
1.2.2. Batasan Masalah.....	4
1.3. Tujuan .....	5
BAB II.....	6
DASAR TEORI .....	6
2.1. <i>Hologram Foil</i> .....	6
2.4. <i>Stamping Foil</i> .....	8
2.5. Proses Perancangan.....	8
2.5.1. Definisi Perancangan.....	9
2.5.2. Fase-fase Dalam Proses Perancangan Produk .....	9
2.5.3. Metode Perancangan Produk .....	9
2.6. Komponen-Komponen Mekanik yang Digunakan .....	14



2.7. Elemen Elektronika .....	16
2.8. Pemesinan .....	19
2.9. <i>Alignment</i> .....	19
<b>BAB III.....</b>	<b>21</b>
<b>METODE PELAKSANAAN.....</b>	<b>21</b>
3.1. Pengumpulan data .....	22
3.1.1. Wawancara.....	22
3.1.2. Studi Literatur .....	22
3.2 Perancangan Alat .....	22
3.3. Pembuatan Alat .....	22
3.4. <i>Assembly</i> .....	23
3.5. Pengujian Fungsi.....	23
3.6. Data Hasil Pengujian.....	24
3.7. Kesimpulan dan Saran.....	24
3.8. Selesai .....	24
<b>BAB IV .....</b>	<b>25</b>
<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1. Perancangan .....	25
4.1.1. Mengonsep .....	25
4.1.2. Daftar Tuntutan .....	25
4.1.3. Metode Penguraian Fungsi .....	27
4.1.4. Alternatif Fungsi Bagian .....	29
4.1.5. Penilaian Alternatif Fungsi Bagian.....	34
4.1.6. Varian Konsep.....	35
4.1.7. Keputusan.....	39
4.1.8. Analisa Perhitungan .....	39
4.2. Pemesinan .....	41
4.2.1. Operational Plan.....	41
4.3. <i>Assembling</i> (perakitan) .....	51
4.4. Hasil Uji Coba.....	51
<b>BAB V.....</b>	<b>55</b>
<b>PENUTUP.....</b>	<b>55</b>

5.1. Kesimpulan .....	55
5.2. Saran .....	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Dasar Pemilihan Alternatif.....	12
Tabel 4.1. Daftar Tuntutan .....	26
Tabel 4.2. Uraian sub fungsi bagian.....	29
Tabel 4.3. Alternatif fungsi penekan.....	30
Tabel 4.4. Alternatif fungsi pemanas .....	31
Tabel 4.5. Alternatif fungsi rangka .....	32
Tabel 4.6. Alternatif Fungsi Pengontrol Suhu .....	33
Tabel 4.7. Skala penilaian varian konsep.....	34
Tabel 4.8. Skala penilaian Fungsi Penekan.....	34
Tabel 4.9. Skala penilaian Fungsi Pemanas .....	34
Tabel 4.10. Skala penilaian Fungsi Rangka .....	35
Tabel 4.11. Skala penilaian Fungsi Pengontrol Suhu .....	35
Tabel 4.12. Uji coba mesin .....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Karet bawah dipanaskan.....	1
Gambar 1.2. <i>Hologram foil &amp; metal jig</i> diletakkan di karet press.....	2
Gambar 1.3. Karet press atas diletakkan.....	2
Gambar 1.4. Proses penekanan dengan kayu balok .....	2
Gambar 1.5. Pelapisan sisi kedua <i>metal jig</i> .....	3
Gambar 1.6. <i>Metal jig</i> selesai diproses .....	3
Gambar 2.1. <i>Hologram foil</i> .....	6
Gambar 2.2. <i>Metal jig</i> .....	7
Gambar 2.3. Karet press.....	7
Gambar 3.1. <i>Flow chart</i> metode pelaksanaan .....	21
Gambar 4.1. <i>Black box</i> .....	27
Gambar 4.2. Scope perancangan fungsi alat .....	28
Gambar 4.3. Hirarki Sub Fungsi Bagian.....	28
Gambar 4.4. Varian Konsep 1 .....	36
Gambar 4.5. Varian Konsep 2.....	37
Gambar 4.6. Varian Konsep 3.....	38
Gambar 4.7. Varian Konsep yang terpilih .....	39
Gambar 4.8. Proses pembuatan poros penggerak .....	42
Gambar 4.9. Proses Frais Plat Lengan .....	43
Gambar 4.10. Proses Frais Plat <i>U block</i> .....	45
Gambar 4.11. Proses Frais Plat Penepat.....	47
Gambar 4.12. Proses Frais Plat Penggerak .....	49
Gambar 4.13. Uji coba 1 .....	52
Gambar 4.14. Uji coba 2 .....	52
Gambar 4.15. Uji coba 3 .....	53
Gambar 4.16. Uji coba 4 .....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	: Daftar Riwayat Hidup
Lampiran II	: Gambar Alat <i>Stamping Metal Jig</i>
Lampiran III	: Tabel Perawatan
Lampiran IV	: Gambar Kerja
Lampiran V	: Tabel Standar Ukuran Bearing
Lampiran VI	: <i>Standard Operational Plan</i>
Lampiran VII	: Simbol Tanda Pengerjaan
Lampiran VIII	: Nilai Kekasaran
Lampiran IX	: Lambang-Lambang dari Diagram Alir

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Semakin tenarnya *lure* untuk umpan mata pancing di dunia pemancingan ikan, semakin proses pelapisan pada *lure* dituntut lebih mudah. Salah satunya adalah proses *stamping metal jig*, dari banyaknya penerapan pelapisan pada *lure*, kami bertujuan menerapkan hal ini pada usaha pelapisan umpan mata pancing yang menggunakan *hologram foil* sebagai lapisan untuk memberikan efek kilauan pada *lure* berjenis *metal jig*.

Pada umumnya, dalam proses pelapisan *hologram foil* pada *metal jig* biasanya dilakukan dengan proses manual menggunakan pemanas setrika, dua buah karet press dan kayu balok dimana penekanan pada karet press masih menggunakan tenaga manusia dengan cara memanaskan karet press bagian bawah terlebih dahulu menggunakan pemanas setrika dan meletakkan *hologram foil* beserta *metal jig* diantara kedua karet press tersebut lalu menekan karet press bagian atas menggunakan kayu balok, namun cara tersebut memerlukan panas yang stabil dan tenaga penekanan yang digunakan cukup besar. Selain itu, metode / cara tersebut hanya mampu melapisi *hologram foil* pada satu sisi *metal jig* saja dalam satu kali penekanan dan melakukan pemanasan kembali pada karet press dengan memakan waktu 5-7 menit, kemudian terkadang *hologram foil* tidak menempel pada *film metal jig*, hal ini ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



**Gambar 1.1.** Karet bawah dipanaskan



**Gambar 1.2.** *Hologram foil & metal jig* diletakkan di karet press



**Gambar 1.3.** Karet press atas diletakkan



**Gambar 1.4.** Proses penekanan dengan kayu balok

Setelah proses penekanan pada gambar 1.4. selesai, proses pelapisan kembali dilakukan mengulang seperti pada gambar 1.1. dan pada gambar 1.2. pada bagian sisi kedua *metal jig* yang belum terlapsi, proses ditunjukkan pada gambar 1.5. dibawah ini.



**Gambar 1.5.** Pelapisan sisi kedua *metal jig*

Proses selanjutnya kembali ke gambar 1.3. dimana karet bagian atas mulai diletakkan ke atas *metal jig*, proses selanjutnya ditunjukkan pada gambar 1.6.



**Gambar 1.6.** *Metal jig* selesai diproses

Proses pelapisan *hologram foil* pada *metal jig* dilakukan masih mengalami kendala pada proses pelapisannya, dimana proses tersebut masih menggunakan tenaga manual yang menggunakan tenaga lebih besar serta pemanasan yang lebih stabil. Melihat kendala diatas tersebut menjadikan alasan kami untuk merancang dan membangun alat *stamping metal jig* dengan menambah pemanas yang lebih stabil dan proses penekanan dengan gaya yang tepat, agar tenaga yang dikeluarkan oleh operator lebih kecil kemudian tenaga yang dihasilkan lebih besar pada penekanan *hologram foil* ke *metal jig* dan proses pemanasan pada karet press tidak perlu dilakukan lebih dari satu kali untuk proses yang akan dilakukan berulang. Kemudian diharapkan dapat mengurangi terjadinya cacat pada permukaan sudut *metal jig* yang dikarenakan penekanan yang tidak tepat / stabil.



## **1.2. Rumusan dan Batasan Masalah**

### **1.2.1. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas penulis mendapatkan permasalahan dalam melakukan pelapisan pada *metal jig* yang saat ini masih dilakukan secara manual, berikut ini rumusan masalah pada penelitian yang direncanakan :

1. Bagaimana membuat alat yang dapat mengurangi waktu pengerjaan produk menjadi 1 menit untuk satu kali proses pengerjaan produk ?
2. Bagaimana membuat alat yang dapat melapisi umpan dengan 2 sisi dalam 1 kali proses pengerjaan ?
3. Bagaimana melapisi produk dalam satu kali proses lebih dari 1 produk ?

### **1.2.2. Batasan Masalah**

Adapun beberapa batasan masalah mencakup alat yang dibuat adalah sebagai berikut :

1. Dalam satu produk dilakukan dua kali proses penekanan.
2. Panas pada karet press tidak stabil.
3. Produk dalam 1 kali proses sedikit.
4. Memasang *timer* indikator.
5. Membuat *stopper* tuas.

### **1.3. Tujuan**

Adapun tujuan dari pembuatan alat *stamping metal jig* ini adalah :

1. Mengerjakan satu produk dalam satu menit proses *stamping*.
2. Melapiskan *foil* ke *metal jig* dengan 2 sisi dalam 1 kali proses *stamping*.
3. Memperbanyak hasil 1 kali proses *stamping* dalam 1 kali proses pelapisan *foil*.

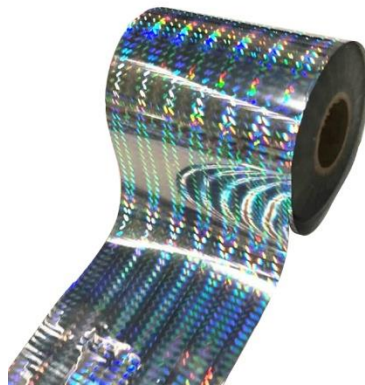
## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1. Hologram Foil**

*Hologram foil* merupakan produk dari *polyester* sebagai bahan dasar yang dilapisi oleh *coating resins*, untuk memperoleh efek kilau khusus. Efek kilau ini merupakan hasil dari penguapan bahan aluminium yang melekat pada *film*. *Foil stamping* dapat digunakan untuk membuat huruf atau gambar pada kartu nama, sampul buku dan semua barang-barang perlengkapan pribadi lainnya.

*Hologram foil* memiliki daya lengket yang cukup kuat dan biasanya digunakan sebagai warna pelapis untuk keperluan umpan memancing. Selain itu juga dapat digunakan sebagai bahan pelapis seperti untuk tas, sepatu, dompet, dll. *Hologram foil* memiliki desain seperti sebuah kaca atau beling yang sudah pecah, sehingga menampilkan warna-warna berbeda disetiap sudutnya.



**Gambar 2.1.** *Hologram foil*

#### **2.2. Lure**

Sebuah umpan tiruan yaitu jenis umpan memancing artifisial yang dirancang untuk menarik perhatian ikan dengan menggunakan gerakan, getaran, lampu dan warna untuk menangkap ikan. Beberapa umpan ditempatkan untuk menarik ikan sehingga pemancing dapat menusuk ikan dengan tombak atau agar ikan dapat ditangkap menggunakan tangan. *Lure* didesign untuk menarik perhatian ikan untuk memakannya dengan bentuknya yang hampir mirip dengan

aslinya yang seolah hidup, material *lure* bermacam-macam ada yang berbahan kayu, plastik, metal, *coral*.

Pada makalah ini yang akan kami gunakan ialah *lure* dengan bahan metal, dimana *lure* akan dilakukan proses pelapisan *hologram foil* menggunakan panas yang akan dihantarkan oleh *heater* ke karet press dengan tekanan pada karet press. *Metal jig* dapat dilihat pada gambar 2.2.



**Gambar 2.2.** *Metal jig*

### **2.3. Karet Press**

Karet press atau disebut *sillicon rubber* biasanya digunakan untuk alas mesin heat press. Perlengkapan dan peralatan sablon ini digunakan di semua mesin press sebagai alas sehingga material bisa di press dengan lebih baik. Tekstur pada karet press kasar, sehingga membuat material tidak mudah bergeser, kenyal dan elastis, memastikan material tertekan dan menempel sempurna ke elemen pemanas. Karet press yang digunakan seperti pada gambar 2.3.



**Gambar 2.3.** Karet press

## 2.4. *Stamping Foil*

*Stamping foil* merupakan produk hasil proses *dry printing* dimana pigmen warna atau *metallic* ditransfer dari *continuousroll* ke objek yang akan dihias seperti kertas, *board*, plastik, bingkai kayu dan tekstil menggunakan bantuan panas, tekanan dan waktu.

Proses *foiling* dicapai ketika *die* khusus diletakkan pada sebuah pelat dan dipanaskan. Kemudian *foil* ditempelkan diantara *die* dan bahan yang akan dihiasi. Panas dan tekanan diaplikasikan pada *hologram foil* melalui *die*, panas akan melepaskan *foil* dari media *film*. *Foil* akan melebur sesuai dengan tempat dimana tekanan diaplikasikan untuk membentuk *image* khusus sesuai dengan desain.

*Stamping foil* adalah produk khusus yang unik yang tidak dapat digantikan oleh bahan cetak yang lain. *Foil stamping*, disebut juga *stamping metal jig*, *dry stamping*, *foil imprinting* dapat dikombinasikan dengan *dimensional embossing* untuk membuat huruf atau gambar pada kartunama, sampul buku, kartu ucapan, dan semua barang-barang perlengkapan pribadi maupun kantor.

Mengapa *foil* merupakan produk khusus yang unik ?

- Tidak ada proses percetakan atau material yang bisa memberikan tingkat kecerahan dari penyelesaian metalisasi.
- Memberikan warna spesial yang solid seperti emas terang, pola kayu yang natural, dll, sementara tinta yang lain seperti *offset* dan *gravure*.
- Bisa diaplikasikan untuk material dalam cakupan luas dengan mudah, di atas substrasi polos atau bercorak seperti pensil, kertas, pigura dan material lain.

## 2.5. Proses Perancangan

Salah satu ciri dari aktifitas perancangan adalah bahwa selalu dimulai dari akhir dan berakhir di awal. Artinya fokus dari semua aktifitas perancangan adalah titik akhir (deskripsi produk). Salah satu karakteristik manusia adalah mereka selalu berusaha menciptakan sesuatu baik alat maupun benda lainnya untuk membantu kehidupan mereka. Untuk mewujudkan benda tersebut diperlukan suatu rancangan atau desain (*Ginting, 2010*).

### **2.5.1. Definisi Perancangan**

Perancangan merupakan suatu proses yang terdiri dari beberapa tahapan, dan tahapan tersebut membutuhkan proses dalam jangka waktu yang tidak singkat. Perancangan merupakan proses simulasi dari apa yang ingin dibuat sebelum kita membuatnya, berkali-kali sehingga memungkinkan kita merasa puas dengan hasil akhirnya. Selain itu perancangan bertujuan untuk menciptakan hasil (objek) yang lebih baik dari sebelumnya. Perancangan merupakan aktifitas kreatif, melibatkan proses untuk membawa kepada sesuatu yang baru dan bermanfaat yang sebelumnya tidak ada.

### **2.5.2. Fase-fase Dalam Proses Perancangan Produk**

Berdasarkan buku metoda perancangan 1, kegiatan perancangan terdiri dari serangkaian kegiatan berurutan, karena itu perancangan disebut sebagai proses dalam merancang yang mencakup keseluruhan kegiatan yang ada. Kegiatan-kegiatan dalam proses perancangan dinamakan fase. Setiap fase terdiri dari beberapa kegiatan, yang dinamakan langkah dalam fase.

Deskripsi proses perancangan adalah deskripsi yang menyebutkan bahwa proses perancangan terdiri dari fase-fase berikut, yaitu :

1. Identifikasi kebutuhan.
2. Perancangan produk dan penjelasan tugas.
3. Tahap konsep perancangan produk.
4. Tahap perancangan produk.
5. Evaluasi produk hasil rancangan.
6. Penyusunan dokumen.

### **2.5.3. Metode Perancangan Produk**

Metode perancangan merupakan suatu proses berpikir sistematis dalam menyelesaikan suatu permasalahan untuk mendapatkan hasil yang maksimal sesuai dengan yang diharapkan yang dilakukan dengan kegiatan awal dari suatu rangkaian dalam proses pembuatan produk.

Ada beberapa cara atau metode dalam perancangan. Menurut *Darmawan Harsokoesoemo (2004)* metode perancangan produk memiliki beberapa model, yaitu :

1. Model *Pahl* dan *Beitz* (model preskripsi).
2. Model *French* (model deskriptif).
3. Model VDI (Persatuan Insinyur Jerman).
4. Model *Ullman*.

Metode perancangan yang digunakan penulis dalam makalah ini adalah metode perancangan menurut VDI 2222 (Verein Deutsche Ingenieuer / Persatuan Insinyur Jerman). Dari keempat metode perancangan produk diatas alasan penulis menggunakan model VDI 2222 dikarenakan metode yang diajarkan selama di mata perkuliahan Metode Perancangan ialah metode dengan model VDI 2222 serta proses metode dengan model ini lebih mudah dan tepat sehingga meminimalisasi kesalahan pada saat pengerjaan alat. Tahapan – tahapan perancangan menurut VDI 2222 adalah sebagai berikut :

#### 1. Identifikasi

##### a. Identifikasi pengembangan awal

Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mengetahui persoalan dan penempatan dasar untuk mengembalikan proyek perancangan. Pada tahap ini harus mengetahui masalah desain sehingga memungkinkan kita mendekati tugas yang mudah. Untuk mengetahui kualitas produk ditetapkan target untuk mengecek deformasi produk.

Tahapan ini mungkin berinterasi dengan tahapan sebelumnya dan hasil akhir dari tahapan ini berupa *design riview*, mencari bagaimana masalah desain disusun ke dalam sub masalah yang lebih kecil dan lebih mudah diatur.

##### b. Pengumpulan data

Tujuan dari tahapan ini adalah mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dari referensi literatur, keterangan ahli, baik dalam bentuk keterangan tertulis

ataupun non-tertulis. Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam pengumpulan data adalah metode *interview* dan *survei* lapangan.

## 2. Mengonsep

Mengonsep adalah tahapan perancangan yang menguraikan tuntutan, yang ingin dicapai, diagram proses, analisis fungsi bagian, dan pemilihan alteratif bagian serta kombinasi fungsi bagian sehingga didapat keputusan akhir.

Adapun hasil tahapan konsep yang diperoleh, yaitu sebagai berikut :

### a. Daftar Tuntutan

Dalam tahap ini diuraikan tuntutan yang ingin dicapai dalam produk yang akan dibuat. Daftar berisi kebutuhan dan keinginan yang harus dicapai oleh rancangan, daftar tuntutan dibuat berdasarkan data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Daftar tuntutan dibagi menjadi 3 bagian, yaitu tuntutan utama, tuntutan kedua, dan keinginan. Dari ketiga tuntutan tersebut, tuntutan yang harus diutamakan untuk dicapai adalah tuntutan utama. Salah satu metode penyusunan daftar tuntutan yang dapat diterapkan adalah metode HoQ (*House of Quality*).

### b. Menguraikan fungsi

Hasil akhir yang ingin didapatkan pada tahap ini adalah uraian fungsi bagian mesin dan uraian penjelasannya. Dalam tahap ini diuraikan analisa *black box* yang meliputi : *input*, proses dan *output* dari produk yang akan dibuat.

### c. Membuat alternatif fungsi bagian

Dalam tahapan ini diuraikan bagian sistem produk yang akan dibuat dan seluruh bagian/sistem dipisahkan menjadi sub bagian/sub sistem menurut fungsinya masing-masing, Setelah bagian/sistem dipisahkan menjadi sub bagian/sub sistem, maka selanjutnya dari sub bagian/sub sistem tersebut dibuatkan alternatif-alternatif. Pada alternatif konsep, yang diperlukan hanyalah ukuran dasar dan bentuknya saja, sehinggah tidak perlu dicantumkan ukuran detail. Alternatif konsep tidak harus digambar menggunakan *software* CAD, namun dapat ditampilkan dalam bentuk gambar manual, foto bagian mesi/alat, maupun mekanisme lain dari suatu alat yang dapat diterapkan kedalam rancangan.



Untuk melakukan penilaian konsep minimal harus ada 3 (tiga) alternatif konsep, namun perancang dapat membuat alternatif konsep sebanyak mungkin sesuai dengan kemampuan masing-masing perancang. Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk menyeleksi alternatif fungsi bagian adalah metode *screening*. Untuk memudahkan proses pemilihan dibuatlah uraian kekurangan serta kelebihan untuk setiap alternatif yang dipilih untuk merancang.

d. Membuat alternatif fungsi keseluruhan

Membuat varian konsep dilakukan dengan cara menyatukan masing-masing alternatif fungsi bagian dengan menggunakan diagram atau tabel pemilihan. Untuk varian konsep minimal ada 3 (tiga) konsep yang dibuat, maka selanjutnya dari alternatif-alternatif yang telah dibuatkan tersebut kemudian dipilih berdasarkan kelebihan dan kekurangannya berdasarkan angka-angka yang didasari pada studi literatur, *inversi design*, bentuk dan lain-lainnya.

Dasar pemilihan alternatif ditunjukkan pada tabel 2.1 berikut ini :

**Tabel 2.1.** Dasar Pemilihan Alternatif

Alternatif	Fungsi 1	Fungsi 2	Fungsi 3	Dst.	Poin
Alternatif 1	10	9	8		27
Alternatif 2	10	9	9		28
Alternatif 3	8	9	8		25

Dari contoh diatas, maka alternatif yang dipilih adalah alternatif 2. Penentuan angka tersebut tidak mutlak, melainkan fleksibel, dalam artian, angka-angka tersebut harus mempunyai *range*.

e. Varian Konsep

Konsep yang telah ada tersebut divariasikan atau dikembangkan untuk optimasi *design*. Pada tahap ini dibuat sebuah rancangan sesuai dengan alternatif fungsi bagian yang telah dibuat sebelumnya, hasil akhir pada tahap ini didapat 3 jenis varian konsep produk serta dilengkapi dengan kekurangan dan kelebihannya masing-masing.

f. Keputusan akhir

Berupa alternatif yang dipilih dan akan digunakan dalam sistem yang akan dibuat.

3. Merancang

Pada tahap ini, dilakukan optimalisasi dan perhitungan rancangan secara menyeluruh pada varian konsep yang terpilih. Pada tahap ini yang dilakukan dapat berupa merancang komponen pelengkap produk, menghilangkan bagian kritis atau melakukan perbaikan rancangan. Sedangkan untuk perhitungan rancangan yang dilakukan dapat berupa perhitungan gaya yang bekerja, momen yang terjadi, atau daya yang dibutuhkan, kekuatan bahan (material), pemilihan material, pemilihan bentuk komponen penunjang, faktor penting seperti faktor keamanan, keandalan, dan lainnya. Hasil akhir pada tahap ini adalah rancangan yang akan dilanjutkan ke tahap pembuatan gambar teknik.

Ada beberapa faktor yang harus diperhitungkan dalam merancang, yaitu :

a. Standarisasi

Dalam merancang suatu produk sebaiknya menggunakan elemen-elemen standar

b. Elemen mesin

Dalam merancang suatu produk sebaiknya menggunakan elemen-elemen yang umum digunakan, baik sejenis maupun ukurannya.

c. Bahan

Pemilihan barang disesuaikan dengan fungsi, tinjauan sistem yang bersesuaian. Misalnya, bahan material yang digunakan lebih kuat, tahan lama, ekonomis dan mudah didapat dari bahan lainnya.

d. Ergonomi

Merupakan ilmu yang mempelajari tentang hubungan anatomi tubuh manusia dengan lingkungannya. Dalam merancang suatu produk yang langsung kontak dengan tubuh manusia, maka harus disesuaikan dengan anatominya.

e. Bentuk

Produk yang dirancang harus sesuai dengan norma, estetika dan hindari bentuk-bentuk yang khusus (bentuk rumit).

f. Pemesinan

Dalam merancang suatu produk sebaiknya harus memahami pengetahuan mesin (*milling, turning, welding, drilling*) dan cara menggunakan mesin-mesin tersebut agar mudah dalam pembuatannya.

g. Perawatan

Perencanaan pembuatan suatu produk harus dipertimbangkan sehingga usia pakai bisa bertahan lama dan dapat dengan mudah di perbaiki jika terjadi kerusakan pada suatu elemen didalamnya, serta indentifikasi bagian-bagian yang rawan atau memerlukan perawatan khusus.

h. Ekonomis

Mencangkup semua hal yang telah disebutkan diatas, mulai dari standarisasi, elemen mesin, pengetahuan bahan, ergonomi, bentuk, pemesinan, hingga perawatannya.

4. Penyelesaian

Pada tahap ini yang harus diperhatikan adalah :

- a. Membuat gambar susunan sistem rancangan.
- b. Membuat gambar bagian.
- c. Membuat daftar bagian.
- d. Membuat petunjuk perawatan.

## 2.6. Komponen-Komponen Mekanik yang Digunakan

Sebagai literatur untuk membantu dalam proses pemecahan masalah, penulis mengambil teori-teori yang diperoleh selama masa perkuliahan dikampus Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung serta buku-buku yang berkaitan dengan masalah yang diambil. Landasan teori yang dibuat penulis terdiri dari teori-teori mengenai:

## 1. Poros

Poros adalah komponen mesin yang biasanya memiliki penampang potong lingkaran dan menjadi tempat elemen-elemen mesin dipasangkan. Saat poros beroperasi akan mengalami beberapa pembebanan seperti tarikan, tekanan, bengkokan, geser, dan puntiran.

Sedangkan untuk menentukan diameter poros tersebut, biasanya terlebih dahulu menghitung bagian-bagian yang menerima momen seperti momen bengkok, momen puntir, momen gabungan.

### a. Diameter poros

$$d = \left( \frac{5,1}{T_a} kt. Cb. T \right)^{\frac{1}{3}} \quad (2.1)$$

$$T_a = \frac{T_b}{(Sk1)x(Sk2)}$$

$$T = F \times r$$

Diketahui :

$T_a$  = Tegangan izin

$T_b$  = Kekuatan tarik

$r$  = Panjang poros tuas (mm)

### b. Momen pada tuas pemegang

$$M = F \times d \quad (2.2)$$

$F$  = Gaya (N)

$d$  = Jarak (mm)

### c. Mencari Gaya tekan (F tekan)

$$F + W \quad (2.3)$$

## 2. Bantalan (*bearing*)

*Bearing* dalam bahasa Indonesia berarti bantalan. Dalam ilmu mekanika *bearing* adalah sebuah elemen mesin yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antar dua atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan. *Bearing* menjaga poros (*shaft*) agar selalu berputar terhadap sumbu

porosnya, atau juga menjaga suatu komponen yang bergerak linier agar selalu berada pada jalurnya.

Bantalan merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranan cukup penting karena fungsi dari bantalan yaitu untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Bantalan harus cukup kuat untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik.

### 3. Pengikat

Dalam suatu sistem rancang bangun, tentu akan membutuhkan suatu alat yang dapat mengikat atau menghubungkan antara satu bagian dengan bagian yang lainnya (*Thrower, 1986*). Secara garis besar elemen pengikat dibagi menjadi 2 bagian, yaitu sebagai berikut :

1. Elemen pengikat yang dapat dilepas.

Contoh : Baut dan mur.

2. Elemen pengikat yang tidak dapat dilepas.

Contoh : Las dan paku keling.

Tegangan Geser pada baut

$$\tau = \frac{D}{A} \quad (2.4)$$

Baut dan mur digunakan untuk mengikat 2 komponen atau lebih dengan sambungan yang dapat dilepas pasang. Baut juga berfungsi sebagai pemegang, penutup, penyetel, dan sebagainya. (*Polman Timah, 1996*)

## 2.7. Elemen Elektronika

1. Termostat

Termostat adalah suatu perangkat yang dapat memutuskan dan menyambungkan arus listrik pada saat mendeteksi perubahan suhu dilingkungan sekitarnya sesuai dengan pengaturan suhu yang ditentukan. Pada umumnya, Termostat yang digunakan saat ini dapat kita bedakan menjadi dua jenis utama

yaitu Termostat Mekanikal dan Termostat Elektronik Termostat Mekanikal pada dasarnya merupakan jenis Sensor suhu Kontak (*Contact Temperature Sensor*) yang menggunakan prinsip *Electro-Mechanical* sedangkan Termostat Elektronik menggunakan komponen-komponen elektronika untuk mendeteksi perubahan suhunya.

a. Thermostat Mekanikal (Strip Bi-metal)

Sebuah termostat mekanikal terdiri dari dua jenis logam yang berbeda dan ditempel bersama sehingga menjadi bentuk yang disebut dengan *Bi-Metallic* strip (atau *Bi-Metal Strip*). Dua Strip tersebut akan berfungsi menjadi jembatan untuk menghantarkan atau memutuskan arus listrik ke rangkaian sistem pemanas atau pendinginnya.

Pada saat normal, Strip yang berfungsi sebagai jembatan tersebut akan selalu dalam kondisi terhubung dan mengaliri arus listrik, rangkaian yang terhubungnya akan dalam kondisi *ON* juga. Ketika Strip tersebut menjadi panas, salah satu logam diantaranya akan mengembang dan merubah bentuk menjadi sedikit melekok dan akan semakin melekok seiring dengan semakin panasnya strip tersebut yang pada akhirnya akan memisahkan hubungan strip dengan rangkaianannya sehingga aliran listrik ke rangkaian sistem pemanas atau pendingin juga menjadi terputus atau menjadi kondisi *OFF*. Termostat kemudian berubah menjadi kondisi *OFF* (*Switch OFF*) atau terjadi pemutusan arus listrik ke sistem pemanas atau pendingin yang terhubung ke Termostat tersebut.

Pada saat kondisi *OFF*, tidak ada arus listrik yang mengalir melewati strip *Bi-metal* tersebut. Secara bertahap Strip *Bi-metal* tersebut akan kembali menjadi dingin. Logam yang melekok tadi akan mulai berubah bentuk menjadi bentuk semula sehingga terhubung kembali dan arus listrik mulai mengalir melewati strip *Bi-metal* lagi. Kondisi Termostat menjadi *ON* kembali dan rangkaian sistem pemanas ataupun pendingin menjadi *ON* lagi.

b. Termostat Elektronika (*electronic thermostat*)

Prinsip kerja termostat elektronik ini sedikit berbeda dengan prinsip kerja termostat *Bi-Metal* yang menggunakan konsep elektro-mekanikal. Termostat elektronik pada dasarnya berbentuk rangkaian elektronika yang terdiri dari berbagai komponen-komponen elektronika. Komponen utama untuk mendeteksi perubahan suhu adalah thermistor yaitu resistor yang nilai hambatannya dapat dipengaruhi oleh suhu (*Temperature*) sekitarnya. Thermistor terbagi menjadi dua jenis yaitu Thermistor PTC dan Thermistor NTC.

Kelebihan dari Termostat Digital atau Elektronik ini adalah lebih hemat energi dan mencegah pemborosan pada penggunaan listrik. Termostat jenis ini dapat diprogram sehingga kita dapat melakukan pengaturan suhu sesuai dengan periode yang kita inginkan.

2. *Timer*

*Timer* atau kepanjangannya *Timer Delay Relay* adalah sebuah komponen elektronik yang dibuat untuk menunda waktu yang bisa *disetting* sesuai *range timer* tersebut, dengan memutus sebuah kontak *relay* yang biasanya digunakan untuk memutus atau menyalakan sebuah rangkaian kontrol. *Timer* ini biasanya digunakan sebagian besar dunia industri, yang dirangkai dengan berbagai komponen elektronik juga seperti kontaktor, TOR / Overload, dan juga *push button* untuk rangkaian kontrol pendukung.

*Timer* berfungsi untuk menunda waktu, secara garis besar biasanya digunakan pada rangkaian star delta yang memiliki tunda waktu untuk pergantian dari star ke delta. Agar mengurangi lonjakan arus yang besar, jadi diwaktu tunda dahulu sekiranya motor sudah stabil maka waktu tercapai oleh *timer* dan pindah ke delta. *Timer* memiliki 2 jenis yaitu secara mekanik dan secara elektronik.

a. *Timer Mekanik*

Pemasangan ditempatkan diatas kontaktor jadi *timer* tersebut akan bekerja jika kontaktor bekerja dan menarik tuas *timer* mekanik tersebut, baru *timer* tersebut menghitung waktu *on* (*Delay On*).

b. *Timer* Elektronik

*Timer* ini pemasangan menggunakan socket ditarus pada omega ril / din rail dan diatas socket baru *timer* dipasang, *timer* ini biasanya mempunyai kaki 8 , dengan 2 kontak *NO / NC* + Common dan coil 1

---

## 2.8. Pemesinan

Proses-proses yang digunakan dipemesinan, yaitu sebagai berikut :

1. Pembubutan.
2. Pengefraisan.
3. Pemotongan, pemotongan plat menggunakan gerinda potong.
4. Pengelasan, pengelasan pada rangka, *part-part* yang lain.
5. Penggurdian, penggurdian pada rangka untuk membuat lubang awal.

## 2.9. *Alignment*

*Alignment* merupakan suatu proses pemeliharaan atau perawatan pada elemen mesin pemindah putaran atau daya, agar perlengkapan yang digunakan dapat berfungsi semaksimal mungkin dan mencegah kerusakan elemen-elemen mesin lainnya (*Polman Timah, 1996*). *Alignment* merupakan suatu proses yang meliputi:

- Kesatu sumbu seperti pada poros.
- Kesejajaran sumbu poros dan kesebarisan elemen penggerak dengan sumbu poros lainnya.

Dalam melakukan perbaikan *alignment* suatu sistem sebaiknya dilakukan beberapa prosedur yaitu :

- a. Pemeriksaan.
- b. Analisa dan perencanaan perbaikan.
- c. Melakukan perbaikan terhadap sistem.

Sebaiknya pemeriksaan *alignment* terhadap sistem dilakukan secara berkala agar dapat dilakukan perawatan pencegahan sebelum kerusakan pada sistem itu parah sehingga berakibat tidak bisa digunakan lagi elemen dalam sistem tersebut

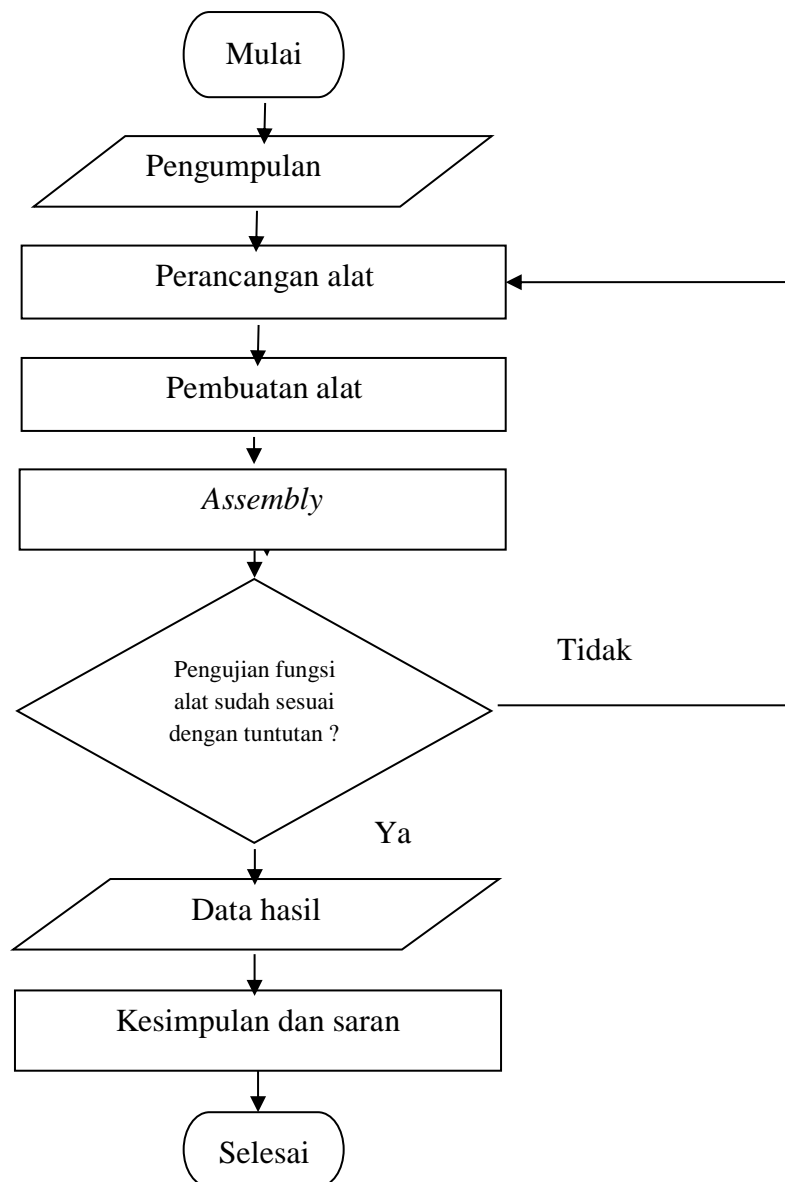


yang belum mencapai masa penggunaan normal. Alat ukur yang sering digunakan untuk mengukur besarnya penyimpangan pada elemen mesin antara lain :

- a. *Straight edge.*
- b. *Feeler gauge.*
- c. *Dial indicator.*
- d. Jangka sorong.
- e. *Spirit level.*

### BAB III METODE PELAKSANAAN

Metode penelitian yang akan digunakan dalam proyek akhir ini adalah dengan menyusun kegiatan-kegiatan dalam bentuk *flow chart*, dengan tujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol sehingga target-target yang diharapkan dapat tercapai. *Flow chart* pada kegiatan proyek akhir ini ditunjukkan oleh gambar 3.1.



**Gambar 3.1.** *Flow chart* metode pelaksanaan

### **3.1. Pengumpulan data**

Pengumpulan data yang dilakukan untuk mencari data yang akan mendukung penelitian. Pengumpulan data ini dilakukan dengan metode yaitu: dengan survei, wawancara dilakukan mengenai permasalahan yang berhubungan dengan proses pelapisan *hologram foil* pada umpan mata pancing. Adapun pengumpulan data berupa studi literatur yang dilakukan, yaitu:

#### **3.1.1. Wawancara**

Wawancara ini dilakukan dengan tujuan mencari informasi berupa kriteria alat yang diinginkan oleh mitra sekaligus donatur pada penelitian yang kami lakukan. Informasi yang kami peroleh dapat menjadi referensi untuk proses perancangan alat yang akan dibuat.

#### **3.1.2. Studi Literatur**

Studi Literatur penelitian ini dilakukan dengan mencari referensi data berupa artikel, buku, laporan hasil penelitian, yang dapat mendukung proses perancangan alat yang akan dibuat.

### **3.2 Perancangan Alat**

Tahapan ini merupakan proses yang harus dilakukan sebelum melanjutkan ke tahap pembuatan alat. Data yang telah diperoleh dijadikan referensi untuk melakukan proses perancangan alat. Metode yang digunakan untuk merancang alat yang akan dibuat yaitu model VDI 2222. Tujuan dari proses ini adalah untuk meminimalisasi kesalahan pada saat pengerjaan alat.

### **3.3. Pembuatan Alat**

Pembuatan alat dilakukan berdasarkan perancangan alat yang telah dilakukan sehingga di dapat gambar kerja untuk melakukan proses pemesinan dan fabrikasi untuk komponen yang dapat dibuat sendiri. Berikut proses pemesinan dan fabrikasi yang dilakukan :

1. Proses pembubutan.

Pada proses ini komponen alat yang akan dikerjakan yaitu poros, dilakukan proses pemesinan pembubutan poros. komponen ini berfungsi sebagai pemindah tenaga dari tuas pemegang.

2. Proses *frais*.

Pada proses kali ini dilakukan proses *frais* pada komponen eksentrik, plat lengan, U *block*, plat penepat.

3. Proses penggerindaan

Penggrindaan dilakukan untuk memotong seluruh bagian part *body*, dan dudukan dalam proses pembuatan rangka.

4. Proses pengelasan

Proses pengelasan ini dilakukan pada rangka dudukan alat, antara U *block* dan *alluminium* dan pada kedua bagian stoper tuas penekan.

5. Proses pengeboran

Pengeboran dilakukan pada seluruh bagian cover *body*, dudukan alat, plat siku, dan poros

### **3.4. Assembly**

*Assembly* merupakan pemasangan komponen dari alat berdasarkan fungsi masing-masing menjadi satu kesatuan sehingga terbentuk sebuah alat sesuai dengan rancangan.

### **3.5. Pengujian Fungsi**

Tahapan ini adalah tahap dimana alat yang telah selesai dibuat akan diuji sesuai dengan fungsinya yaitu mampu merekatkan *hologram foil* pada *metal jig*. Produk yang diinginkan adalah *hologram foil* dapat menempel dengan rapi sesuai dengan produk yang telah dihasilkan oleh alat yang ada dipasaran dimana harga yang mahal. Uji coba dilakukan sebanyak tiga kali.

Apabila hasil dari percobaan tersebut mendapatkan dua sampel yang dinyatakan berhasil maka proses akan dilanjutkan ke pengambilan data, jika

pengujian yang dilakukan mendapatkan dua sampel dengan hasil yang gagal, maka proses akan kembali ke perancangan alat.

### **3.6. Data Hasil Pengujian**

Pengumpulan data hasil uji coba dilakukan untuk mengetahui kinerja alat, jika data dari hasil uji coba tersebut belum mencapai harapan atau tuntutan yang di tentukan maka alat tersebut akan di lakukan perbaikan berdasarkan dari data hasil uji coba.

### **3.7. Kesimpulan dan Saran**

Padatahapan ini dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan data dari hasil uji coba.

### **3.8. Selesai**

Tahapan ini merupakan tahapan akhir yang menandakan proses pembuatan alat dapat dinyatakan selesai dan siap dijadikan laporan hasil penelitian.

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

Dalam bab ini akan diuraikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian rancangan Alat *Stamping Metal Jig*.

#### **4.1. Perancangan**

Berdasarkan penjelasan dari Bab III, maka pada bab pembahasan ini akan dijelaskan mengenai proses perancangan alat, pembuatan alat, dan uji coba.

Dalam bab ini akan diuraikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian rancangan bangun alat *stamping metal jig*. Metodologi perancangan yang digunakan dalam proses rancang bangun alat ini mengacu pada tahapan perancangan VDI (*Verien Deutsche Ingenieur*).

Dalam mengonsep alat *stamping metal jig* yang akan dibuat ini, ada beberapa langkah yang dilakukan agar saat melakukan pengerjaan alat mendapat hasil sesuai dengan apa yang telah dirancang ataupun dikonsep. Berikut adalah langkah-langkah perancangan mesin:

##### **4.1.1. Mengonsep**

Mengonsep dengan menganalisa konstruksi alat yang akan dibuat, akan dapat diperoleh pokok-pokok yang sesuai dengan target yang akan dicapai. Perancangan konstruksi alat dilakukan dengan melihat kebutuhan alat dimasyarakat melalui *survey* dan menganalisa sejauh mana alat tersebut diperlukan dalam kehidupan masyarakat. Hal tersebut dilakukan agar alat tersebut dapat membantu masyarakat dalam melakukan kegiatan yang akan dilakukan.

##### **4.1.2. Daftar Tuntutan**

Daftar tuntutan merupakan identifikasi hasil *survey* yang dilakukan kepada mitra kami. Dari hasil wawancara yang dilakukan adapun tuntutan pembuatan Alat *stamping metal jig*, yang dikelompokkan kedalam 3 (tiga) jenis kebutuhan ditunjukkan pada tabel 4.1. berikut.

**Tabel 4.1.** Daftar Tuntutan

No	Tuntutan	Kebutuhan		
		Primer	Skunder	Tersier
1.	Dimensi alat <ul style="list-style-type: none"> <li>• Panjang = 400 mm</li> <li>• Lebar = 300 mm</li> <li>• Tinggi = 600 mm</li> </ul>	√ √ √		
2.	Kokoh <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan Plat L</li> </ul>		√	
3.	Rancangan alat sederhana <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah dioperasikan</li> <li>• Mudah dalam pemesinan</li> <li>• 90% menggunakan komponen standar</li> </ul>		√ √ √	
4.	Proses pemesinan mudah <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat dikerjakan di bengkel kelas menengah</li> <li>• <i>Assembly</i></li> <li>• <i>Cleaning</i></li> <li>• <i>Maintenance</i></li> </ul>	√ √ √	√	
5.	Material <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah didapatkan dan harga murah</li> <li>• Umur pemakaian panjang</li> <li>• Sesuai standar umum</li> </ul>	√ √	√	
6.	Transportasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah dipindahkan</li> </ul>		√	
7.	Kinematika <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mekanisme mudah</li> </ul>	√		

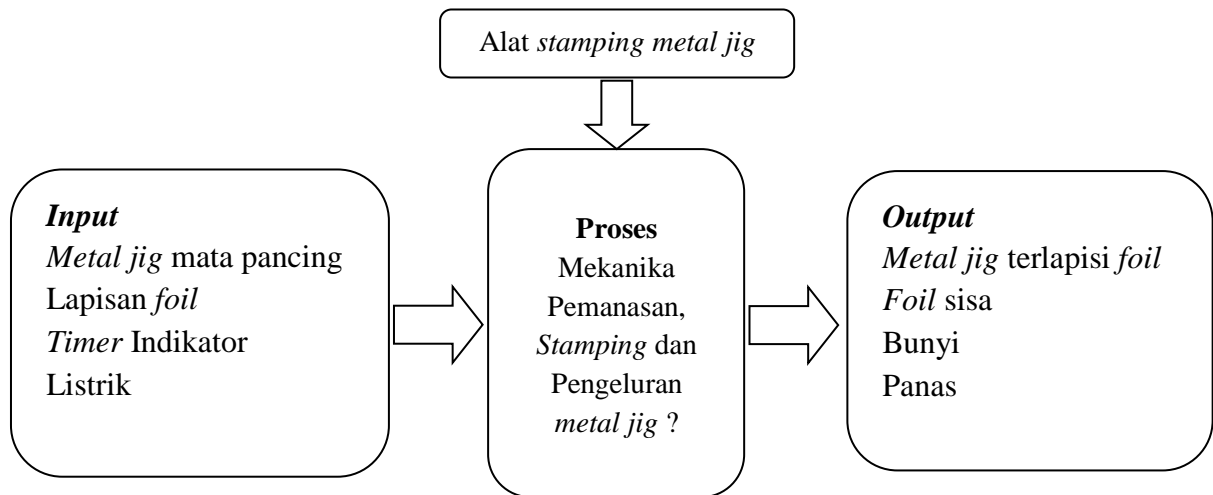
	dioperasikan			
8.	Penekan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuas</li> </ul>	√		
9.	Energi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Listrik</li> </ul>	√		

#### 4.1.3. Metode Penguraian Fungsi

Pada tahap ini dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan analisa *black box* untuk menentukan fungsi bagian utama pada alat *stamping metal jig*, seperti ditunjukkan pada Tabel 4.1.

##### a. *Black Box*

Diagram *black box* dapat dilihat pada gambar 4.1. berikut.

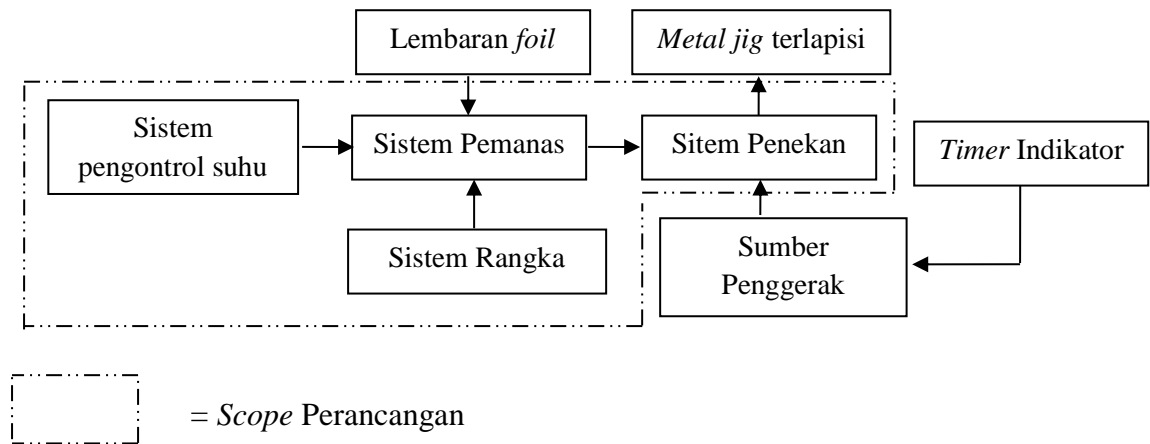


**Gambar 4.1.** *Black box*



b. *Scope* Perancangan

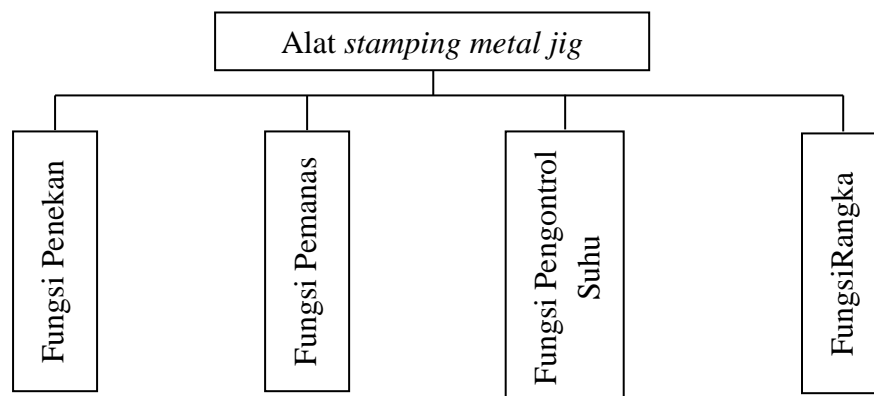
*Scope* perancangan dari alat *stamping metal jig*, bertujuan menjelaskan tentang bagian-bagian yang dirancang pada alat. Daerah yang dirancang pada alat ditunjukkan pada Gambar 4.2. berikut.



**Gambar 4.2.** *Scope* perancangan fungsi alat

c. Hirarki Sub Fungsi Bagian

Berdasarkan *scope* perancangan fungsi alat diatas maka dirancang hirarki sub fungsi bagian alat seperti dijelaskan pada gambar 4.3. dibawah ini.



**Gambar 4.3.** Hirarki Sub Fungsi Bagian

d. Uraian Sub Fungsi Bagian

Dalam merancang sebuah alat atau mesin perlu diketahui sistem apa saja yang digunakan pada alat tersebut beserta fungsinya. Pada tahapan ini dijelaskan apa saja bagian beserta fungsi yang digunakan pada alat *stamping metal jig*

berdasarkan hirarki fungsi bagian yang telah dijelaskan diatas. Uraian sub fungsi bagian tersebut dapat dijelaskan pada tabel 4.2. berikut.

**Tabel 4.2.** Uraian sub fungsi bagian

No.	Fungsi Bagian	Deskripsi
1.	Fungsi Penekan	Berfungsi untuk menekan karet ke fungsi pemanas
2.	Fungsi Pemanas	Berfungsi untuk memanaskan plat karet
3.	Fungsi Pengontrol Suhu	Berfungsi untuk mengontrol suhu pemanas
4.	Fungsi Rangka	Sebagai kerangka utama yang berfungsi untuk dudukan plat pemanas dan komponen elektrik, sekaligus menopang beban seluruh bagian alat

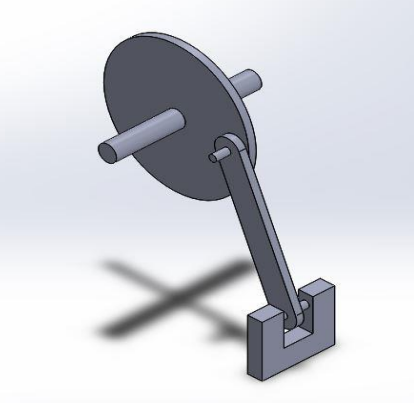


#### **4.1.4. Alternatif Fungsi Bagian**

Pada tahapan ini disusun alternatif masing-masing fungsi bagian dari alat yang akan dirancang. Pengelompokan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (Tabel 4.2) dengan dilengkapi gambar rancangan beserta keuntungan dan kerugian. Berikut beberapa alternatif yang digunakan :

##### **a. Alternatif Fungsi Penekan**

Ada beberapa alternatif yang dibuat untuk sistem penekan dengan penilaian sebagai berikut :

**Tabel 4.3.** Alternatif fungsi penekan

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A.1	 <p data-bbox="501 846 719 882">Sistem Mekanik</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Murah</li> <li>- Perawatan mudah</li> <li>- Mudah di <i>assembly</i></li> <li>- Mudah didapat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses pemesinan rumit</li> </ul>
A.2	 <p data-bbox="536 1330 679 1361"><i>Pneumatic</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gaya tekan lebih besar</li> <li>- Gaya lebih stabil</li> <li>- Mudah dioperasikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahal</li> <li>- Rumit diassembly</li> <li>- Perawatan sulit</li> <li>- Sulit didapat</li> </ul>
A.3	 <p data-bbox="552 1823 663 1854">Hidrolik</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gaya tekan besar</li> <li>- Gaya lebih stabil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rumit pengoperasian</li> <li>- Mahal</li> </ul>

b. Alternatif Fungsi Pemanas

Ada beberapa yang dibuat untuk fungsi sistem pemanas dengan penilaian sebagai berikut :

**Tabel 4.4.** Alternatif fungsi pemanas

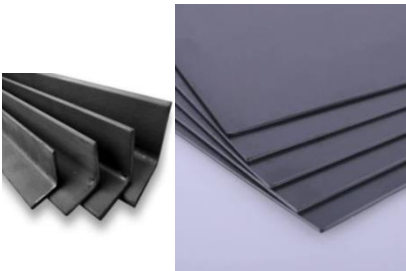

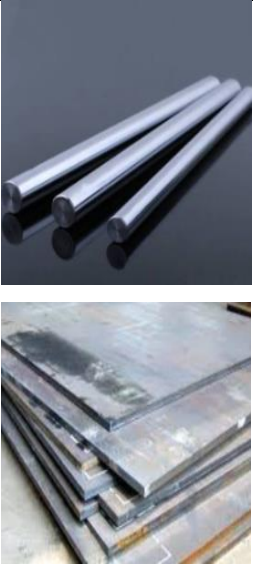
No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B.1	 <p><i>PTC Heating element</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aman</li> <li>- Suhu stabil</li> <li>- Mudah digunakan</li> <li>- Ukuran kecil</li> <li>- Mudah diinstalasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memerlukan pengontrol suhu</li> </ul>
B.2	 <p>Setrika</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aman</li> <li>- Mudah didapat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ukuran besar</li> <li>- Sulit diassembly pada alat</li> <li>- Suhu tidak stabil</li> </ul>

c. Alternatif Fungsi Rangka

Sistem rangka berfungsi untuk dudukan alat agar berdiri tegak dan juga sebagai dudukan tenaga penggerak. Ada penilaian untuk beberapa alternatif untuk kerangka adalah sebagai berikut :

Tabel 4.5. berikut merupakan pemilihan alternatif fungsi rangka.

**Tabel 4.5.** Alternatif fungsi rangka



No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C.1	 <p>Plat L dan Plat 3mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Murah</li> <li>- Bisa dibongkar pasang</li> <li>- Perawatan alat mudah</li> <li>- Kokoh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengerjaan rumit</li> </ul>
C.2	 <p>Plat 6mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kokoh</li> <li>- Mudah di <i>assembly</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahal</li> <li>- Perawatan sulit</li> </ul>
C.3	 <p>Poros &amp; Plat 6mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kokoh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahal</li> <li>- Sulit didapat</li> <li>- Sulit di <i>assembly</i></li> </ul>

d. Alternatif Fungsi Pengontrol Suhu

Sistem pengontrol suhu berfungsi untuk mengontrol suhu pemanas. Ada penilaian untuk beberapa alternatif untuk pengontrol suhu adalah sebagai berikut :

Tabel 4.6. berikut merupakan pemilihan alternatif fungsi pengontrol suhu.

**Tabel 4.6.** Alternatif Fungsi Pengontrol Suhu

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
D.1	 <p>REX-C100 + K Type Thermocouple + SSR-40DA</p> <p>EARU</p> <p>Termostat <i>control</i> PID</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suhu stabil</li> <li>- Presisi</li> <li>- Mudah didapat</li> <li>- Mudah diinstalasi</li> <li>- Sudah ada <i>display</i> nilai suhu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahal</li> </ul>
D.2	 <p><i>Thermocouple</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Murah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perlu penambahan komponen untuk <i>display</i> nilai suhu</li> </ul>

#### 4.1.5. Penilaian Alternatif Fungsi Bagian

Padatahap ini dilakukan penilaian alternatif fungsi bagian berdasarkan alternatif fungsi bagian yang telah ditentukan sehingga didapatkan satu alternatif fungsi bagian yang akan digunakan. Adapun penilaian alternatif fungsi bagian adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.7.** Skala penilaian varian konsep

4	3	2	1
Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik

##### a. Fungsi Penekan

Penilaian alternatif fungsi penekan dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut.

**Tabel 4.8.** Skala penilaian Fungsi Penekan

Alternatif	Kokoh	Ergonomis	Pengoperasian	Ekonomis	Total
A.1	4	3	3	4	14
A.2	4	4	4	1	13
A.3	4	3	2	1	10

Berdasarkan tabel 4.8. dapat disimpulkan bahwa alternatif fungsi penekan yang dipilih adalah alternatif kedua (A.1). Karena penekan yang akan digunakan lebih mengutamakan cara pengoperasian alat.

##### b. Fungsi Pemanas

Penilaian alternatif fungsi sistem pemanas dapat dilihat pada tabel 4.9. berikut.

**Tabel 4.9.** Skala penilaian Fungsi Pemanas

Alternatif	Ketepatan	Ergonomis	Pengoperasian	Total
B.1	4	4	4	12
B.2	1	3	1	5

Berdasarkan tabel 4.9. dapat disimpulkan bahwa alternatif fungsi pemanas yang dipilih adalah alternatif pertama (B.1).

c. Fungsi Rangka

Penilaian alternatif fungsi rangka dapat dilihat pada tabel 4.10. berikut.

**Tabel 4.10.** Skala penilaian Fungsi Rangka

Alternatif	<i>Assembly</i>	Kokoh	Ekonomis	Total
C.1	3	4	4	11
C.2	4	4	1	9
C.3	4	4	1	9

Berdasarkan tabel 4.10. dapat disimpulkan bahwa alternatif fungsi rangka yang dipilih adalah alternatif pertama (C.1).

d. Fungsi Pengontrol Suhu

Penilaian alternatif fungsi pengontrol suhu dapat dilihat pada tabel 4.11. berikut.

**Tabel 4.11.** Skala penilaian Fungsi Pengontrol Suhu

Alternatif	<i>Assembly</i>	Presisi	Ekonomis	Total
D.1	4	4	2	10
D.2	3	3	3	9

Berdasarkan tabel 4.11. dapat disimpulkan bahwa alternatif fungsi pengontrol suhu yang dipilih adalah alternatif pertama (D.1).

**4.1.6. Varian Konsep**

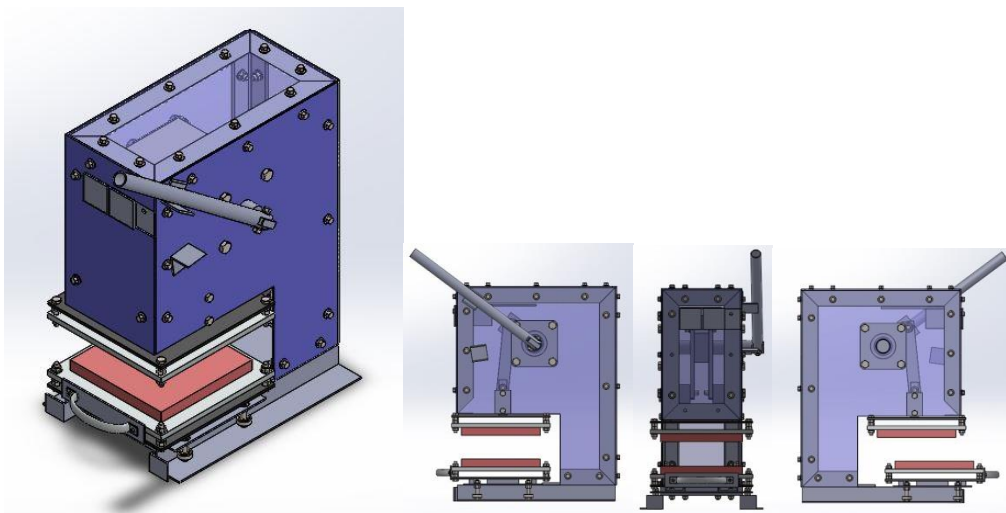
Pada masing-masing alternatif setiap fungsi bagian, dipilih dan digabungkan satu sama lain sesuai dengan hasil penilaian berdasarkan aspek-aspeknya. Kemudian, didapatkan varian konsep dengan jumlah tiga buah konsep. Ketiga konsep yang dipilih menggambarkan secara keseluruhan alat *stamping metal jig*.



Berikut ini adalah varian konsep alat *stamping metal jig* yang telah dikombinasikan dengan kotak morfologi. Adapun ketiga varian konsep tersebut diuraikan pada keterangan dibawah ini.

a. Varian Konsep 1

Varian Konsep 1 merupakan dari fungsi bagian rangka dengan profil plat L dan plat *body* 3 mm, sistem penekan mekanik, *PTC Heating element*, Termostat control PID. Seperti terdapat pada gambar 4.4. berikut ini.



**Gambar 4.4.** Varian Konsep 1

**Cara kerja :**

- Plat *aluminium* dipanaskan, sampai *timer* memberi perintah alat siap diproses.
- *Hologram foil* beserta *metal jig* siap dimasukkan ke bagian karet pemanas,
- Alat siap ditekan menggunakan tuas penekan,
- *Timer* berfungsi, *metal jig* selesai diproses.

**Keuntungan :**

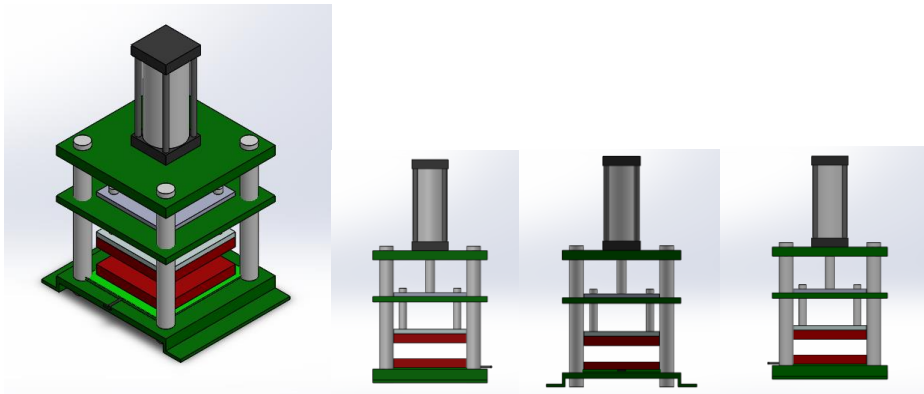
Menggunakan tenaga manusia, konstruksi rangka kokoh, dengan rancangan sederhana, penekan menggunakan sistem mekanisme yang mudah dioperasikan, menggunakan *part-part* standar, *body* dapat dibongkar pasang.

**Kerugian :**

Sistem penekan mekanik menggunakan *part* yang banyak, sehingga proses pemesinan banyak.

**b. Varian Konsep 2**

Varian konsep 2 berbeda dengan varian konsep 1, penekan yang digunakan menggunakan pneumatik, kerangka poros dan plat 6 mm, pengikat menggunakan las sehingga tidak dapat dibongkar pasang.



**Gambar 4.5.** Varian Konsep 2

**Cara kerja :**

- Untuk proses penekanan *metal jig* menggunakan pneumatik,
- Menyambungkan peralatan pneumatik, dan kompresor,
- *Metal jig* dimasukkan ke bagian karet pemanas,
- *Metal jig* siap diproses, *timer* berfungsi,
- *Metal jig* siap diangkat.

**Keuntungan :**

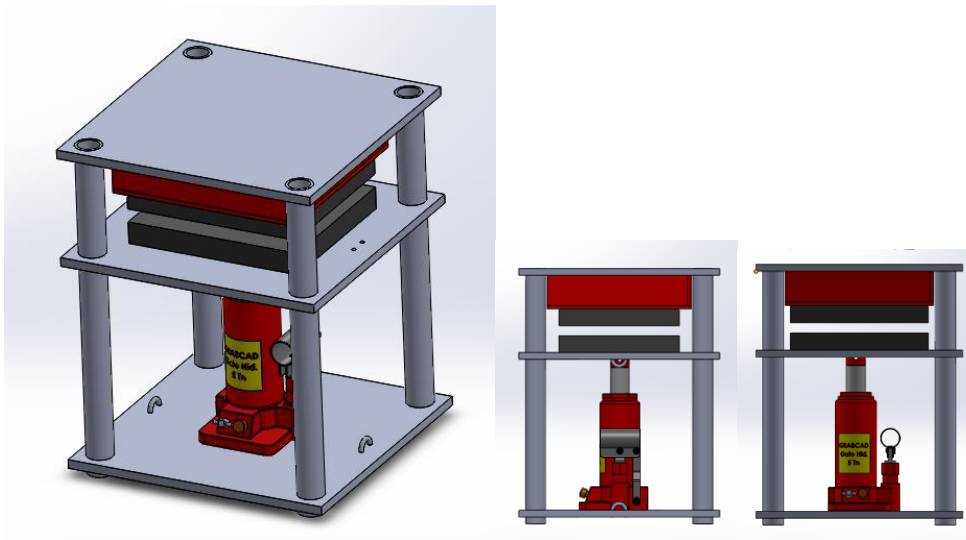
Sistem penekan menggunakan pneumatik, kerangka menggunakan poros dan plat 6 mm, gaya tekan lebih besar, gaya lebih stabil, mudah dioperasikan.

**Kerugian :**

Kerangka yang digunakan lebih mahal, sistem rangka tidak dapat dibongkar pasang, komponen elektrik, kepresisian tinggi.

c. Varian Konsep 3

Varian konsep 3 sistem penekan menggunakan hidrolik, kerangka poros dan plat 6 mm, pengikat menggunakan las sehingga tidak dapat dibongkar pasang, seperti yang terdapat pada gambar 4.6. berikut.



**Gambar 4.6. Varian Konsep 3**

**Cara kerja :**

- Memanaskan plat *aluminium*, *timer* berfungsi,
- *Metal jig* beserta *hologram foil* dapat diletakkan ke karet pemanas,
- Hidrolik siap ditekan menggunakan tuas, tahan tuas,
- *Metal jig* selesai diproses.

**Keuntungan :**

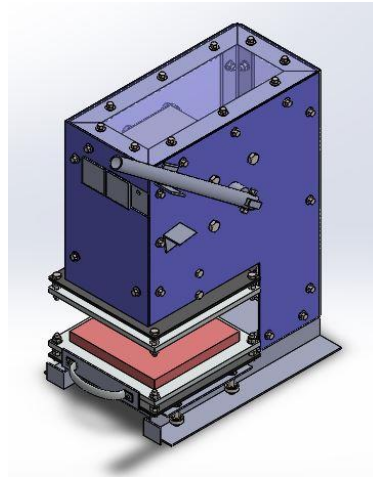
Proses *stamping* dan *assembly part* dilakukan menggunakan tenaga manusia.

**Kerugian :**

Kerangka dan komponen alat lebih mahal, proses pelapisan *foil* sulit.

#### 4.1.7. Keputusan

Dari proses penilaian yang telah dilakukan diatas, varian konsep yang dipilih adalah varian konsep 1, untuk ditindak lanjuti dan dioptimasi dalam proses perancangan alat *stamping metal jig*. Adapun gambar rancangan 3D dari varian konsep yang terpilih terlihat pada gambar 4.7. berikut ini.



**Gambar 4.7.** Varian Konsep yang terpilih

#### 4.1.8. Analisa Perhitungan

a. Analisa Perhitungan pada Poros

Diketahui :

Cb = Faktor lentur

T = Momen puntir

Kt = Faktor koreksi untuk momen puntir

Ta = tegangan izin

$$Ta = \frac{Tb}{(SF1) \times (SF2)}$$

$$\begin{aligned} \text{St 37} &= \frac{37}{(6) \times (2)} \\ &= \frac{37}{12} = 3,08 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

Jadi, tegangan izin pada poros penggerak adalah 3,08 Mpa

$$\begin{aligned} T &= F \times r \\ &= 300 \text{ N} \times 0,4\text{m} \end{aligned}$$

$$= 120 \text{ N.m}$$

$$= 12,2366 \text{ kg.m}$$

Jadi, momen puntir yang terjadi pada poros adalah 12,236 kg.mm

$$d = \left( \frac{5,1}{T_a} kt. Cb. T \right)^{\frac{1}{3}} \quad (2.1)$$

$$d = \left( \frac{5,1}{3,08} 1 \times 2 \times 12,236 \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$= 40,501 \text{ mm}$$

Jadi, diameter poros penggerak yang diperlukan adalah 40,5 mm

d. Momen pada tuas pemegang

$$M = F \times d \quad (2.2)$$

$$F = \text{Gaya} \quad (\text{N})$$

$$d = \text{Jarak} \quad (\text{mm})$$

$$M = 3,5 \times 400 \text{ mm} = 140 \text{ kg.m}^2$$

e. Mencari Gaya tekan (F tekan)

$$F = M + W \quad (2.3)$$

$$= 1,4 + 17,17 = 18,57 \text{ kg}$$

f. Mencari tekanan (P)

$$P = \frac{182,11}{0,8}$$

$$= 227,63 \text{ N}$$

$$= 23,2 \text{ kg/f}$$

g. Tegangan Geser pada baut

$$\tau = \frac{D}{A} \quad (2.4)$$

$\tau$  = Tegangan geser rata-rata (Mpa)

D = Gaya sejajar penampang (N)

A = Luas penampang baut ( $\text{mm}^2$ )

$$\begin{aligned} \tau &= \frac{D}{A} \\ &= \frac{1,4}{8} \\ &= \frac{9,807}{8} = 1,2258 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

## 4.2. Pemesinan

Proses pemesinan merupakan proses lanjutan dalam pembuatan suatu komponen atau bagian alat apabila telah selesai melakukan analisa perhitungan maupun pengoptimalisasian rancangan yang kemudian dibuat suatu gambar kerja untuk digunakan dalam proses pemesinan. Dalam proses pembuatan komponen alat *stamping metal jig* ini dilakukan beberapa proses pemesinan, yaitu proses bubut, proses frais, proses bor. Sebelum melakukan proses pengerjaan pada benda kerja dilakukan pembuatan OP (*Operational Plan*) terlebih dahulu agar pekerjaan lebih terarah.

### 4.2.1. Operational Plan

*Operational Plan* (OP) yang dibuat dengan menggunakan metode OP angka, keterangan dalam pembuatan OP angka yaitu sebagai berikut :

...01. Periksa gambar kerja dan benda kerja

...02. *Setting* mesin

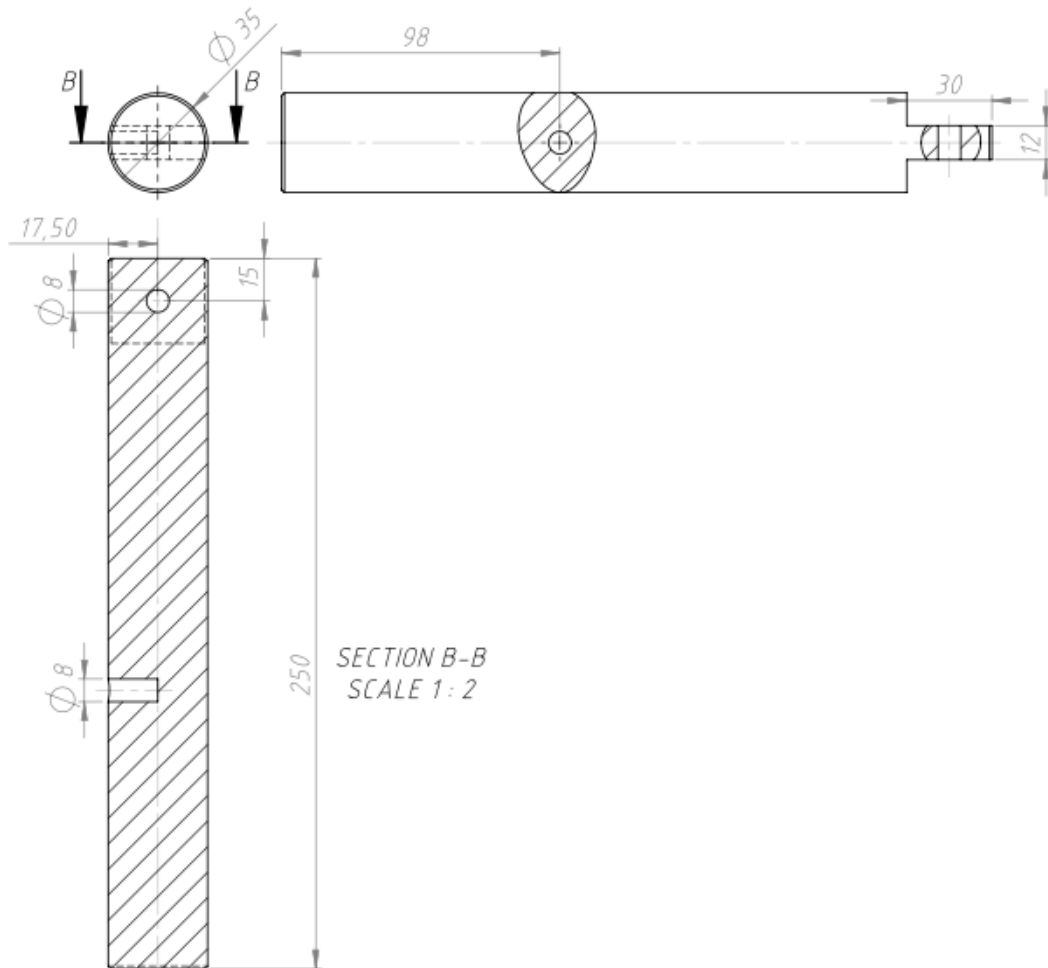
...03. *Marking out*

...04. Cekam benda kerja

...05. Proses pengerjaan

Dalam pembuatan komponen alat *stamping metal jig* dibuat melalui beberapa proses pemesinan, diantaranya :

a. Proses pembuatan poros penggerak



**Gambar 4.8.** Proses pembuatan poros penggerak

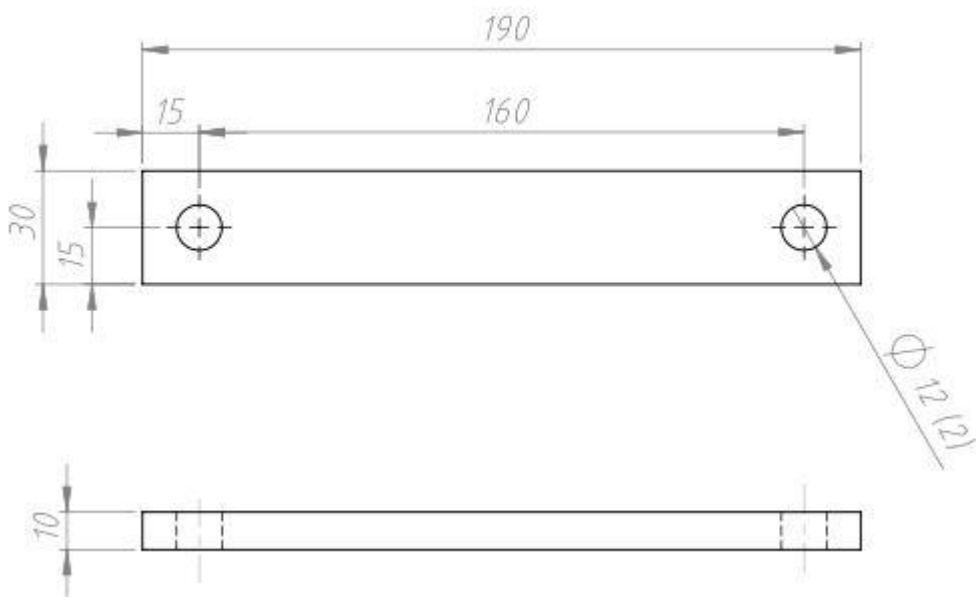
Dalam pembuatan komponen poros penggerak seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.8. diatas, maka langkah-langkah pengerjaannya (OP) adalah sebagai berikut.

➤ Proses pada mesin bubut

- 1.01 Pemeriksaan gambar kerjadan benda kerja.
- 1.02 *Setting* mesin dan siapkan peralatan mesin bubut.
- 1.04 Cekam benda keja.
- 1.05 Proses *facing* sampai bidang samping benda kerja rata.
- 2.05 Buat lubang *center* menggunakan *center drill*.
- 3.02 *Setting* mesin dan siapkan peralatan.
- 3.04 Cekam benda kerja dengan *Tail stock*.

- 3.05 Proses pembubutan benda kerja sampai ukuran 35 mm.
- 4.01 Pemeriksaan gambar kerja dan benda kerja.
- 4.04 Cekam benda kerja.
- 4.05 Proses *facing* sampai benda kerja rata.
- 5.05 Buat lubang *center* menggunakan *center drill*.
- 6.02 *Setting* mesin dan siapkan peralatan mesin bubut.
- 6.04 Cekam benda kerja dengan *tail stock*.
- 6.05 Proses pembubutan benda kerja sampai ukuran 35 mm.

b. Proses pembuatan lengan



**Gambar 4.9.** Proses Frais Plat Lengan

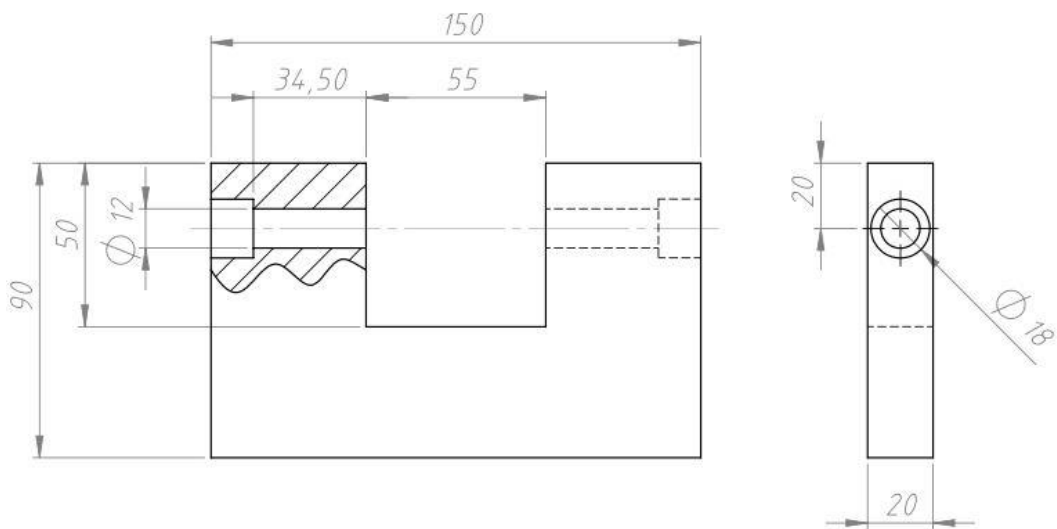
➤ Proses pada mesin Frais.

- 1.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 1.02 *Setting* mesin dan siapkan peralatan mesin.
- 1.04 Cekam benda kerja bidang 3 dan 4.
- 1.05 Proses *facing* sampai bidang 1 benda kerja rata.
- 2.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 3.02 *Setting* mesin dan siapkan peralatan.
- 3.04 Cekam benda kerja bidang 3 dan 4.



- 3.05 Proses pengefraisan bidang 2 sampai ukuran 10 mm.
- 4.01 Pemeriksaan gambar kerja dan benda kerja.
- 4.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 4.05 Proses *facing* bidang 3 sampai rata.
- 5.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 6.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 6.05 Proses pengefraisan bidang 3 sampai ukuran 30 mm.
- 7.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 7.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 7.05 Proses *facing* bidang 5 sampai rata.
- 8.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 8.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 8.05 Proses pengefraisan bidang 6 sampai ukuran 190 mm.
- 9.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 9.02 Setting mesin dan siapkan peralatan mesin untuk proses pengeboran.
- 9.04 Cekam benda kerja bidang 3 dan 4.
- 9.05 Proses pengeboran lubang 1 ukuran  $\varnothing 12$ .
- 10.05 Proses pengeboran lubang 2 ukuran  $\varnothing 12$ .

c. Proses pembuatan plat *U block*



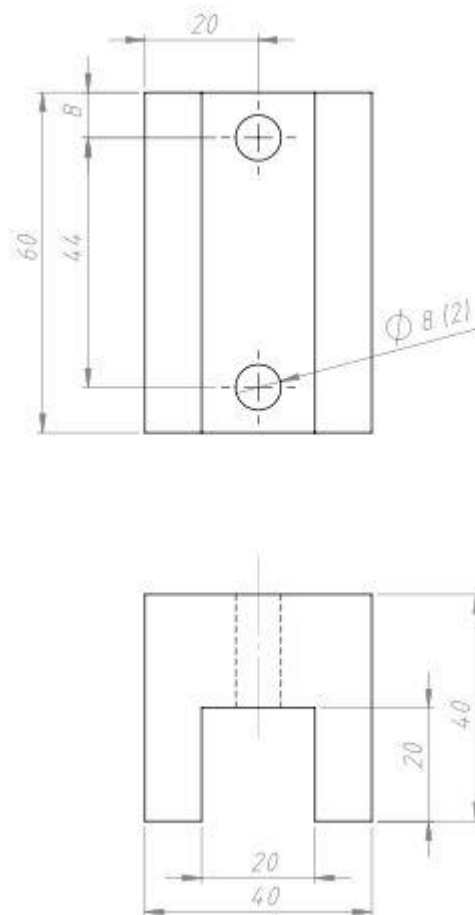
**Gambar 4.10.** Proses Frais Plat *U block*

➤ Proses pada mesin Frais.

- 1.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 1.02 *Setting* mesin dan siapkan peralatan mesin.
- 1.04 Cekam benda kerja bidang 3 dan 4.
- 1.05 Proses *facing* sampai bidang 1 benda kerja rata.
- 2.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 3.02 *Setting* mesin dan siapkan peralatan.
- 3.04 Cekam benda kerja bidang 3 dan 4.
- 3.05 Proses pengefraisan bidang 2 sampai ukuran 20 mm.
- 4.01 Pemeriksaan gambar kerja dan benda kerja.
- 4.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 4.05 Proses *facing* bidang 3 sampai rata.
- 5.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 6.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 6.05 Proses pengefraisan bidang 3 sampai ukuran 90 mm.
- 7.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 7.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.

- 7.05 Proses *facing* bidang 5 sampai rata.
- 8.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 8.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 8.05 Proses pengefraisan bidang 6 sampai ukuran 150 mm.
- 9.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 9.05 Proses pengefraisan alur tengah sampai ukuran lebar 55 mm dan kedalaman 50 mm.
- 10.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 10.02 *Setting* mesin dan siapkan peralatan mesin untuk proses pengeboran.
- 10.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 10.05 Proses pengeboran  $\varnothing 8$ .
- 11.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 11.05 Proses pengeboran  $\varnothing 8$ .

d. Proses Pembuatan Penepat.



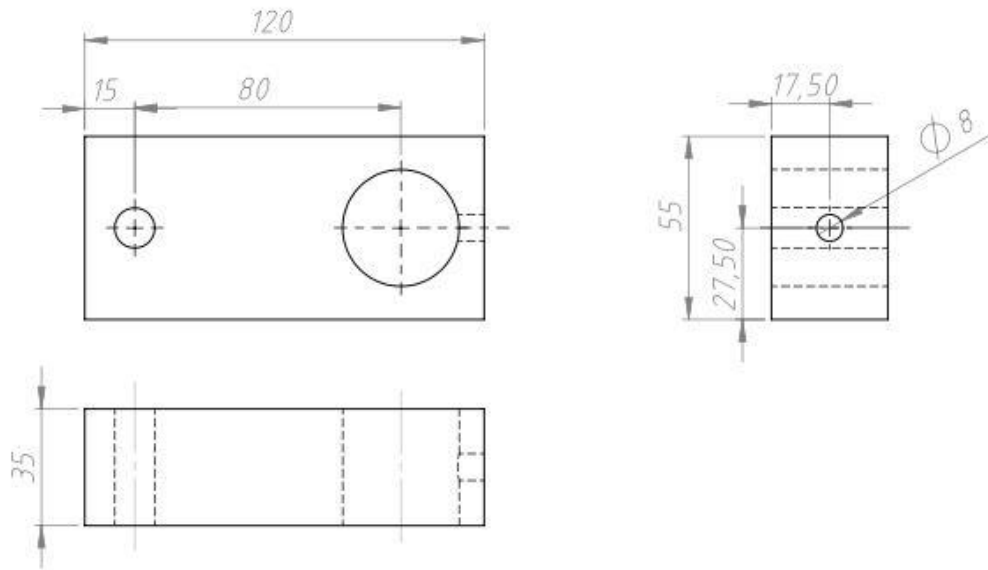
**Gambar 4.11.** Proses Frais Plat Penepat

➤ Proses pada mesin Frais.

- 1.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 1.02 *Setting* mesin dan siapkan peralatan mesin.
- 1.04 Cekam benda kerja bidang 3 dan 4.
- 1.05 Proses *facing* sampai bidang 1 benda kerja rata.
- 2.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 3.02 *Setting* mesin dan siapkan peralatan.
- 3.04 Cekam benda kerja bidang 3 dan 4.
- 3.05 Proses pengfraisan bidang 2 sampai ukuran 40 mm.
- 4.01 Pemeriksaan gambar kerja dan benda kerja.
- 4.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 4.05 Proses *facing* bidang 3 sampai rata.

- 5.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 6.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 6.05 Proses pengefraisan bidang 3 sampai ukuran 40 mm.
- 7.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 7.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 7.05 Proses *facing* bidang 5 sampai rata.
- 8.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 8.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 8.05 Proses pengefraisan bidang 6 sampai ukuran 60 mm.
- 9.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 9.02 *Setting* mesin dan siapkan peralatan mesin.
- 9.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 9.05 Proses pengefraisan alur tengah sampai ukuran lebar 20 mm dan kedalaman 20 mm.
- 10.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 10.02 *Setting* mesin dan siapkan peralatan mesin untuk proses pengeboran.
- 10.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 10.05 Proses pengeboran  $\varnothing 18$ .
- 11.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 11.05 Proses pengeboran  $\varnothing 18$ .

e. Proses pembuatan Plat Penggerak



**Gambar 4.12.** Proses Frais Plat Penggerak

➤ Proses pada mesin Frais.

- 1.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 1.02 *Setting* mesin dan siapkan peralatan mesin.
- 1.04 Cekam benda kerja bidang 3 dan 4.
- 1.05 Proses *facing* sampai bidang 1 benda kerja rata.
- 2.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 3.02 *Setting* mesin dan siapkan peralatan.
- 3.04 Cekam benda kerja bidang 3 dan 4.
- 3.05 Proses pengefraisan bidang 2 sampai ukuran 35 mm.
- 4.01 Pemeriksaan gambar kerja dan benda kerja.
- 4.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 4.05 Proses *facing* bidang 3 sampai rata.
- 5.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 6.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 6.05 Proses pengefraisan bidang 3 sampai ukuran 55 mm.
- 7.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 7.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.

- 7.05 Proses *facing* bidang 5 sampai rata.
- 8.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 8.04 Cekam benda kerja bidang 1 dan 2.
- 8.05 Proses pengefraisan bidang 6 sampai ukuran 175 mm.
- 9.01 Periksa gambar kerja dan benda kerja.
- 9.02 *Setting* mesin dan siapkan peralatan mesin untuk proses pengeboran.
- 9.04 Cekam benda kerja bidang 3 dan 4.
- 9.05 Proses pengeboran lubang 1 ukuran  $\varnothing 35$ .
- 10.05 Proses pengeboran lubang 2 ukuran  $\varnothing 12$ .
- 11.04 Cekam benda kerja bidang 3 dan 4.
- 11.05 Proses pengeboran lubang 3 ukuran  $\varnothing 8$ .

### 4.3. *Assembling* (perakitan)

Setelah semua komponen alat telah selesai dibuat pada proses selanjutnya dilakukan proses perakitan komponen (*assembly part*) yang dimana proses perakitan menggunakan jenis sambungan las dan baut pengikat. Detail gambar *assembling* alat yang dibuat dapat dilihat pada lampiran III.

### 4.4. Hasil Uji Coba

Setelah perakitan selesai, pada tahap ini dilakukan proses uji coba pada alat *stamping metal jig*. Uji coba dilakukan sebanyak 4 kali, seperti pada tabel 4.12. berikut ini.

**Tabel 4.12.** Uji coba mesin

No	Tanggal	Uraian	Hasil	Waktu	Suhu	Keterangan
1	17-08-2019	Uji coba dilakukan dengan 2 <i>metal jig</i>	<i>Hologram foil</i> tidak merekat pada <i>metal jig</i>	30 detik	30°C	Tidak berhasil
2	17-08-2019	Uji coba dilakukan dengan 2 <i>metal jig</i>	<i>Hologram foil</i> tidak merekat pada <i>metal jig</i>	30 detik	100°C	Kurang berhasil ( <i>foil</i> mulai meleleh)
3	17-08-2019	Uji coba dilakukan dengan 2 <i>metal jig</i>	<i>Foil</i> kurang merekat dibagian sudut <i>metal jig</i> (retak)	1 menit	150°C	Kurang memuaskan (retak dibagian sudut <i>metal jig</i> )
4	30-08-2019	Uji coba dilakukan dengan 5 <i>metal jig</i>	<i>Foil</i> mulai merekat dibagian sudut <i>metal jig</i> (retak)	1 menit	150°C	Kurang memuaskan dibagian sudut <i>metal jig</i>



Dalam percobaan sebuah alat biasanya terjadi *error*. Apabila dalam uji coba alat mengalami gangguan (*error*) sebaiknya dilakukan analisa pada sistem yang mengalami gangguan tersebut. Dalam percobaan yang dilakukan berulang kali pada alat *stamping metal jig* ini untuk mengetahui kapasitas yang diharapkan apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Adapun hasil uji coba sebagai berikut :

- Uji coba pertama dilakukan pada 2 buah *metal jig*, dengan waktu pemanasan dari *heater* ke plat *alluminium* 30 menit (30°C) dan 30 detik waktu penekanan tuas dengan hasil *hologram foil* tidak menempel pada *metal jig*. *Hologram foil* tidak merakat ke seluruh permukaan *metal jig* dikarenakan panas yang dihasilkan oleh *heater* tidak mencapai suhu yang diinginkan. Pada uji coba ini dapat diambil kesimpulan bahwa uji belum berhasil.



**Gambar 4.13.** Uji coba 1

- Uji coba kedua dilakukan pada 2 buah *metal jig*, dengan waktu pemanasan dari *heater* ke plat *alluminium* 45 menit (100°C) dan 30 detik waktu penekanan tuas, hasil *hologram foil* tidak menempel ke seluruh permukaan *metal jig* dikarenakan waktu penekanan dan waktu pemanasan plat *alluminium* kurang lama. Pada uji coba ini dapat diambil kesimpulan bahwa uji coba belum berhasil.



**Gambar 4.14.** Uji coba 2

- Uji coba ketiga dilakukan pada 2 buah *metal jig*, dengan waktu pemanasan dari *heater* ke plat *alluminium* 60 menit ( $150^{\circ}\text{C}$ ) dan 1 menit waktu penekanan tuas dengan hasil *hologram foil* menempel pada *metal jig* tetapi dibagian sirip *metal jig* hasil *foil* kurang menempel (retak). Pada uji coba ini dapat diambil kesimpulan bahwa uji coba kurang memuaskan.



**Gambar 4.15.** Uji coba 3

- Pada uji coba keempat dilakukan pada 5 buah *metal jig*, dengan waktu pemanasan dari *heater* ke plat *alluminium* 60 menit ( $150^{\circ}\text{C}$ ) dan 1 menit waktu penekanan tuas dengan hasil *hologram foil* menempel pada *metal jig* tetapi dibagian sirip *metal jig* hasil *foil* masih kurang menempel (retak) sehingga uji coba ini dapat diambil kesimpulan bahwa uji coba masih kurang memuaskan.



**Gambar 4.16.** Uji coba 4

Dari keempat uji coba yang telah dilakukan, kami menyimpulkan bahwa uji coba yang dilakukan pada alat *stamping metal jig* kurang memuaskan, ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil perekatan *hologram foil* pada permukaan *metal jig*, yaitu jenis *metal jig* yang digunakan, jenis *hologram foil* yang digunakan, jenis *heater* sebagai temperatur suhu, waktu penekanan.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil uji coba tersebut yaitu permukaan *metal jig* yang digunakan harus dilapisi cat semprot transparan (*pilox cleare*) agar pada saat pemanasan berlangsung hasil cat melebur bersamaan dengan *hologram foil*, yang kedua jenis *hologram foil* yang digunakan harus sesuai ukuran *metal jig*, yang ketiga ialah menambah program *PTC Heating element* pada alat *stamping metal jig*, yang keempat pengaruh dari waktu penekanan tuas yaitu mengubah *design stoper* bagian bawah tuas dan mengubah waktu penekanan pada termostat *control PID*.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil uji coba alat *stamping metal jig* dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat *stamping metal jig*, dapat melakukan proses pelapisan *hologram foil* ke *metal jig*, dengan waktu 1 menit dalam sekali proses pelapisan.
2. Alat dapat melapisi 2 sisi *metal jig* dalam satu kali proses.
3. Dapat menghasilkan 5 buah *metal jig* dalam sekali pelapisan *hologram foil*.
4. Lapisan kurang menempel pada bagian sirip *metal jig*.

#### **5.2. Saran**

1. Perbaiki sistem pemanas (*heater*) untuk menghasilkan lapisan yang menempel secara merata pada kedua sisi *metal jig*.
2. Untuk mendapatkan hasil produk yang baik, pemanasan pada karet press harus stabil.

## DAFTAR PUSTAKA

*Harsokoesoemo Darmawan (2004). Metode Perancangan Verein Deutsche Ingenieur (VDI 2222)*

*Harsoekoesoemo, H. D. (2004). Pengantar Perancangan Mekanik. Bandung: Bandung Penerbit ITB.*

*Polman Timah, Perawatan Mesin, Sungailiat, Politeknik Manufaktur Timah, 1996*

*Polman Timah. (1996). Alignment. Sungailiat: Polman Timah.*

*Ginting Rosnani, Proses perancangan produk, diakses pada 2010,*

*Thower, J. R. (1986). Technical statics and strength of materials.*

# LAMPIRAN



**LAMPIRAN I**  
**(Daftar Riwayat Hidup)**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama lengkap : Fathan Yusuf Pratama  
Tempat & tanggal lahir : Sungailiat, 02 Agustus 1998  
Alamat rumah : Jl. Batin Tikal, Karya Makmur,  
Kec. Pemali  
Telp : -  
Hp : 081379638178  
Email : fathanodot@gmail.com  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam



### 2. Riwayat Pendidikan

SD Muhammadiyah	2003-2009
SMPN 1 Sungailiat	2009-2012
SMAN 1 Sungailiat	2012-2015
D-III POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG	2016-sekarang

### 3. Pengalaman Kerja

Praktik Kerja Lapangan di PT. MES Machinery Indonesia, Batam.	September 2018 s/d Januari 2019
--	------------------------------------

Sungailiat, 09 Agustus 2019

Fathan Yusuf Pratama



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama lengkap : Calvin  
Tempat & tanggal lahir : Belinyu, 04 September 1998  
Alamat rumah : Jl. PGRI Batu Tunu Belinyu  
Telp : -  
Hp : 081290318015  
Email : kalvinjo0409@gmail.com  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Kristen



### 2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 10 Belinyu	2004-2010
SMP Negeri 2 Belinyu	2010-2013
SMA Negeri 2 Riau Silip	2013-2016
D-III POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG	2016-sekarang

### 3. Pengalaman Kerja

Praktik Kerja Lapangan di PT. Arkha Jayanti Persada	September 2018 s/d Januari 2019
---	------------------------------------

Sungailiat, 09 Agustus 2019

Kalvin

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama lengkap : Sandi Priatma  
Tempat & tanggal lahir : Jada, 11 Juni 1997  
Alamat rumah : Dusun 2 Jada Bahrin,  
RT 003 No.23, Desa Jada  
Bahrin, Kec. Merawang  
Telp : -  
Hp : 0822-4783-0942  
Email : Sandypriatma0697@gmail.com  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam



### 2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 19 Jada Bahrin	2003-2009
SMP Negeri 2 Merawang	2009-2012
SMK Negeri 2 Pangkalpinang	2012-2015
D-III POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG	2015-sekarang

### 3. Pengalaman Kerja

Praktik Kerja Lapangan di PT. Prima Komponen Indonesia	07 September 2017 s/d 07 Januari 2018
---	--

Sungailiat, 09 Agustus 2019

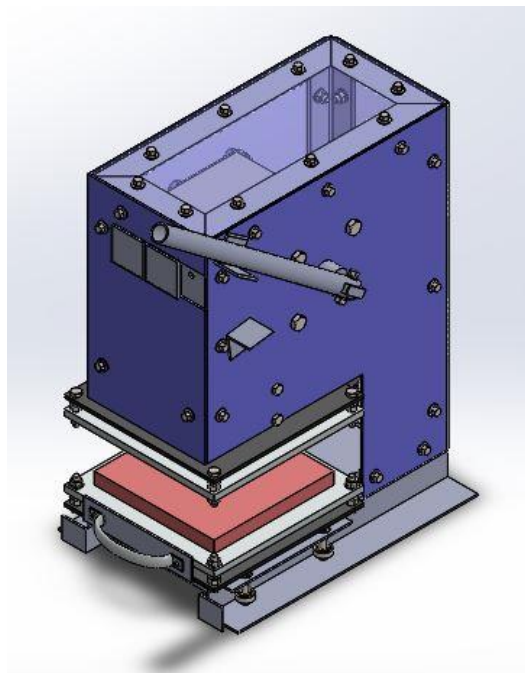
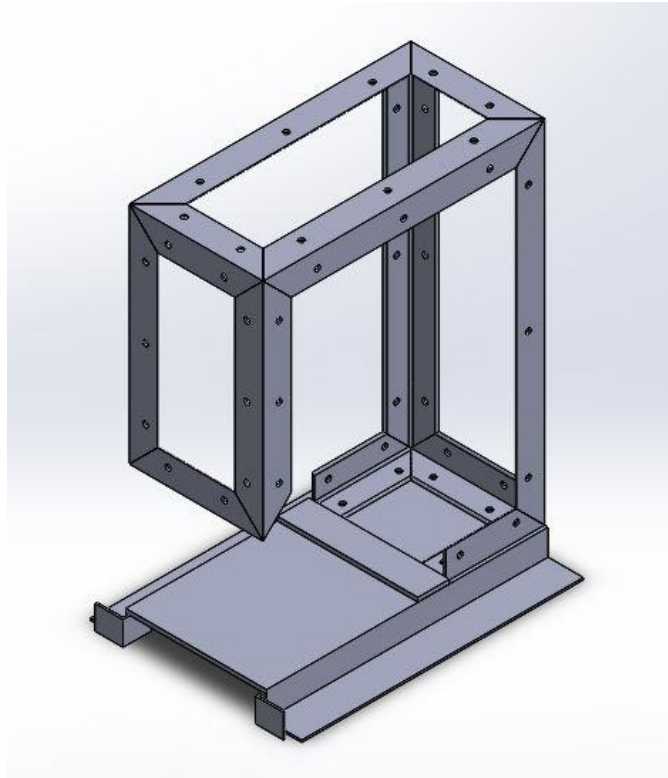
Sandi Priatma



## **LAMPIRAN II**

**(Gambar Alat *Stamping Metal Jig*)**

**RANCANG BANGUN**  
**ALAT STAMPING METAL JIG**




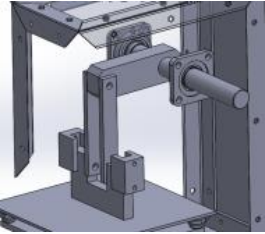
**RANCANG BANGUN**  
**ALAT STAMPING METAL JIG**





**LAMPIRAN III**  
**(Tabel Perawatan)**

<i>Work procedur</i>	<i>LUBRICATION STANDARD</i>		<i>Effective until :</i>
<i>Type of machine :</i>	<i>Depertement :</i>	<i>Equipment :</i>	<i>Issued :</i>

No.	Gambar mesin	Lokasi	Kreteria / pelumasan	Metode	Peralatan	Waktu	Periode
1.		<i>Flange Bearing</i>	Terlumasi / grease	Dibersihkan & dilumasi	<i>Grease gun</i> dan kain majun	5 menit	Mingguan
2.		Sistem penggerak	Terlumasi / grease	Dibersihkan & dilumasi	<i>Grease gun, oil</i> dan kain majun	5-10 menit	Harian

<i>Supervised by :</i>	<i>Made by : Fathan Yusuf Pratama, Sandi Priatma, Calvin</i>
------------------------	--

*PREVENTIVE MAINTENANCE*  
**JADWAL PEMERIKSAAN ALAT *HOT STAMPING FOIL***

	No.	Lokasi/bagian	Kreteria	Metode	Peralatan	Periode			
						H	M	B	T
<b>Pembersihan</b>	1.	Rangka mesin	Bebas dari kontaminasi debu dan kotoran	Dibersihkan	Kain majun		√		
	2.	Flange <i>Bearing</i>		Dibersihkan	Kain majun dan kuas		√		
	3.	Sistem Penggerak		Dibersihkan	Kuas dan oil		√		
	4.	Area kerja		Dibersihkan	Sapu	√			
<b>Pelumasn</b>	5.	<i>Bearing</i>	Terlumasi	Dikuas, tambah <i>grease</i>	Kain majun & <i>grease gu</i>		√		
	6.	Poros penggerak		Dilumasi <i>grease</i>	Kuas, <i>grease</i>		√		
<b>Inspeksi</b>	7.	Flange <i>Bearing</i>	Kencang	Dikencangkan	Kunci pas dan ring 12 mm			√	
	8.	Baut pengikat sistem penggerak	Kencang	Dikencangkan	Kunci pas dan ring 8 mm		√		



	9.	Baut pengikat rangka	Kencang	Dikencangkan	Kunci pas dan ring 8 mm			√	
--	----	----------------------	---------	--------------	-------------------------	--	--	---	--

Keterangan :

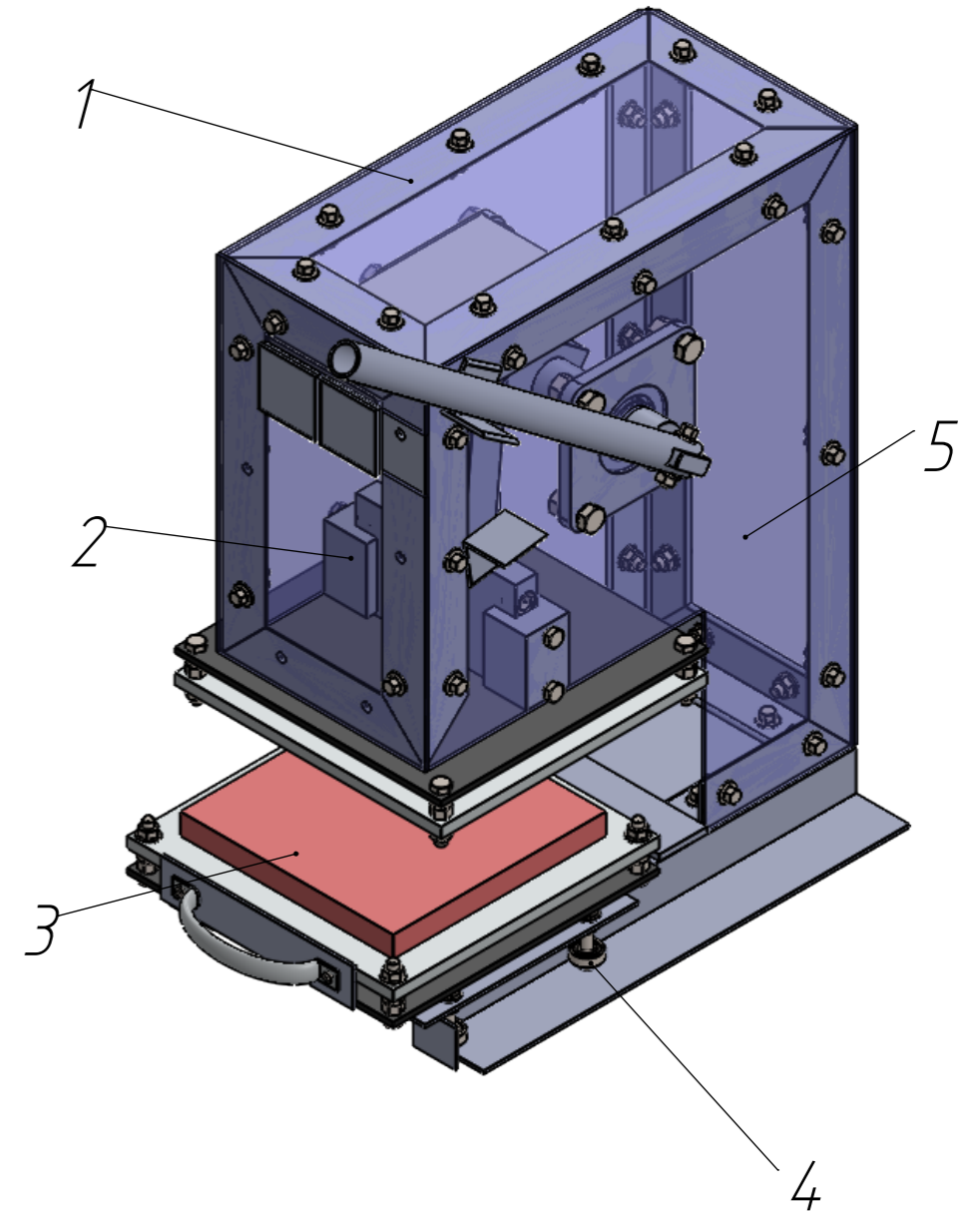
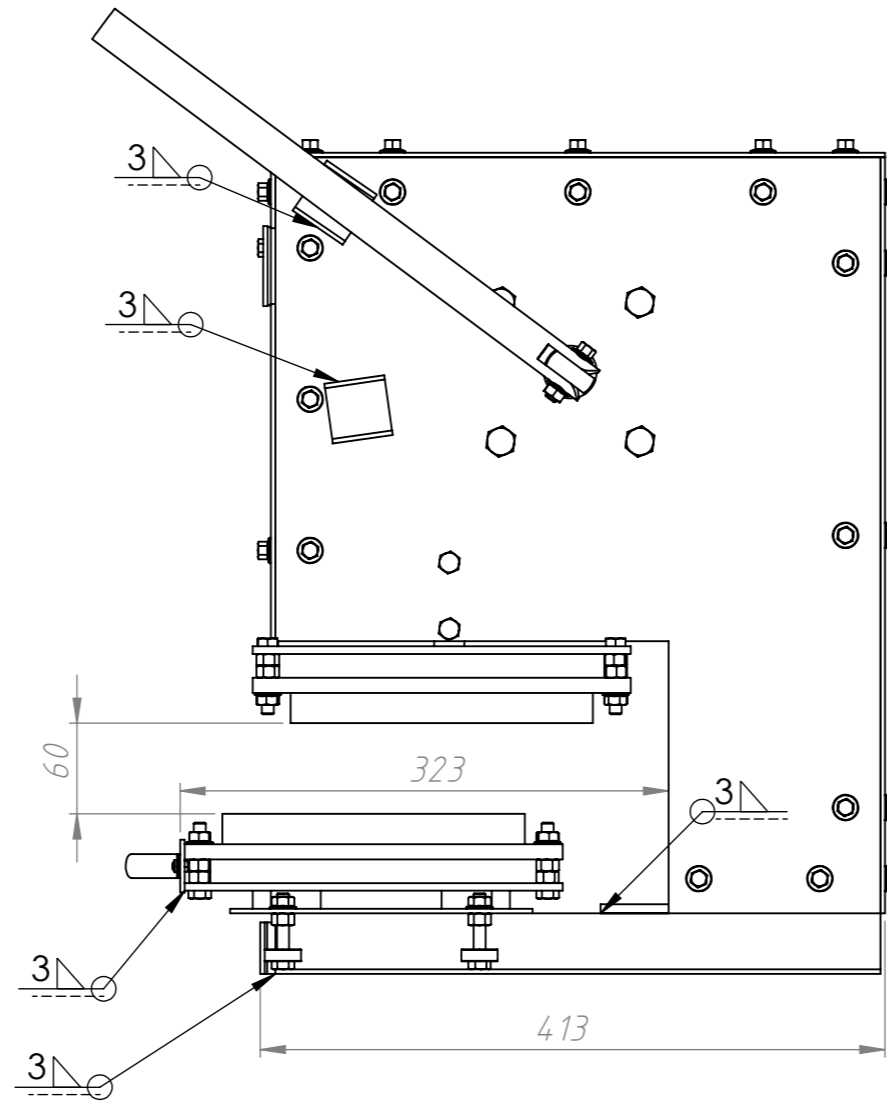
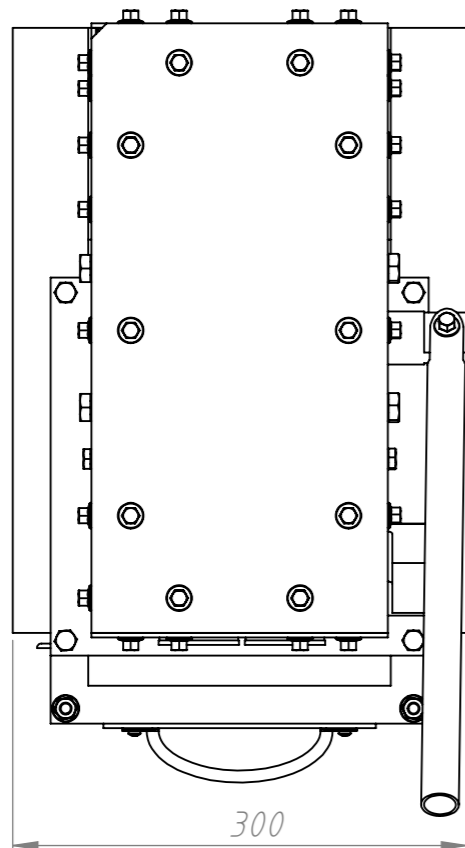
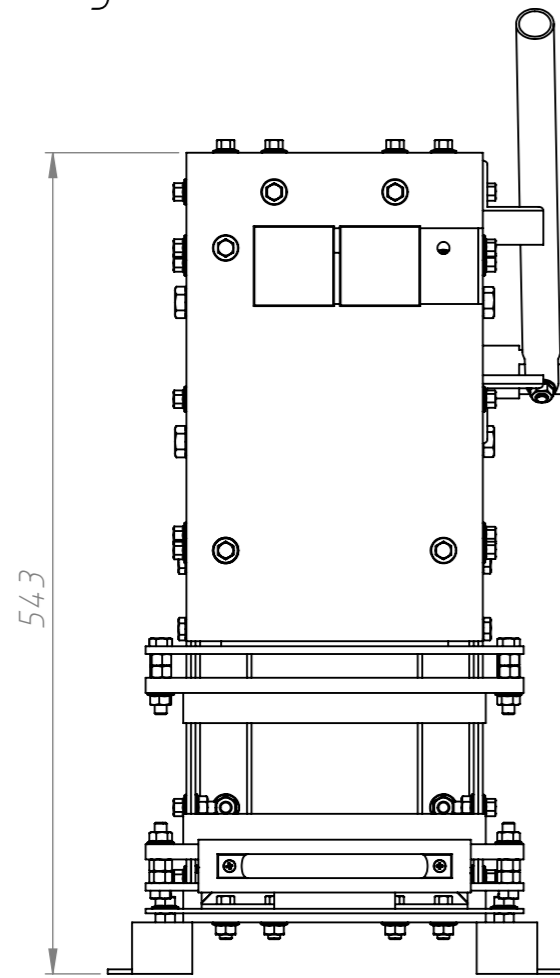
- H : Harian
- M : Mingguan
- B : Bulanan
- T : Tahunan



**LAMPIRAN IV**  
**(Gambar Kerja)**

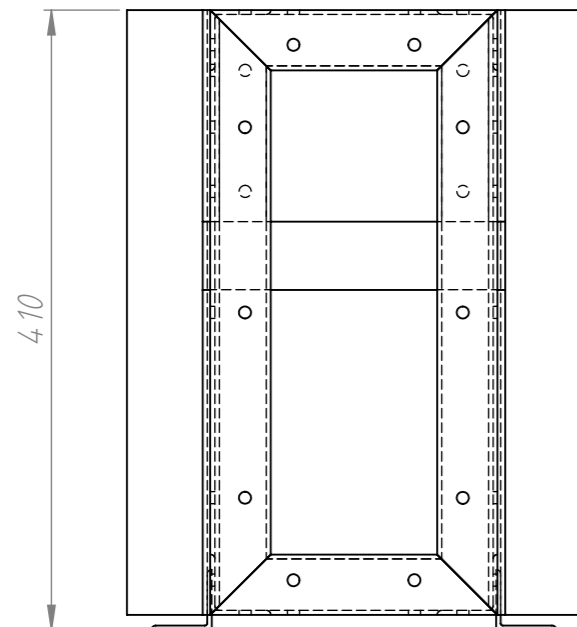
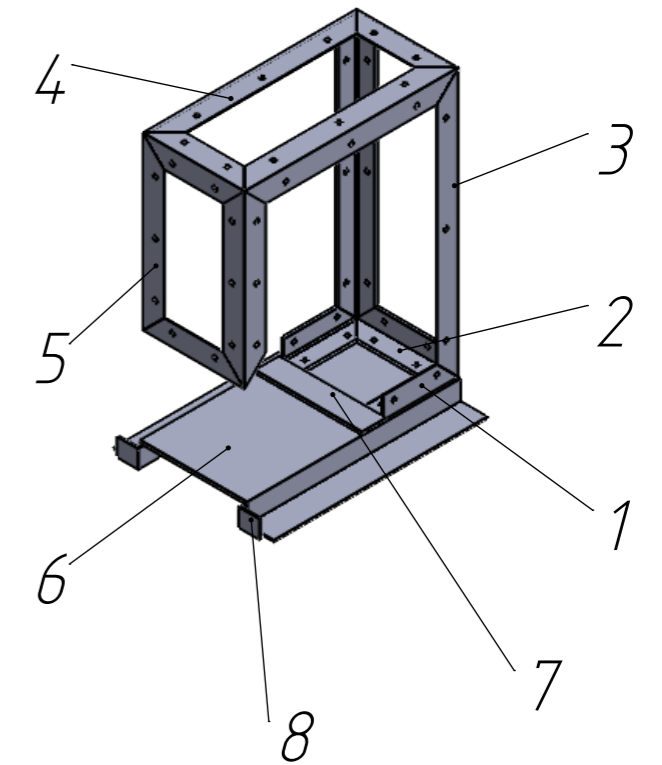
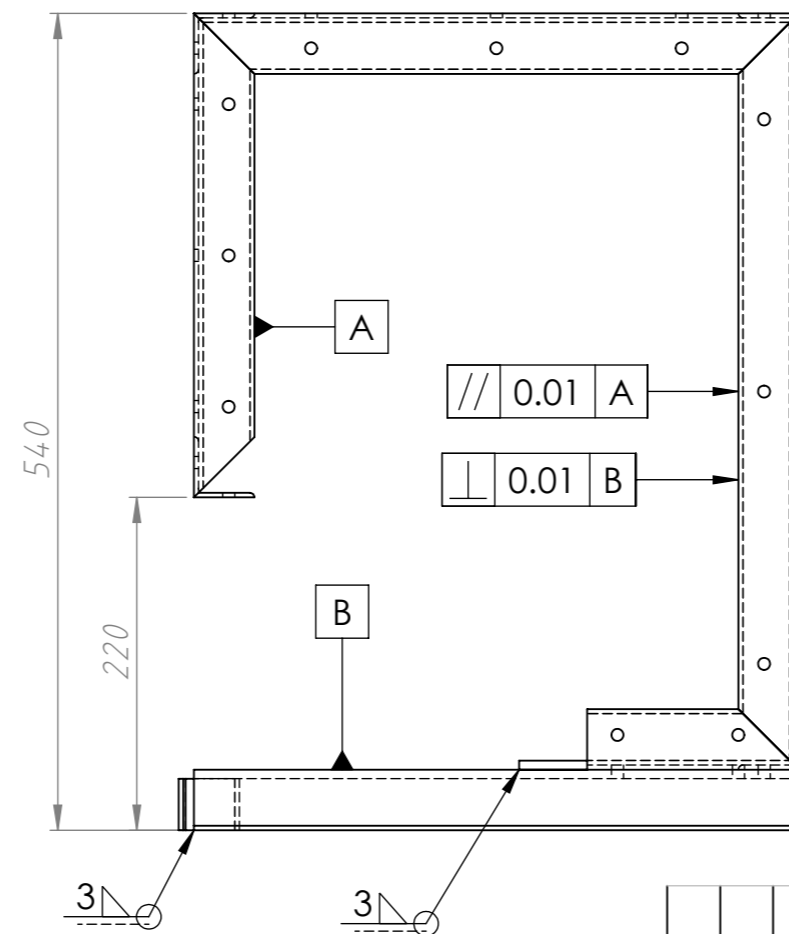
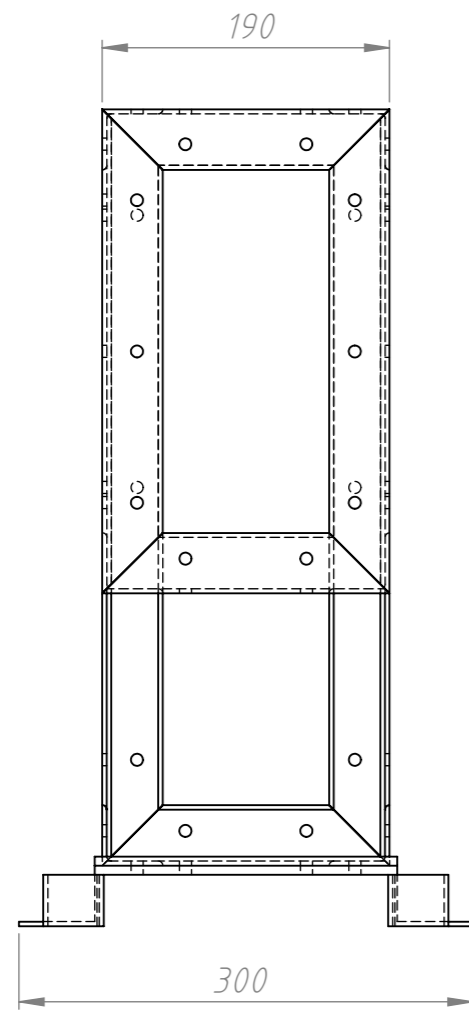
N10/

Tol. Sedang



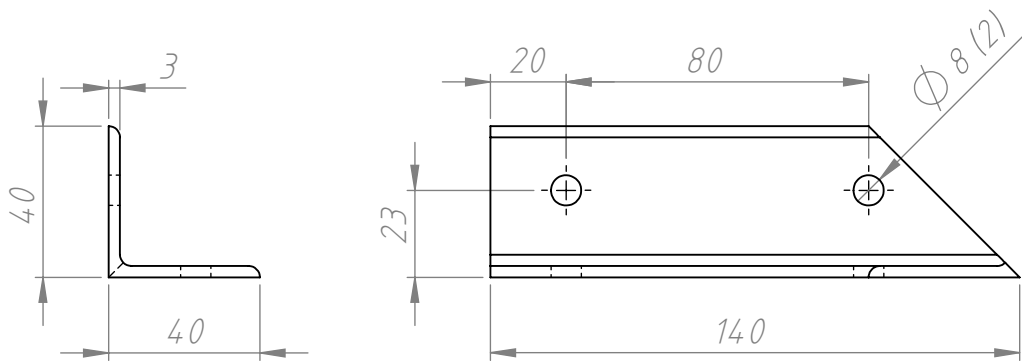
		1	Dudukan Dorong Pemanas	5	St.	250x200x52 mm		
		1	Kerangka Body	4	St.	503x196x406 mm		
		2	Sistem Pemanas	3	Al, Karet, St.	250x250x55 mm		
		1	Sistem Mekanik Penekan	2	St.	124,85x190x205,62 mm		
		1	Kerangka Alat	1	St.	500x400x3mm		
		Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari	
							Diganti Dari	
						Skala 1 : 5	Digambar 23 Juli 19	
							Diperiksa	
							Dilihat	
Alat Stamping Lure								
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL							PAR / 2019	

1  $\frac{N10}{\nabla}$   
Tol. Sedang



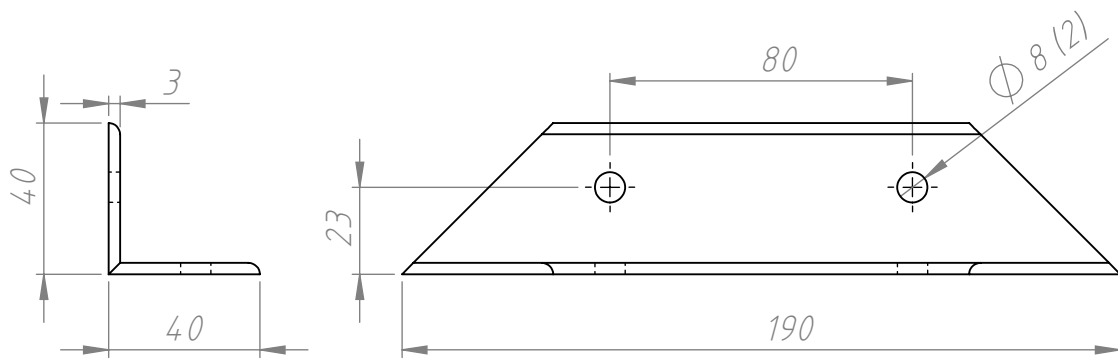
	2	Stoper Pemanas Depan	1.8	St.	L 40x40x34	
	1	Stoper Pemanas Belakang	1.7	St.	200x45x6 mm	
	1	Dudukan	1.6	St.	400x300x10	
	2	Plat Depan	1.5	St.	L 40x40x320	
	2	Plat Atas	1.4	St.	L 40x40x400	
	2	Plat Tiang	1.3	St.	L 40x40x500	
	4	Plat Penyangga	1.2	St.	L 40x40x190	
	2	Plat Bawah	1.1	St.	L 40x40x140	
	1	Kerangka Alat	1	St.	400x300x540	
	Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari
						Diganti Dari
			<i>Alat Stamping Lure</i>			Skala
						1 : 5
						(1 : 10)
				Diperiksa	23 Juli 19	Kalvin
				Dilihat		

1.1  $\frac{N10}{\nabla}$   
 Tol. Sedang




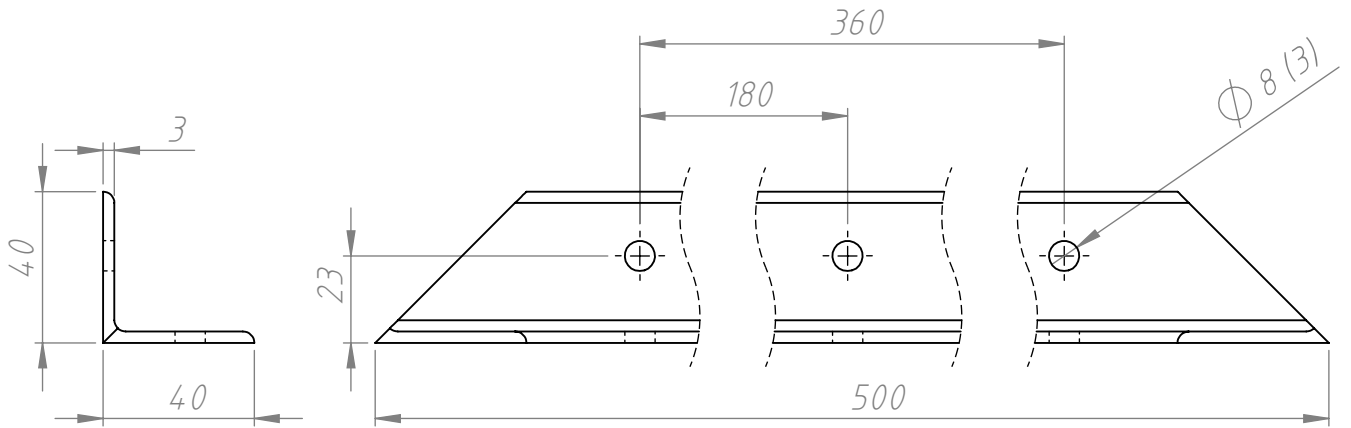
		2	Plat Bawah	1.1	St.	L 40 x 40 x 140 mm		
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari		
						Diganti Dengan		
			<i>Alat Stamping Lure</i>			Skala 1 : 2	Diperiksa 23 Juli 19	Kalvin
						Digambar		
						Dilihat		

1.2  $\nabla$  N10/  
Tol. Sedang



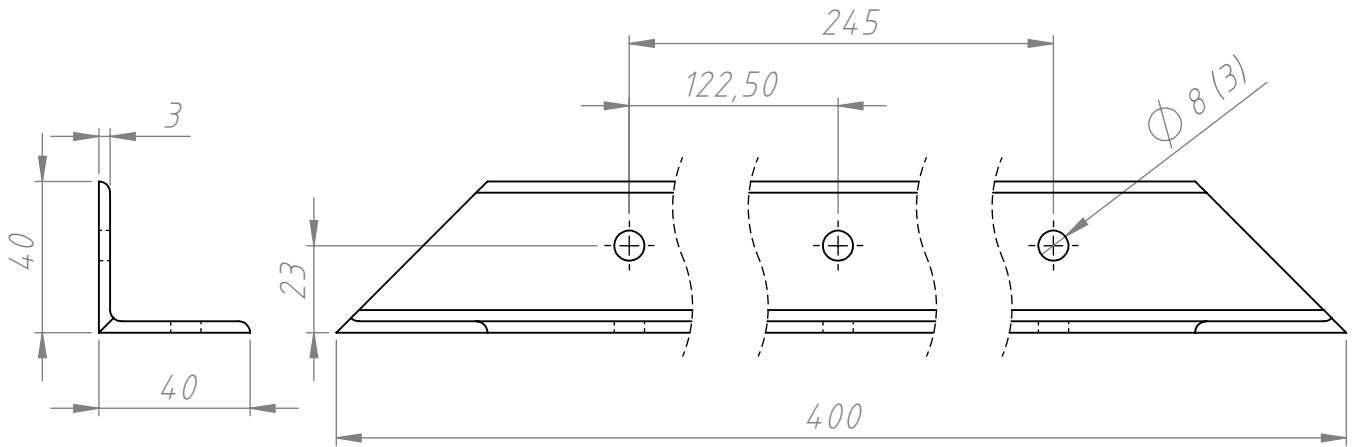
		4	Plat Penyangga	1.2	St.	L 40x 40 x 190 mm			
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari		
							Diganti Dengan		
			Alat Stamping Lure			Skala 1 : 2	Diperiksa	23 Juli 19	Kalvin
						Digambar			
						Dilihat			

1.3   
 Tol. Sedang



		2	Plat Tiang	1.3	St.	L 40 x 40 x 500 mm				
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.			
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari			
			Alat Stamping Lure				Diganti Dengan			
							Skala	Diperiksa	23 Juli 19	Kalvin
							1 : 2	Digambar		
								Dilihat		

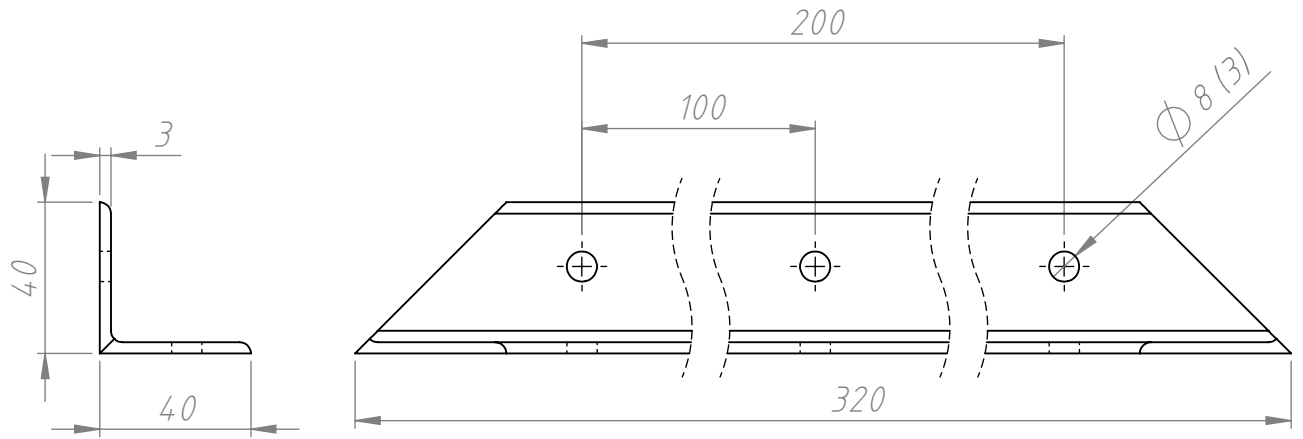
1.4  $\nabla$  N10/  
Tol. Sedang



		2	Plat Atas	1.4	St.	L 40 x 40 x 400 mm			
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari			
			Alat Stamping Lure			Diganti Dengan			
						Skala	Diperiksa	23 Juli 19	Kalvin
						1 : 2	Digambar		
					Dilihat				

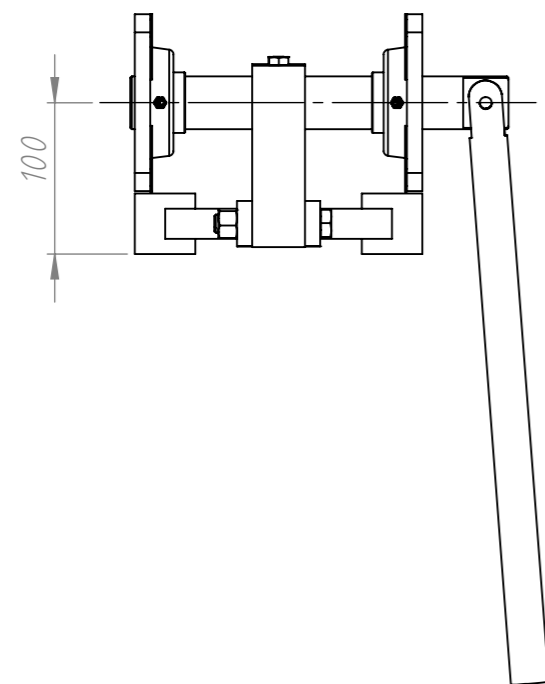
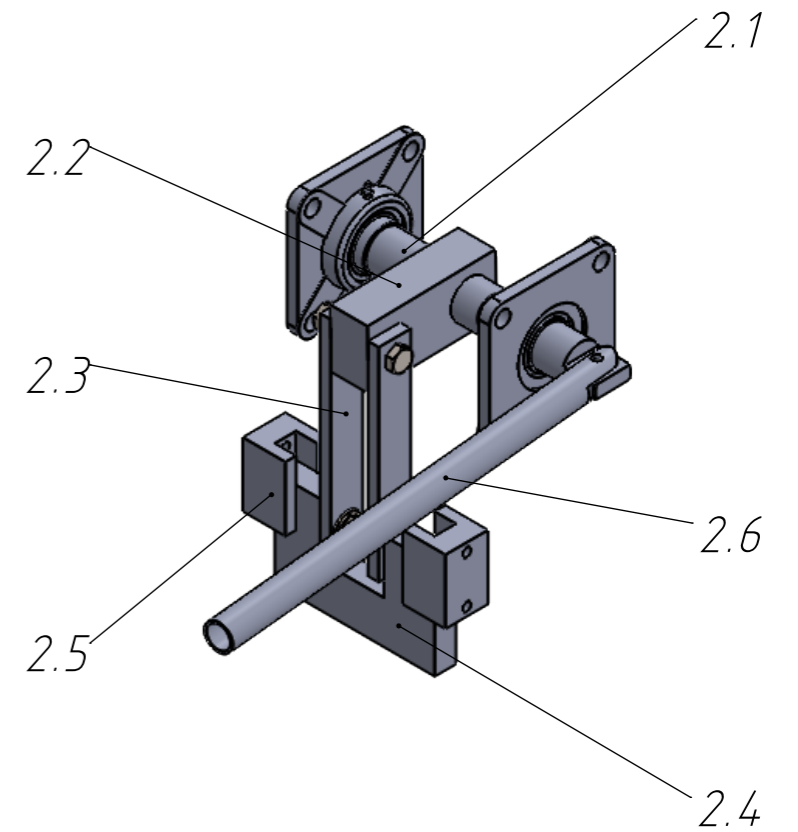
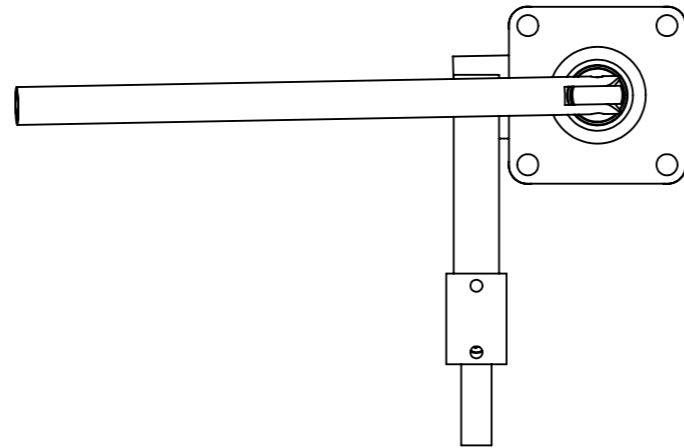
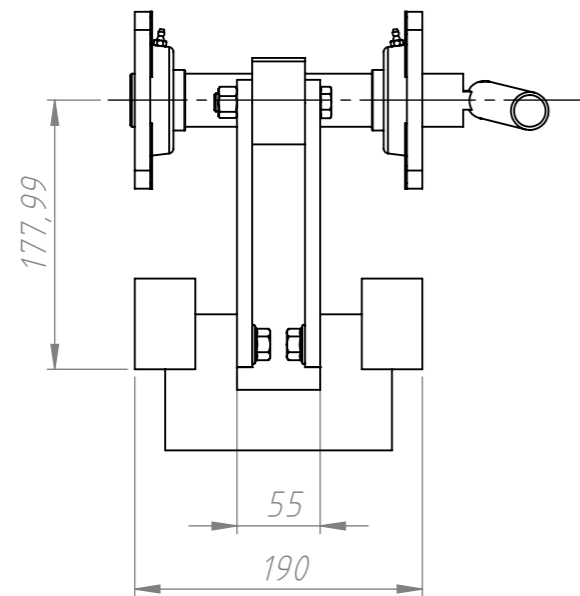


1.5  $\nabla$  N10/  
Tol. Sedang



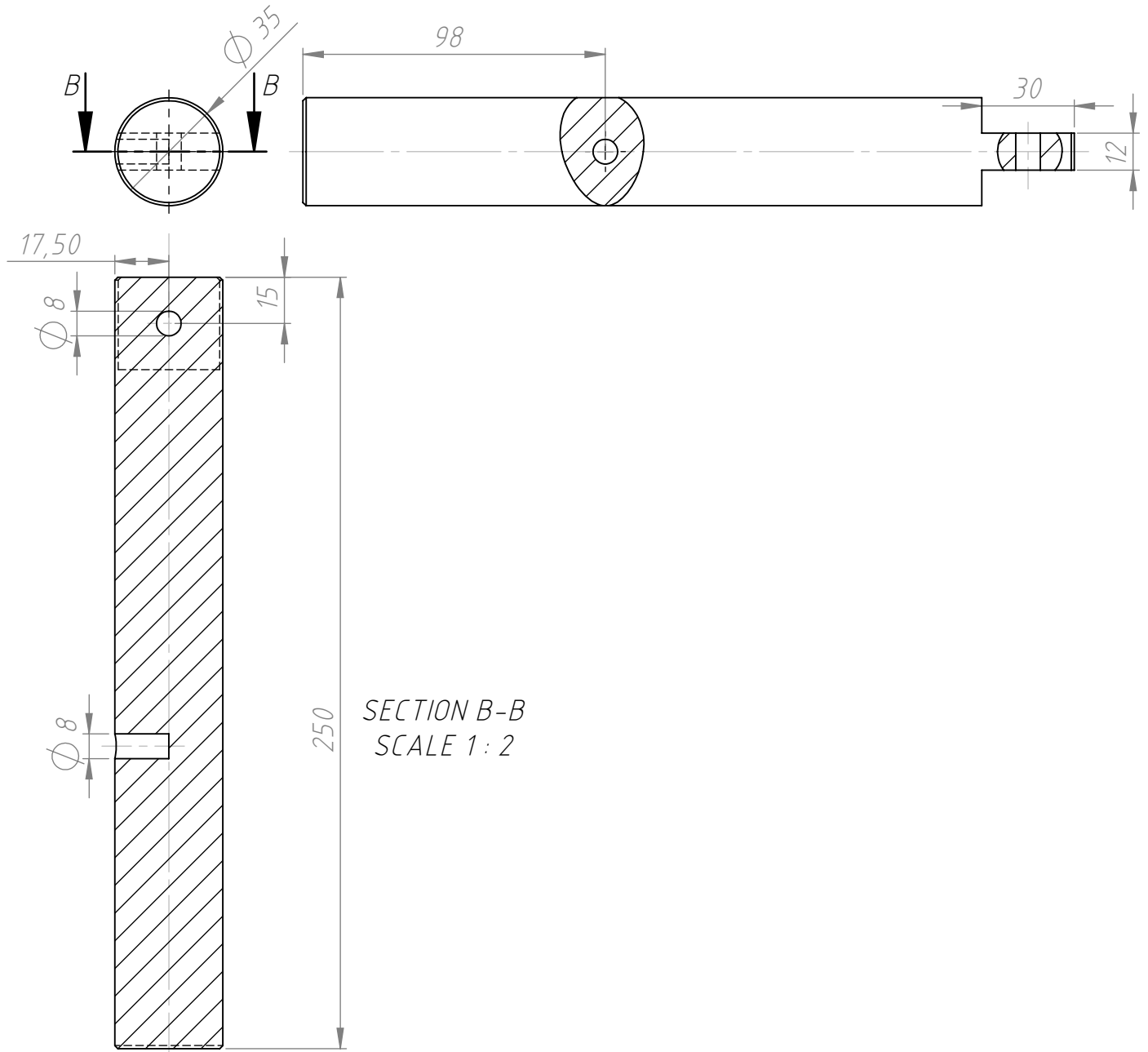
		2	Plat Depan	1.5	St.	L 40 x 40 x 320 mm			
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari			
			Alat Stamping Lure			Diganti Dengan			
						Skala 1:2	Diperiksa	23 Juli 19	Kalvin
							Digambar		
							Dilihat		

2  $\nabla$  N10/  
Tol. Sedang



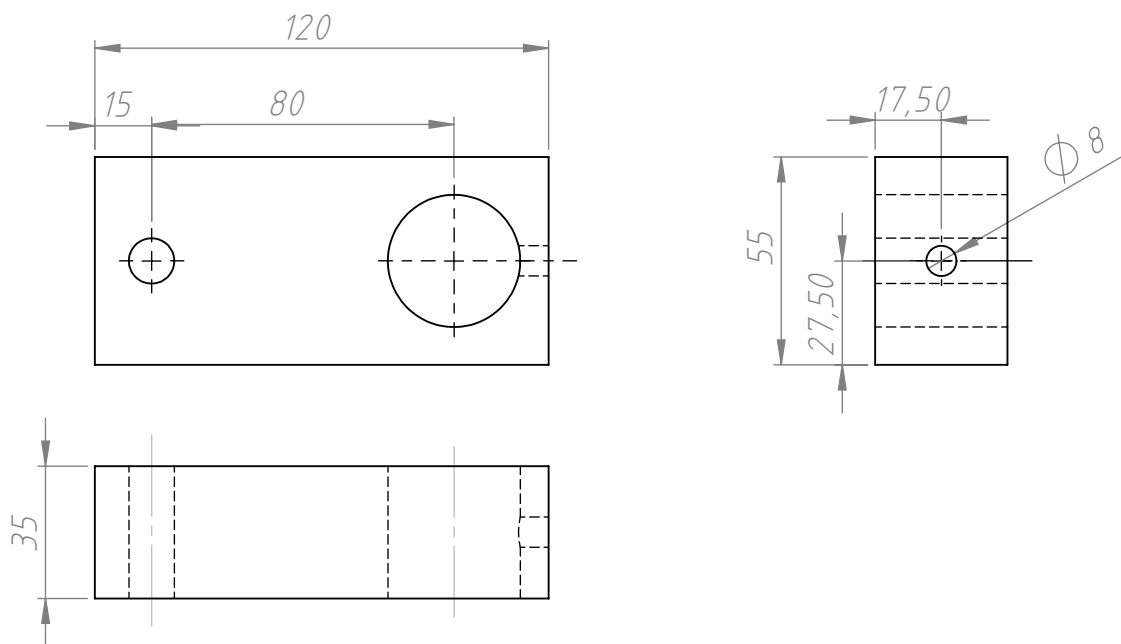
	1	Tuas Pemegang	2.6	St.	$\Phi$ 25 x 400 mm	
	2	Plat Penepat	2.5	St.	60x40x40 mm	
	1	U Block	2.4	St.	150x90x20 mm	
	2	Plat Lengan	2.3	St.	190x30x10 mm	
	1	Plat Eksentrik	2.2	St.	120x55x35 mm	
	1	Poros Penggerak	2.1	St.	$\Phi$ 35 x 250 mm	
	1	Sistem Penekan	2	St.	178 x 190 x 100 mm	
	Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari
						Diganti Dari
			<i>Alat Stamping Lure</i>			Skala
						1 : 5
						Digambar
				Diperiksa		
				Dilihat		

2.1  $\nabla$  N10/  
Tol. Sedang




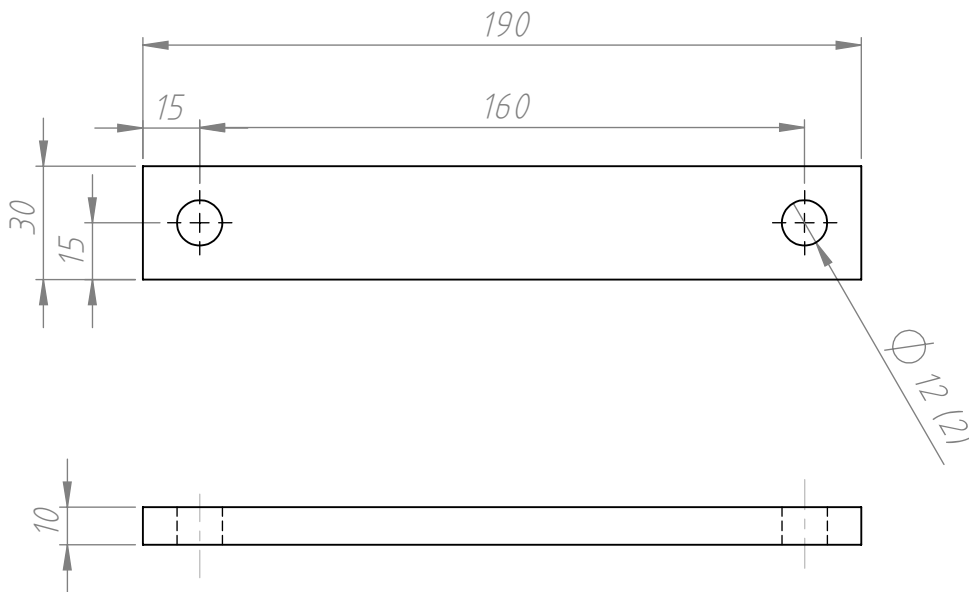
	1	Poros Penggerak	2.1	St.	$\Phi$ 35 x 250 mm			
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari		
						Diganti Dengan		
			Alat Stamping Lure			Skala 1 : 2		
						Diperiksa	23 Juli 19	Kalvin
						Digambar		
				Dilihat				

2.2  $\nabla$  N10/  
Tol. Sedang



		1	Plat Eksentrik	2.2	St.	120 x 55 x 35 mm			
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari			
			Alat Stamping Lure			Diganti Dengan			
						Skala 1:2	Diperiksa	23 Juli 19	Kalvin
							Digambar		
							Dilihat		

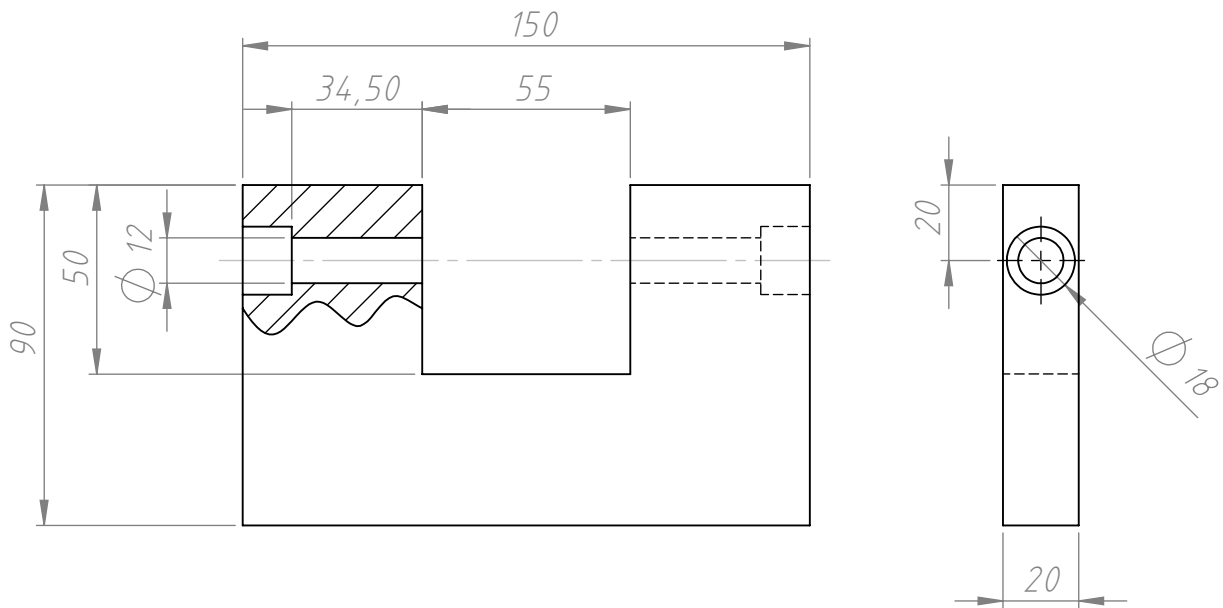
2.3   
Tol. Sedang



		2	Plat Lengan	2.3	St.	190 x 30 x 10 mm			
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari			
			Alat Stamping Lure			Diganti Dengan			
						Skala 1 : 2	Diperiksa	23 Juli 19	Kalvin
							Digambar		
							Dilihat		

2.4  $\nabla$  N10/

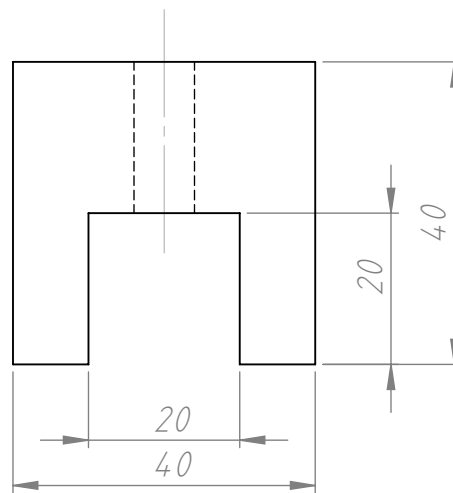
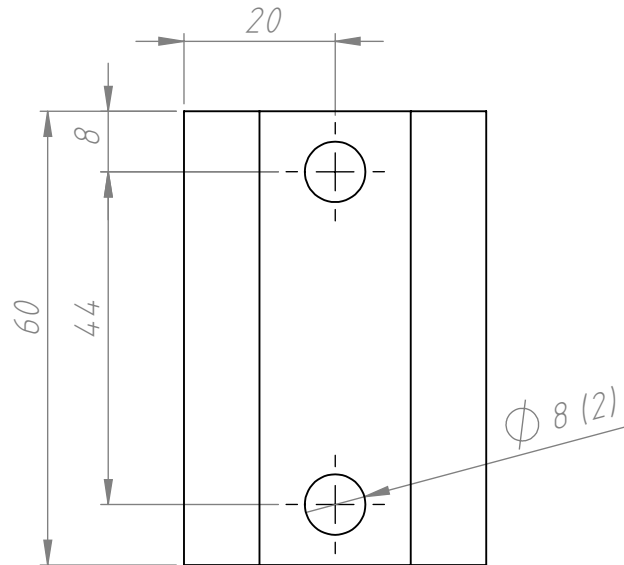
Tol. Sedang



		1	U Block	2.4	St.	150 x 90 x 20 mm		
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari		
						Diganti Dengan		
			Alat Stamping Lure			Skala 1:2	Diperiksa 23 Juli 19	Kalvin
						Digambar		
						Dilihat		

2.5  $\nabla$  N10/

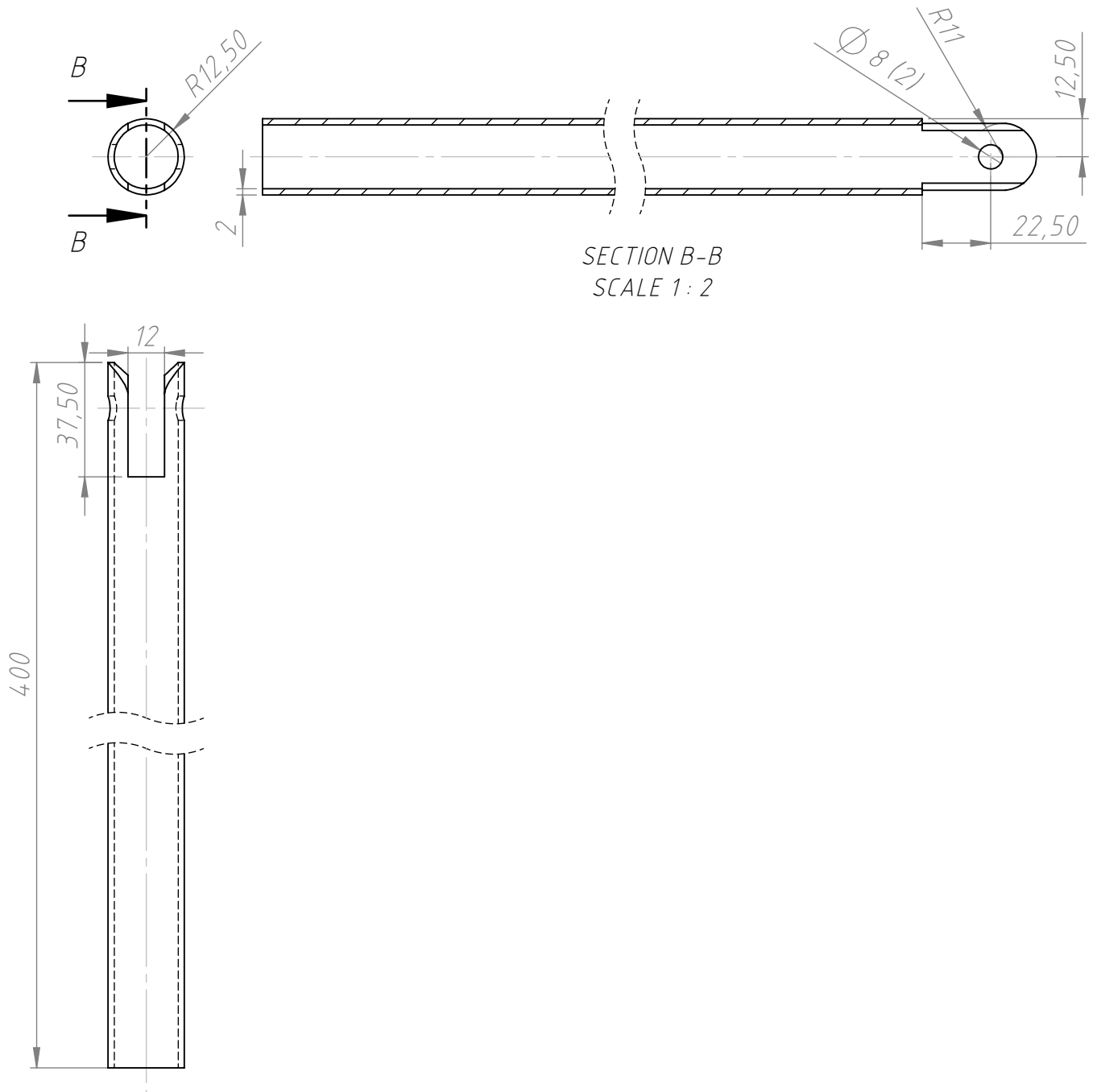
Tol. Sedang



		2	Plat Penepat	2.5	St.	60 x 40 x 40 mm			
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari			
			Alat Stamping Lure			Diganti Dengan			
						Skala 1:1	Diperiksa	23 Juli 19	Kalvin
							Digambar		
					Dilihat				

2.6  $\nabla$  N10/

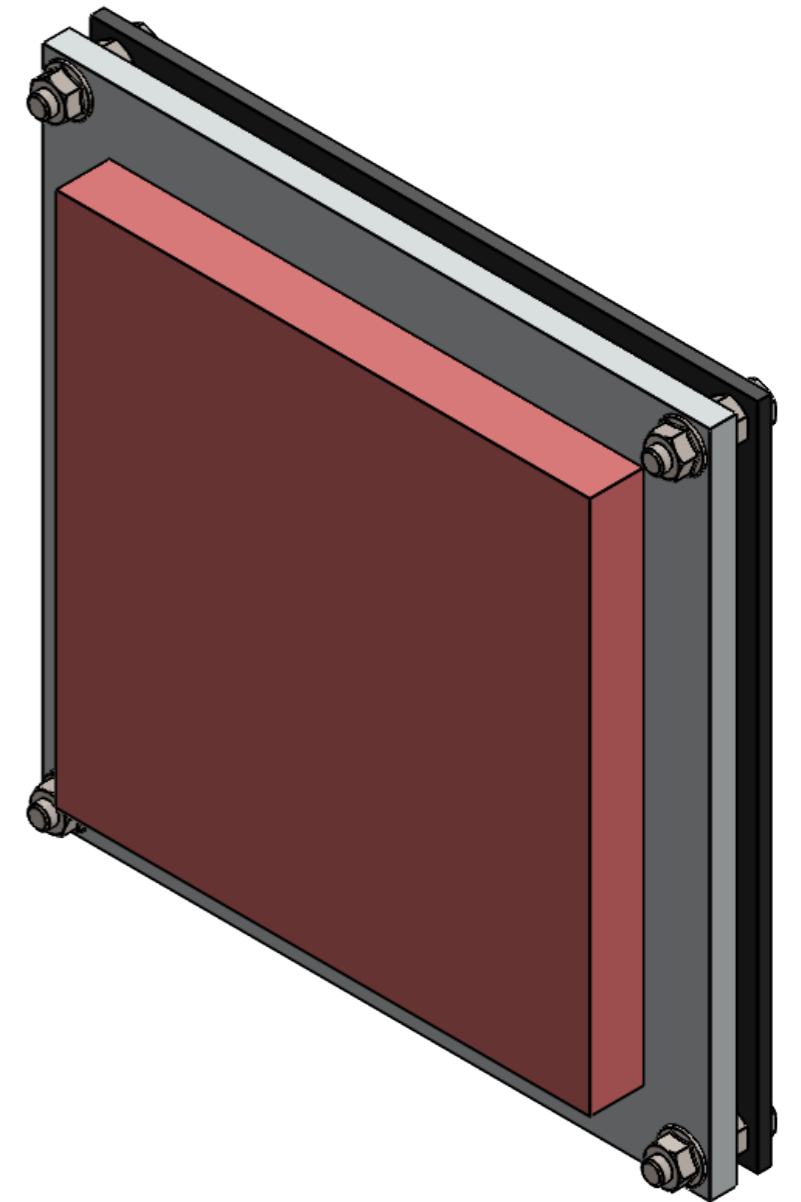
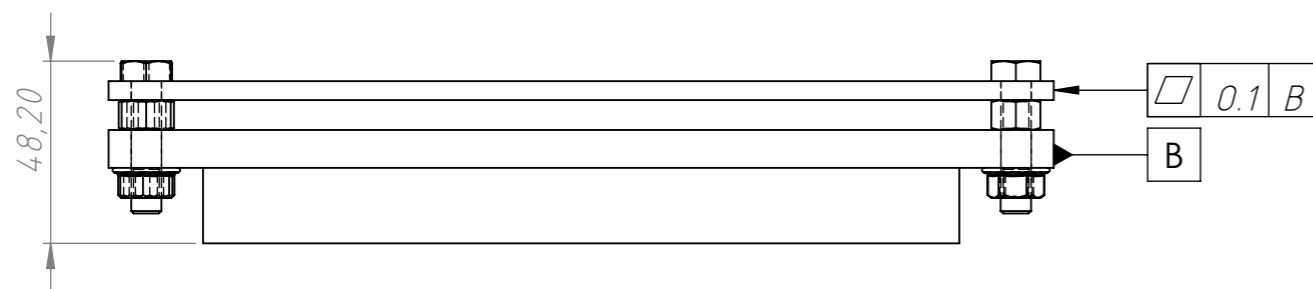
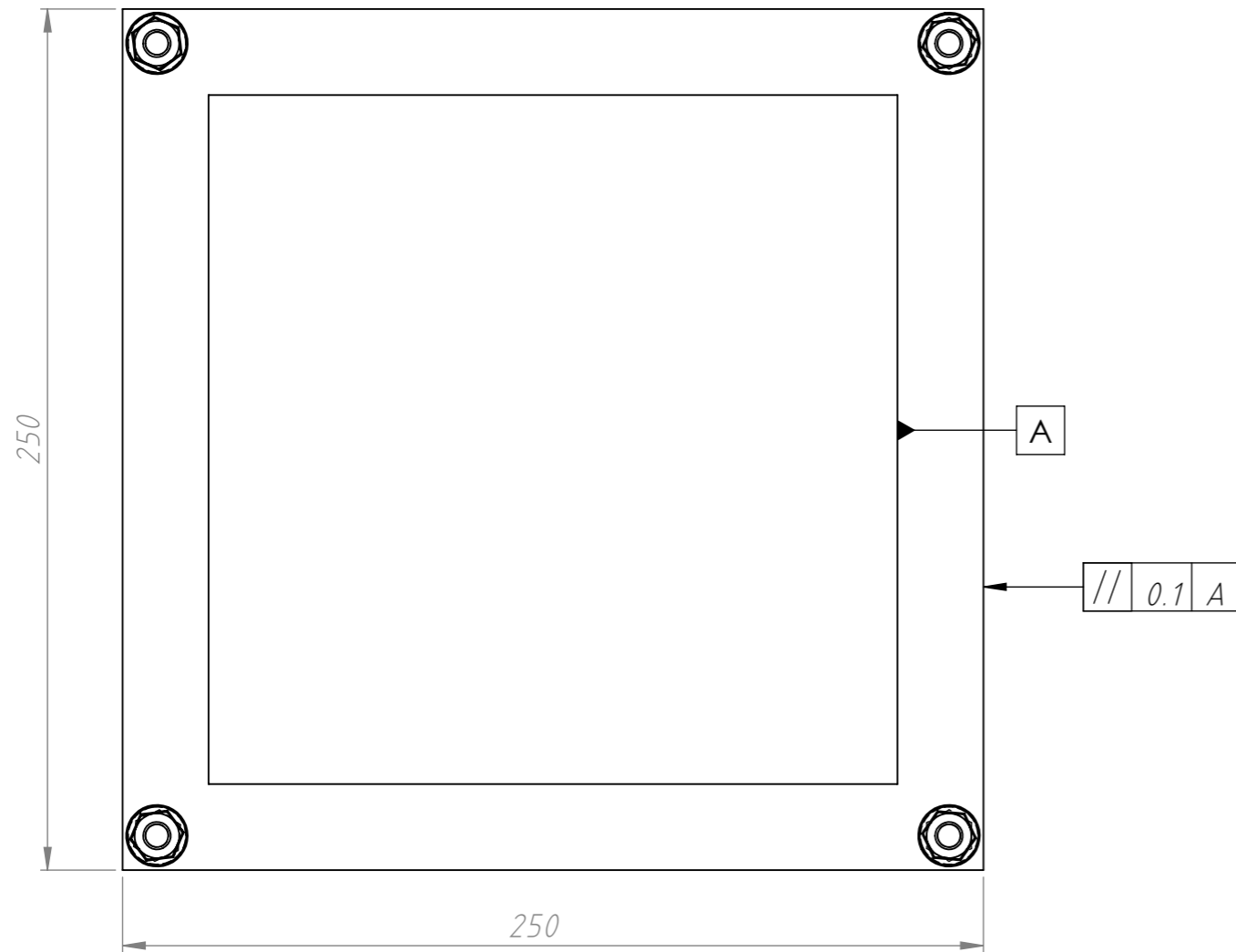
Tol. Sedang



	1	Tuas Pemegang	2.6	St.	$\Phi$ 25 x 400 mm		
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari	
						Diganti Dengan	
			Alat Stamping Lure		Skala 1:2	Diperiksa 23 Juli 19	Kalvin
					Digambar		
					Dilihat		

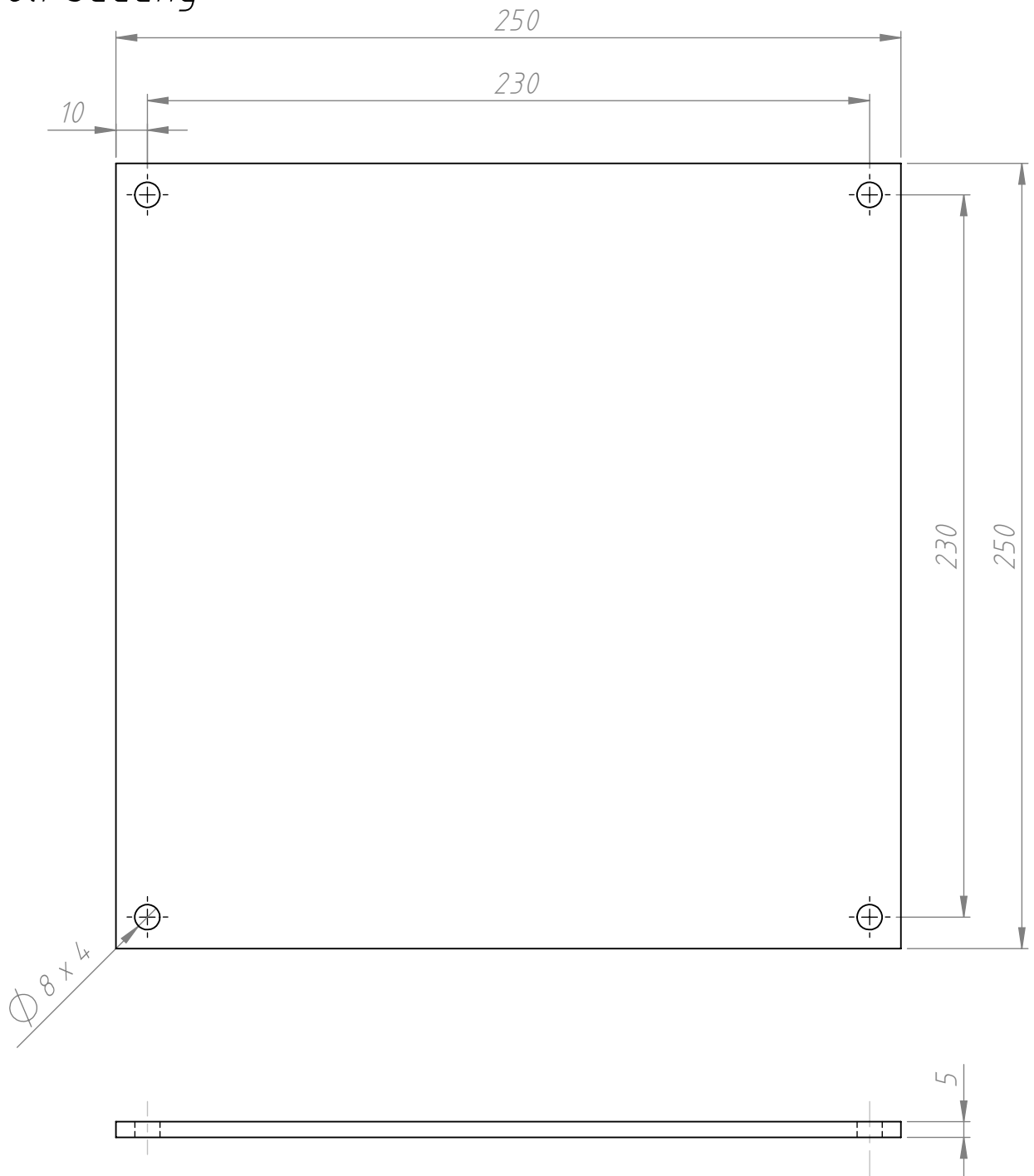


3  
Tol. Sedang



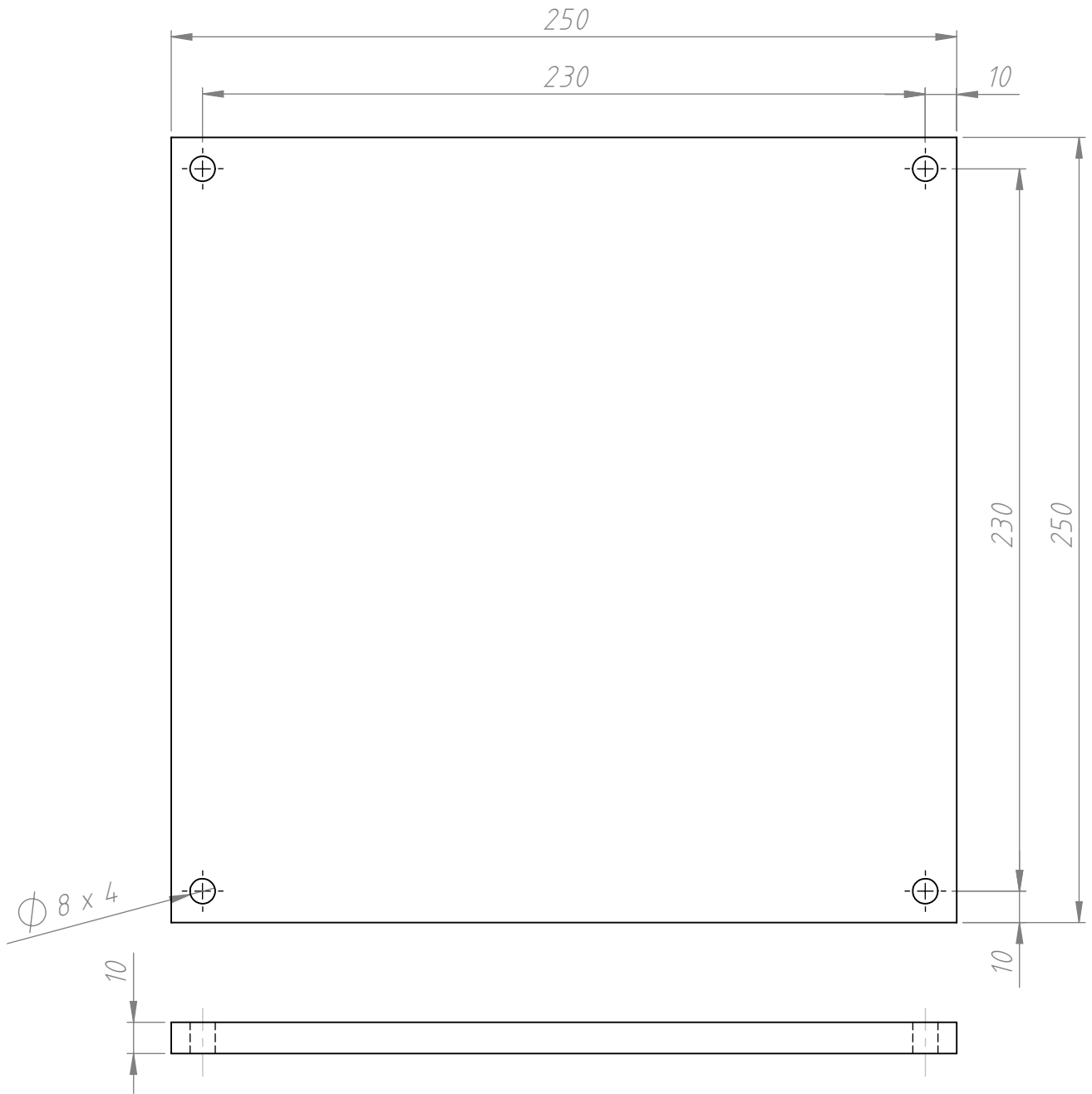
	2	Karet Press	3.3	Karet	200x200x20 mm				
	2	Plat Alluminium	3.2	Alluminium	250x250x10 mm				
	2	Plat Dudukan Alluminium	3.1	St.	250x250x5 mm				
	2	Sistem Pemanas	3	St.	250x250x55 mm				
	Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.			
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari			
						Diganti Dari			
			<i>Alat Stamping Lure</i>			Skala			
						1 : 2	Digambar	23 Juli 19	Kalvin
							Diperiksa		
					Dilihat				

3.1  $\nabla$ <sup>N10/</sup>  
 Tol. Sedang



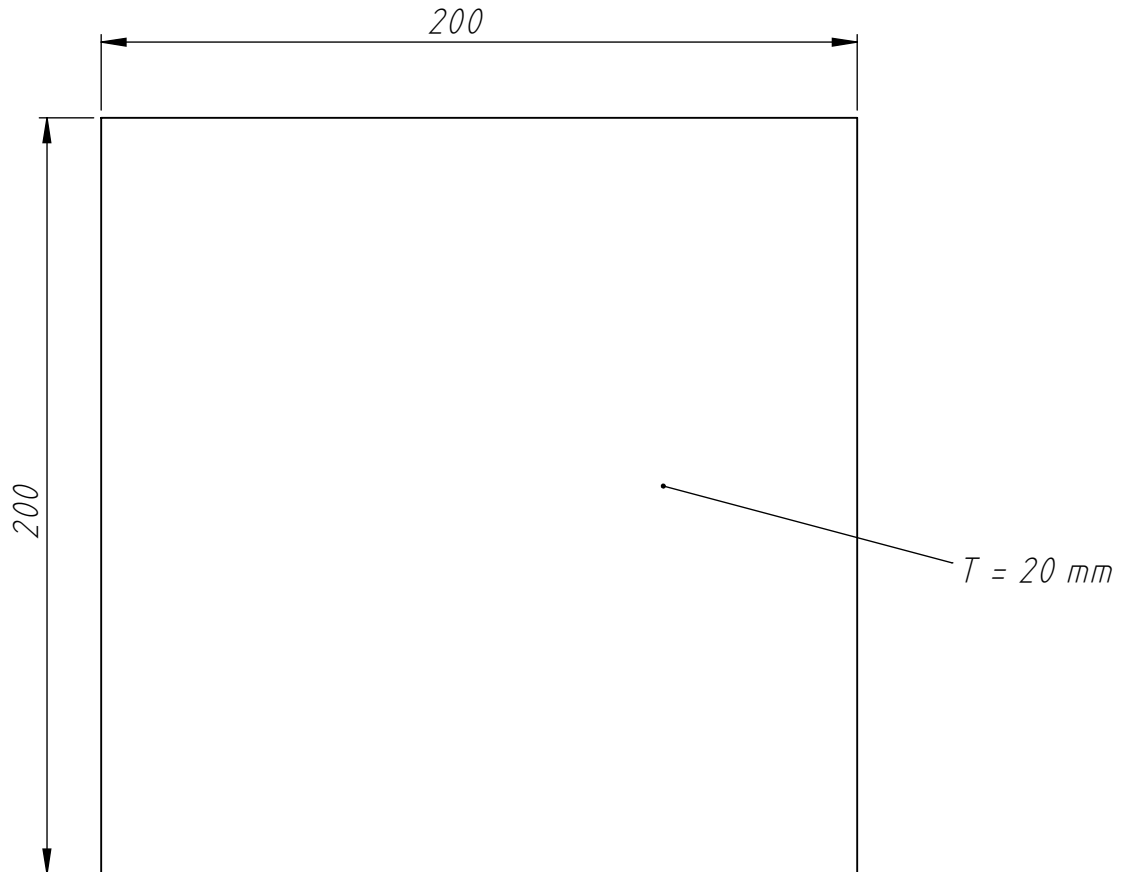
		2	Plat Dudukan Alluminium	3.1	St.	250 x 250 x 5 mm			
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari			
			Alat Stamping Lure			Diganti Dengan			
						Skala 1 : 2 (1 : 5)	Diperiksa	23 Juli 19	Kalvin
							Digambar		
					Dilihat				

3.2  $\nabla$ <sup>N10/</sup>  
 Tol. Sedang



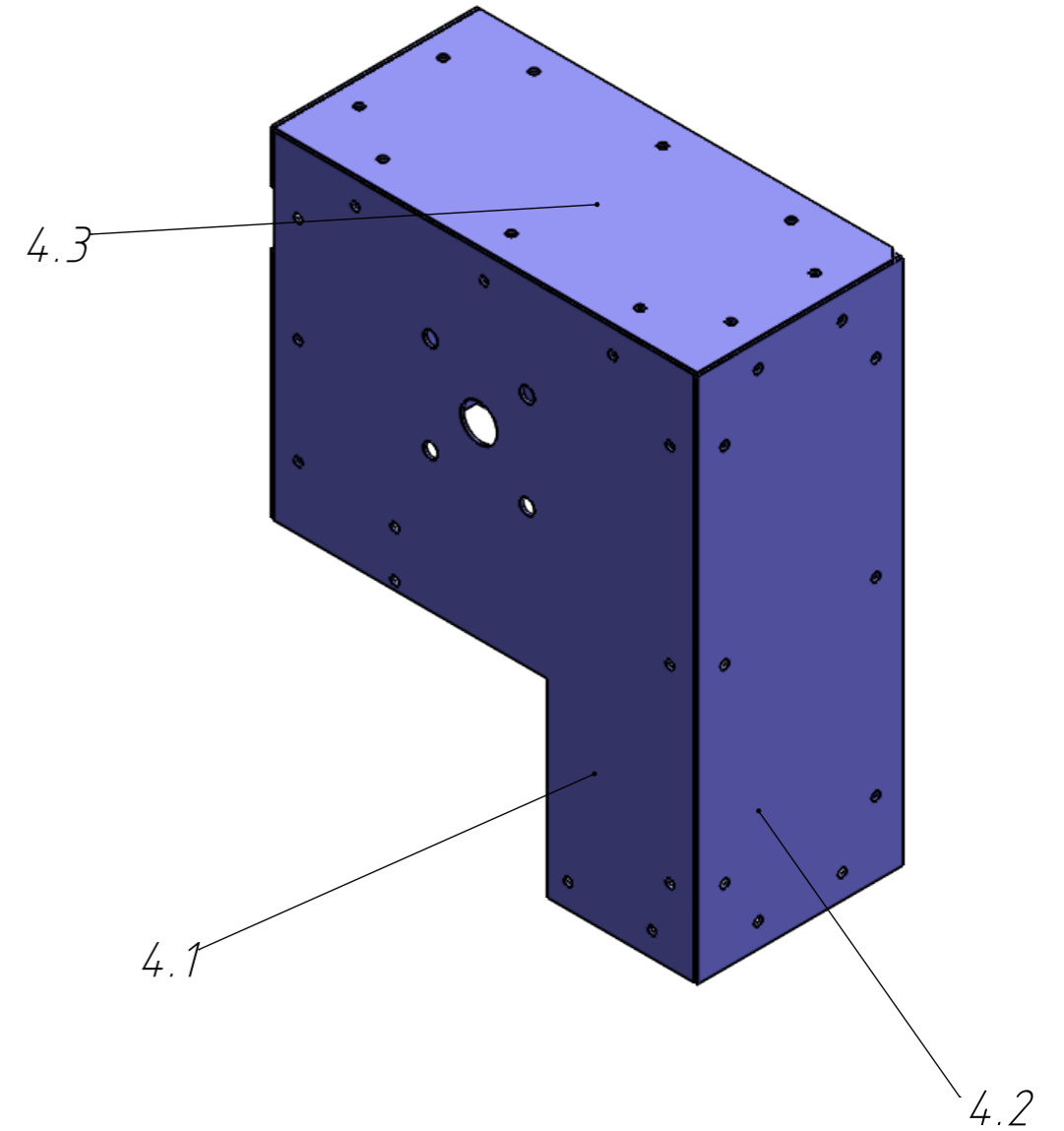
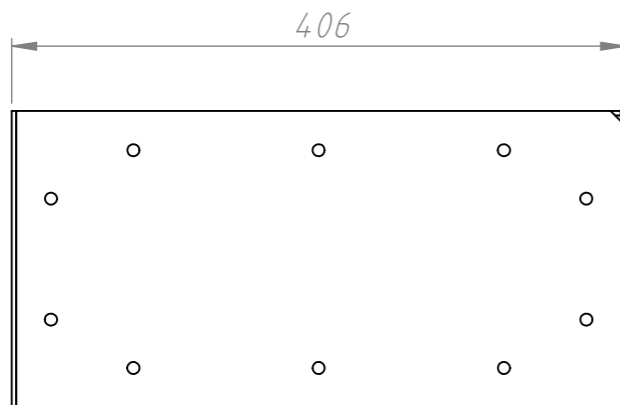
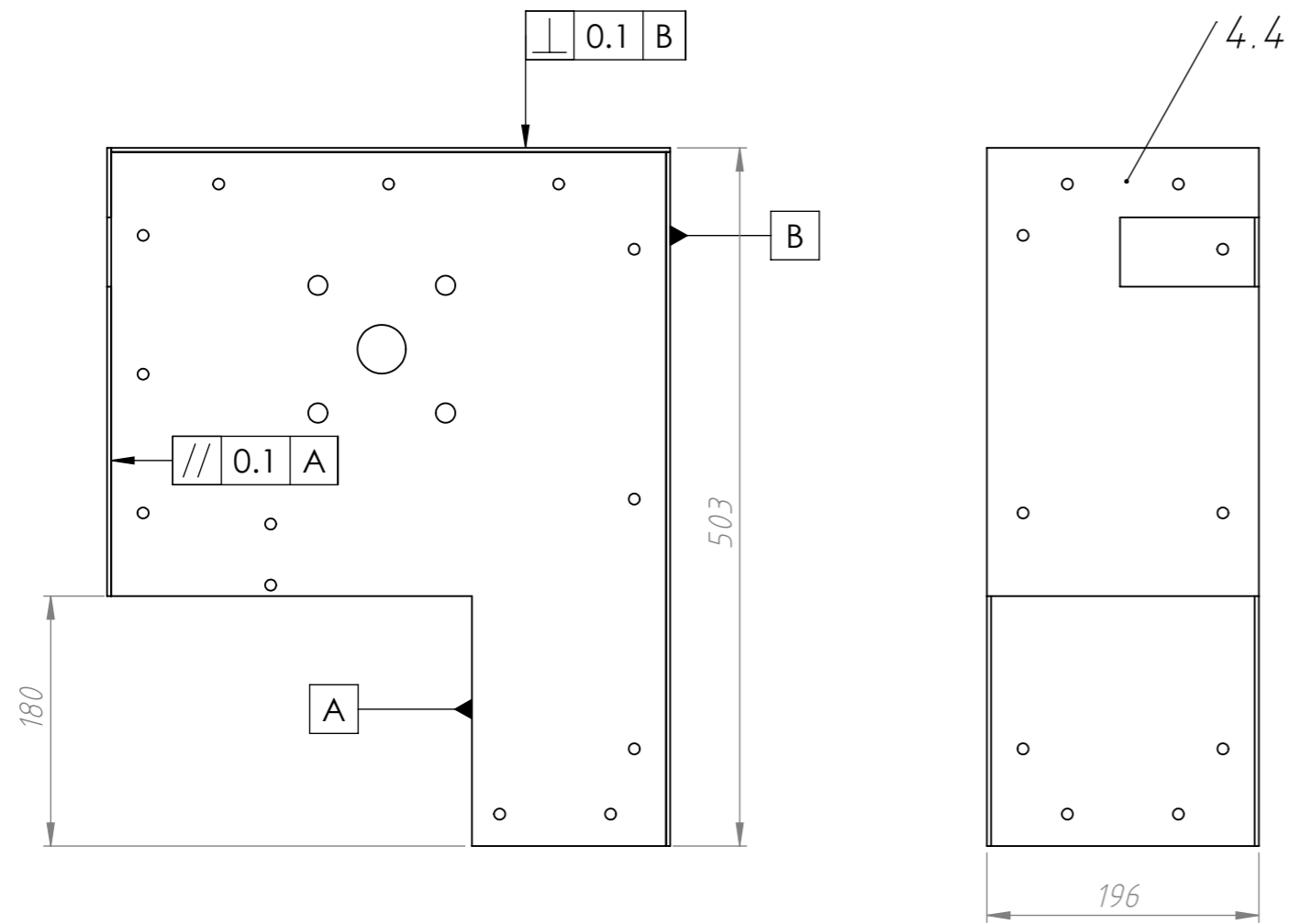
		2	Plat Alluminium	3.2	Alluminium	250 x 250 x 10 mm			
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari			
			Alat Stamping Lure			Diganti Dengan			
						Skala 1 : 2 (1 : 5)	Diperiksa	23 Juli 19	Kalvin
							Digambar		
							Dilihat		

3.3  $\nabla$ <sup>N10/</sup>  
 Tol. Sedang



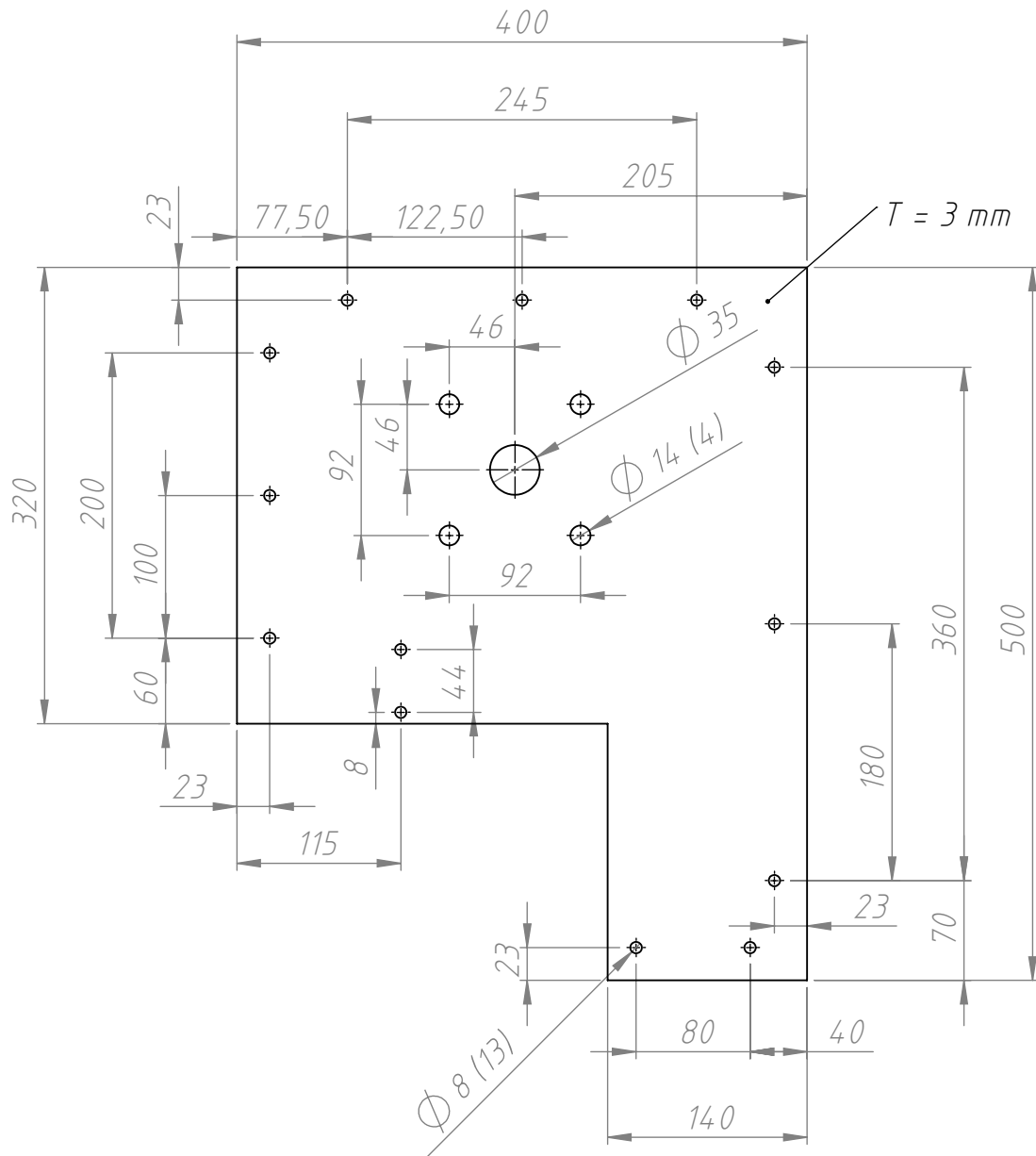
		2	Karet Press	3.3	Karet	200x200x20 mm				
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.			
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari			
			Alat Stamping Lure				Diganti Dengan			
							Skala	Diperiksa	23 Juli 19	Kalvin
							1:2	Digambar		
								Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL						PAR / 2019				

4 N10/  
Tol. Sedang



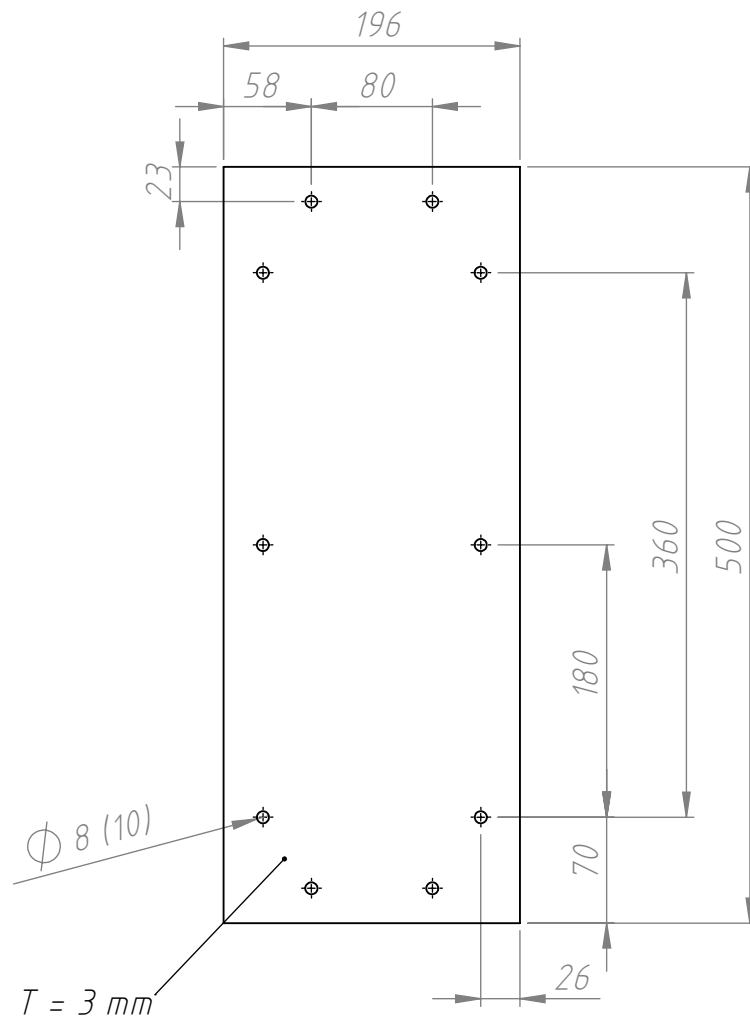
		1	Plat Body Depan	4.4	St.	403x196x3 mm	
		1	Plat Body Atas	4.3	St.	196x320x3 mm	
		1	Plat Body Belakang	4.2	St.	500x196x3 mm	
		2	Plat Body Samping	4.1	St.	500x400x3 mm	
		1	Plat Body	4	St.	503x196x406 mm	
		Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari	
						Diganti Dari	
						Skala	Digambar
						1 : 5	23 Juli 19
							Kalvin
						Diperiksa	
						Dilihat	
<i>Alat Stamping Lure</i>							
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL						PAR / 2019	

4.1  $\nabla$  N10/  
Tol. Sedang



	2	Plat Body Samping	4.1	St.	500 x 400 x 3 mm			
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari		
						Diganti Dengan		
			Alat Stamping Lure			Skala 1: 5 (1: 10)		
						Diperiksa	23 Juli 19	Kalvin
						Digambar		
				Dilihat				

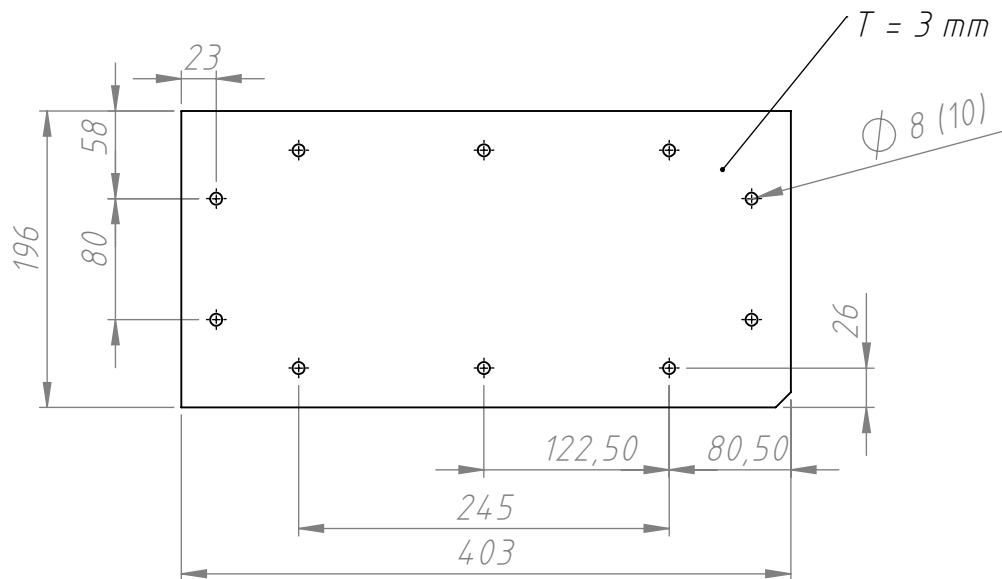
4.2  $\nabla$  N10/  
Tol. Sedang



	1	Plat Body Belakang	4.2	St.	500x196x3 mm			
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari		
						Diganti Dengan		
			Alat Stamping Lure			Skala 1:5		
						Diperiksa	23 Juli 19	Kalvin
						Digambar		
				Dilihat				

# 4.3

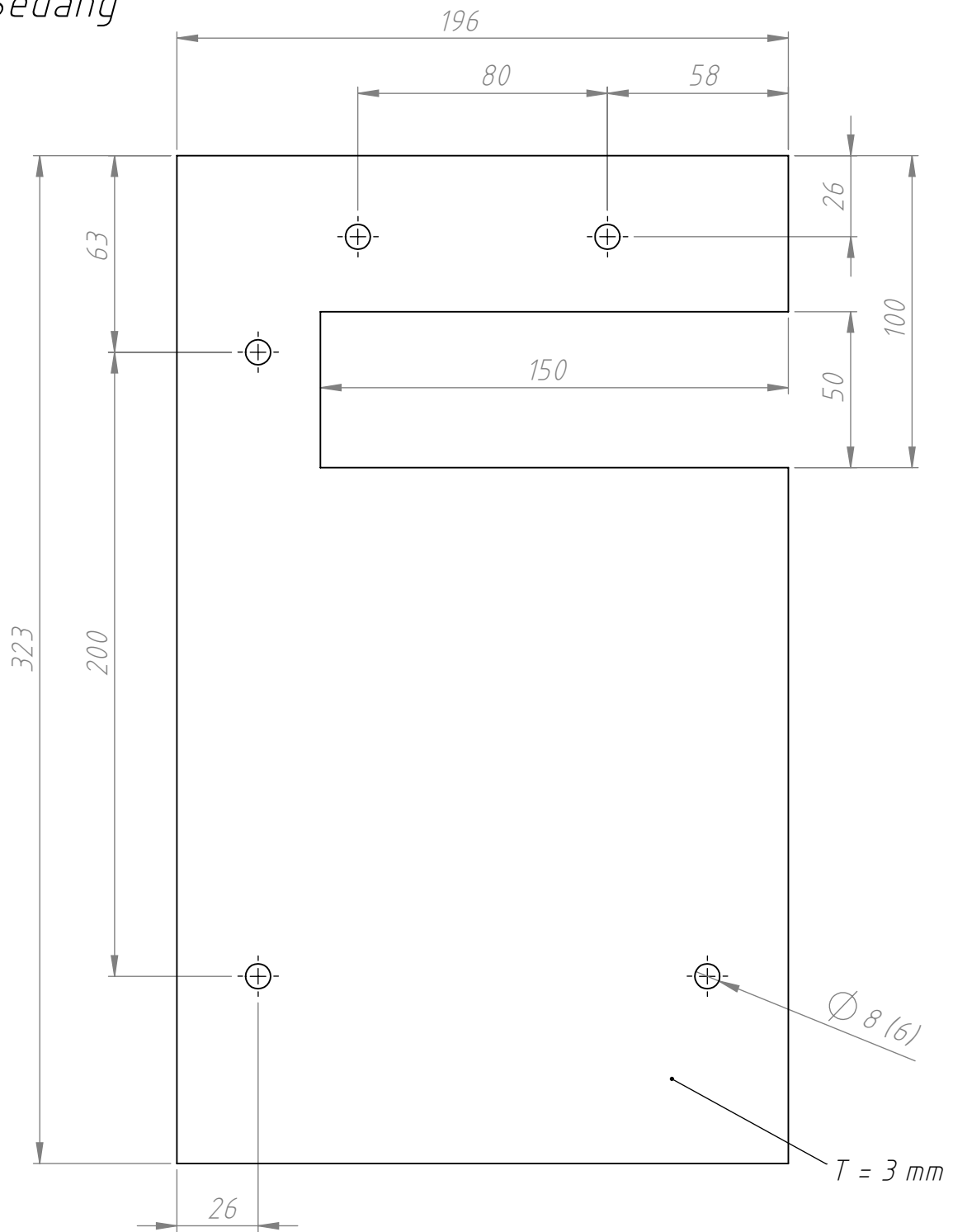
Tol. Sedang



		1	Plat Body Atas	4.3	St.	403 x 196 x 3 mm		
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari		
						Diganti Dengan		
			Alat Stamping Lure			Skala 1:5	Diperiksa 23 Juli 19	Kalvin
						Digambar		
						Dilihat		

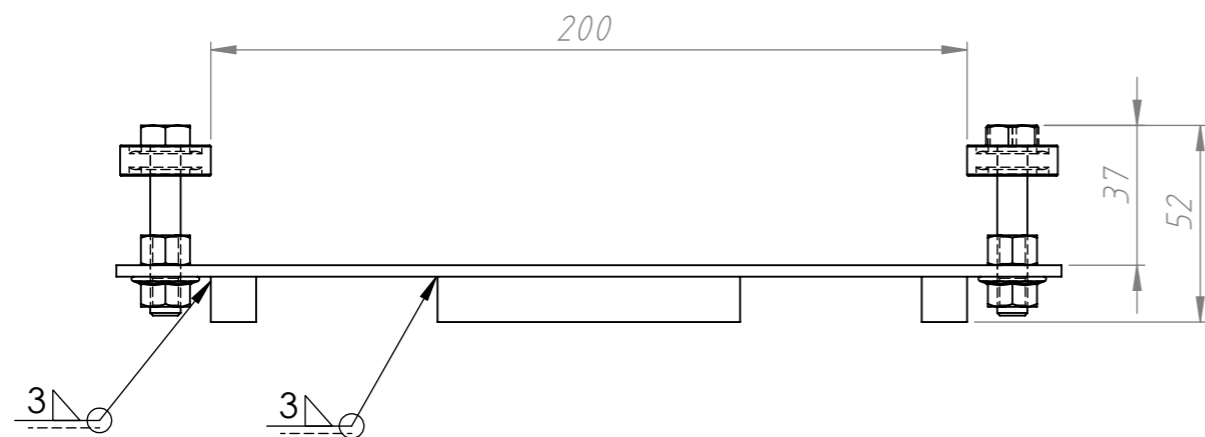
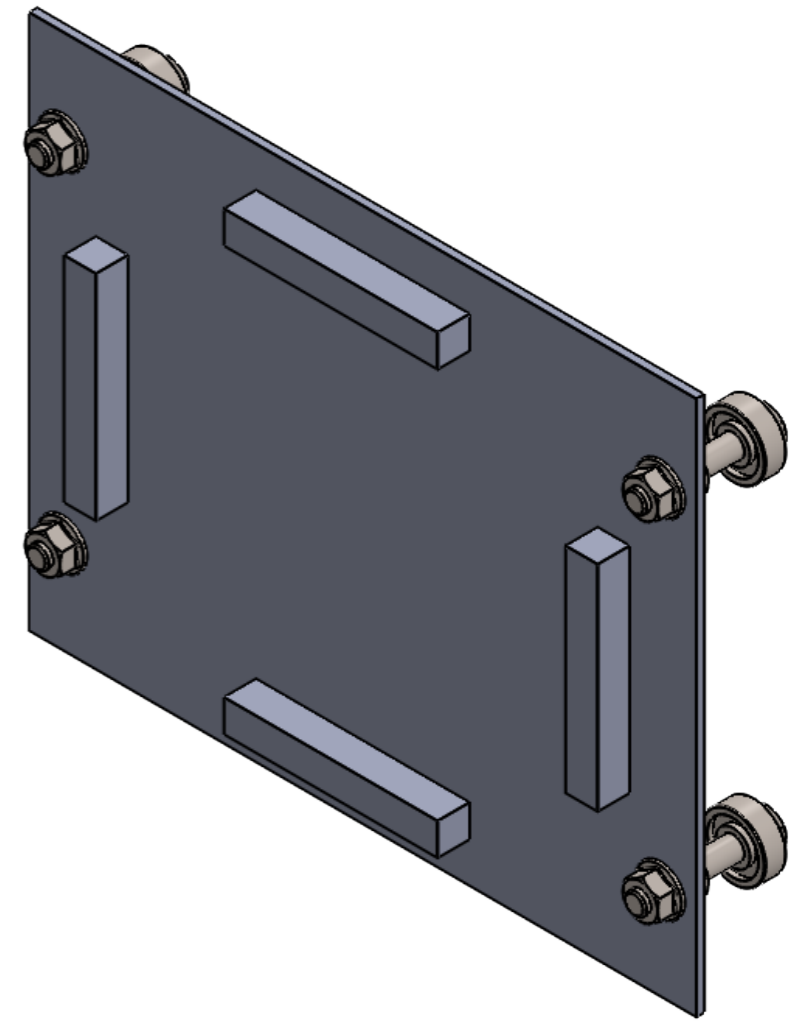
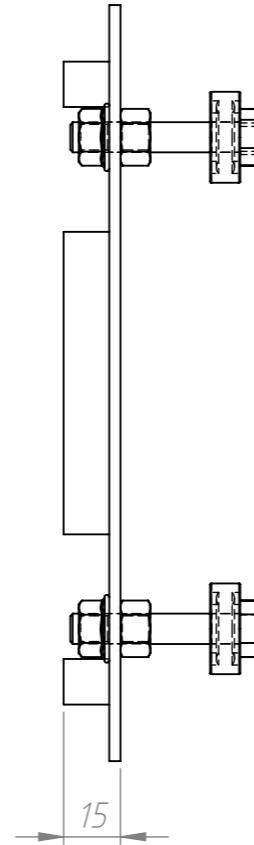
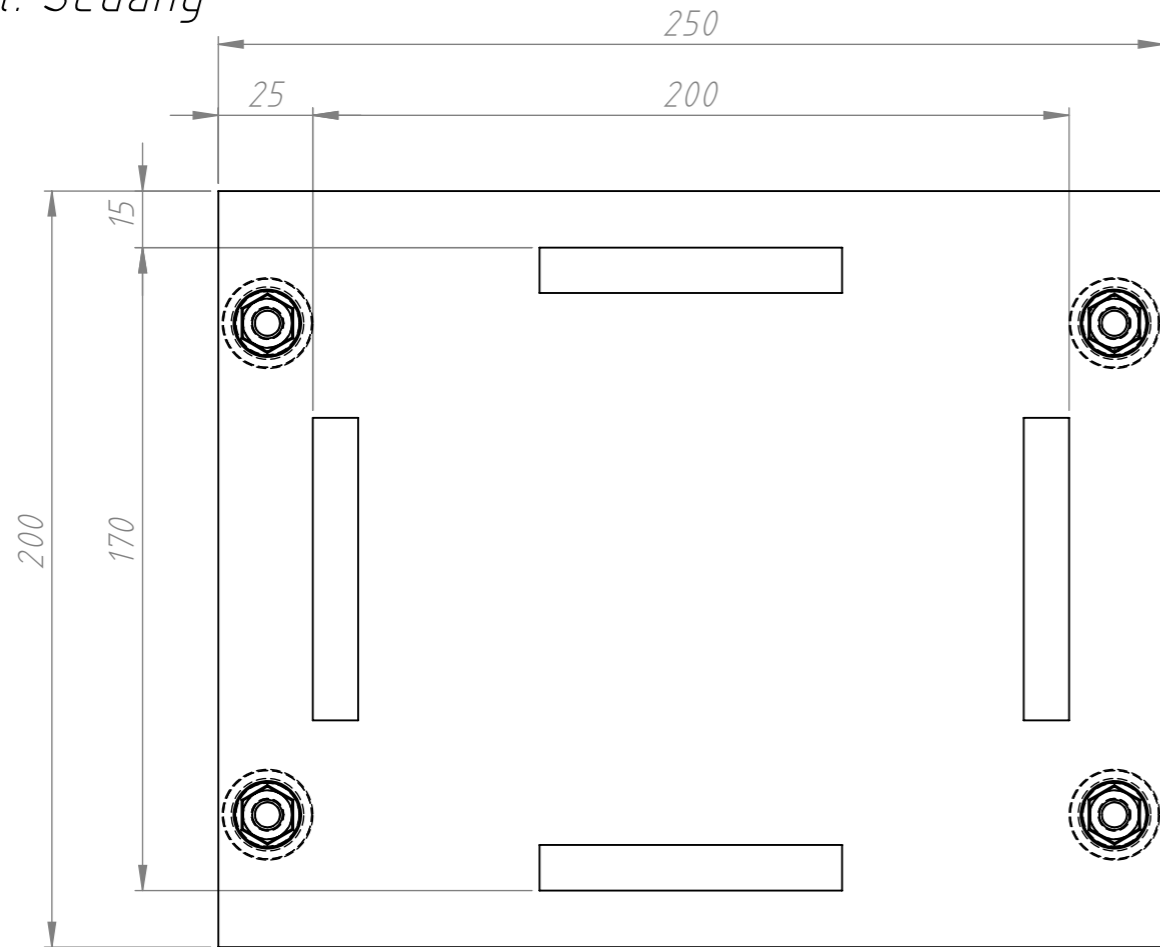


4.4  $\nabla$  N10/  
Tol. Sedang




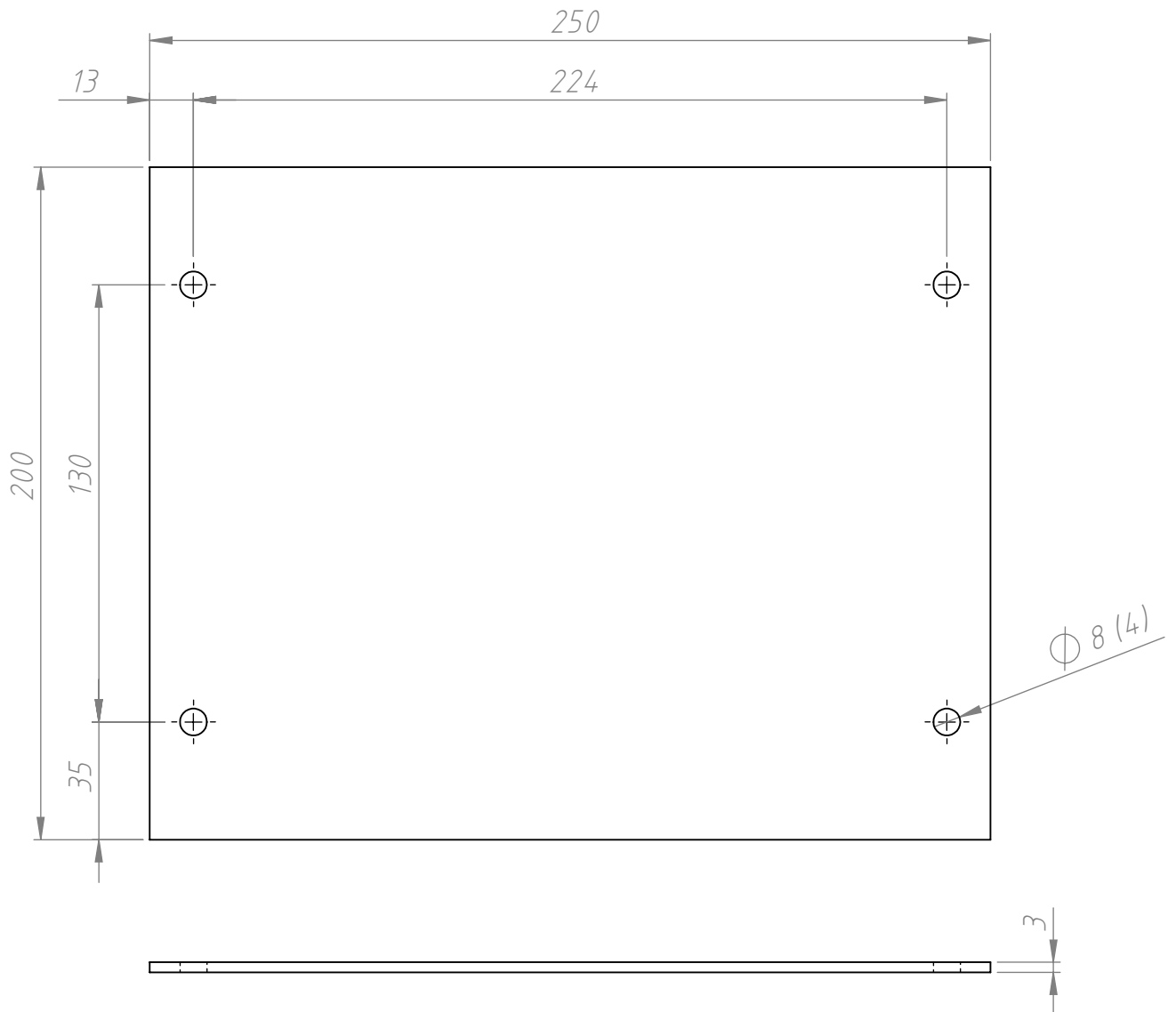
		1	Plat Body Depan	4.4	St.	323 x 196 x 3 mm	
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.
III	II	I	Perubahan	Pengganti Dari			
				Diganti Dengan			
			Alat Stamping Lure	Skala 1 : 5	Diperiksa	23 Juli 19	Kalvin
					Digambar		
					Dilihat		

5  $\nabla$  N10/  
Tol. Sedang




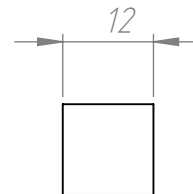
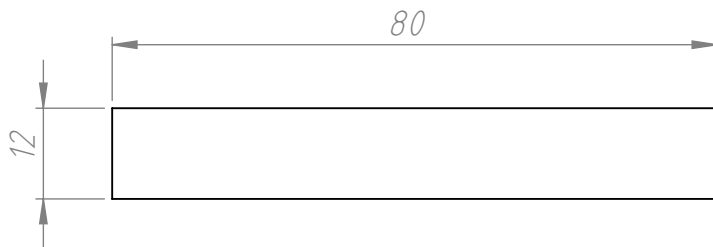
	4	Plat Peninggi	5.2	St.	80 x 12 x 12 mm				
	1	Plat Dudukan	5.1	St.	250 x 200 x 3 mm				
	1	Dudukan Pemanas Bawah	5	St.	250 x 200 x 52 mm				
	Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.			
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari			
						Diganti Dari			
			<i>Alat Stamping Lure</i>			Skala			
						1 : 2	Digambar	23 Juli 19	Kalvin
							Diperiksa		
					Dilihat				

5.1   
Tol. Sedang



		1	Plat Dudukan	5.1	St.	250 x 200 x 3 mm				
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.			
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari			
			Alat Stamping Lure				Diganti Dengan			
							Skala 1 : 2	Diperiksa	23 Juli 19	Kalvin
								Digambar		
								Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL						PAR / 2019				

5.2   
Tol. Sedang

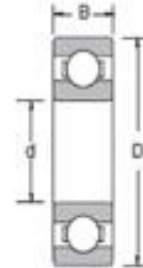


		4	Plat Peninggi	5.2	St.	80 x 12 x 12 mm			
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag.	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari		
							Diganti Dengan		
			Alat Stamping Lure			Skala 1 : 1	Diperiksa	23 Juli 19	Kalvin
							Digambar		
							Dilihat		



**LAMPIRAN V**  
**(Tabel Standar Ukuran Bearing)**

Tabel ukuran Ball bearing  
Type 6000



Bearing Number	Nominal Bearing Dimensions						Preferred Shoulder Diameters			
	<i>d</i>		<i>D</i>		<i>B</i>		<i>r*</i>	<i>da</i> (in)		<i>Da</i> (in)
	mm	inch	mm	inch	mm	inch	inch	min	max	max
6000	10	0.3937	26	1.0236	8	0.3150	0.012	0.472	0.512	0.949
6001	12	0.4724	28	1.1024	8	0.3150	0.012	0.551	0.611	1.024
6002	15	0.5906	32	1.2598	9	0.3543	0.012	0.669	0.749	1.181
6003	17	0.6693	35	1.3780	10	0.3937	0.012	0.748	0.847	1.299
6004	20	0.7874	42	1.6535	12	0.4724	0.024	0.945	1.005	1.496
6005	25	0.9843	47	1.8504	12	0.4724	0.024	1.142	1.182	1.693
6006	30	1.1811	55	2.1654	13	0.5118	0.039	1.378	1.438	1.969
6007	35	1.3780	62	2.4409	14	0.5512	0.039	1.575	1.635	2.244
6008	40	1.5748	68	2.6772	15	0.5906	0.039	1.772	1.872	2.480
6009	45	1.7717	75	2.9528	16	0.6299	0.039	1.969	2.108	2.756
6010	50	1.9685	80	3.1496	16	0.6299	0.039	2.165	2.305	2.953
6011	55	2.1654	90	3.5433	18	0.7087	0.039	2.421	2.528	3.287
6012	60	2.3622	95	3.7402	18	0.7087	0.039	2.618	2.719	3.484
6013	65	2.5591	100	3.9370	18	0.7087	0.039	2.815	2.876	3.681
6014	70	2.7559	110	4.3307	20	0.7874	0.039	3.012	3.172	4.075
6015	75	2.9528	115	4.5276	20	0.7874	0.039	3.209	3.369	4.272
6016	80	3.1496	125	4.9213	22	0.8661	0.039	3.406	3.585	4.665
6017	85	3.3465	130	5.1181	22	0.8661	0.039	3.602	3.782	4.862
6018	90	3.5433	140	5.5118	24	0.9449	0.059	3.858	4.058	5.197
6019	95	3.7402	145	5.7087	24	0.9449	0.059	4.055	4.275	5.394
6020	100	3.9370	150	5.9055	24	0.9449	0.059	4.252	4.452	5.591
6021	105	4.1339	160	6.2992	26	1.0236	0.079	4.528	4.728	5.906
6022	110	4.3307	170	6.6929	28	1.1024	0.079	4.724	4.905	6.299
6024	120	4.7244	180	7.0866	28	1.1024	0.079	5.118	5.299	6.693
6026	130	5.1181	200	7.8740	33	1.2992	0.079	5.512	5.851	7.480
6028	140	5.5118	210	8.2677	33	1.2992	0.079	5.906	6.245	7.874
6030	150	5.9055	225	8.8583	35	1.3780	0.079	6.339	6.698	8.425
6032	160	6.2992	240	9.4488	38	1.4961	0.079	6.732	7.131	9.016
6034	170	6.6929	260	10.2362	42	1.6535	0.079	7.126	7.663	9.803
6036	180	7.0866	280	11.0236	46	1.8110	0.079	7.520	8.195	10.591
6038	190	7.4803	290	11.4173	46	1.8110	0.079	7.913	8.589	10.984
6040	200	7.8740	310	12.2047	51	2.0079	0.079	8.307	9.121	11.772









## **LAMPIRAN VI**

*(Standard Operational Plan)*

## STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)

### PENGOPERASIAN ALAT

No.	Standar Operasional Prosedur (SOP) Pengoperasian Alat	
	Langkah Kerja	Gambar
1.	Hubungkan catu daya dari alat ke sumber listrik.	
2.	<i>Setting thermostat</i> dengan suhu 150°-200°.	
3.	<i>Setting timer</i> 10 detik.	
4.	Waktu pemanasan awal untuk persiapan penggunaan alat adalah ± 45 menit.	
5.	Letakan lure dan <i>hologramfoil</i> di karet pemanas bagian bawah secara berlapis atas dan bawah.	
6.	Tarik tuas ke <i>stoper</i> bagian bawah untuk menggerakkan karet pemanas bagian atas sehingga menekan produk. <i>Switch timer</i> akan menyala.	
7.	Tunggu selama ±15 detik sehingga <i>hologramfoil</i> menempel pada permukaan produk. <i>buzzer</i> akan berbunyi menandakan alat siap pindahkan.	
8.	Angkat tuas ke <i>stoper</i> bagian atas untuk mengambil produk yang telah jadi.	





**LAMPIRAN VII**  
**(Simbol Tanda Pengerjaan)**

## Simbol Tanda Pengerjaan

Simbol dasar/pokok yang tidak mempunyai arti untuk pengerjaan.	✓
Harus dikerjakan dengan suatu mesin, simbol pokok ditambah garis mendatar.	▽
Tidak boleh dikerjakan sedikitpun, simbol pokok ditambah lingkaran.	○
<u>Simbol-simbol dengan harga kekasaran yang dikehendaki :</u>	
Harga kekasaran yang harus dicapai dikerjakan dengan mesin, misal N 6	N 6 / ▽ ✓
Harga kekasaran yang harus dicapai dikerjakan dengan cara-cara apapun boleh, kecuali dengan mesin.	N 6 / ✓
Harga kekasaran yang harus dicapai tanpa dikerjakan sedikitpun.	N 6 / ○
<u>Simbol-simbol dengan tambahan perintah pengerjaan :</u>	
Perintah harus dikerjakan dengan mesin yang dikehendaki mesin gerinda.	▽ <i>digerinda</i>
Harus diberi ukuran kelebihan, untuk pengerjaan berikutnya.	0,3 ▽
Arah alur/serat permukaan, bekas pengerjaan dengan mesin : I ; = ; X ; M ; C ; R	▽ ⊥

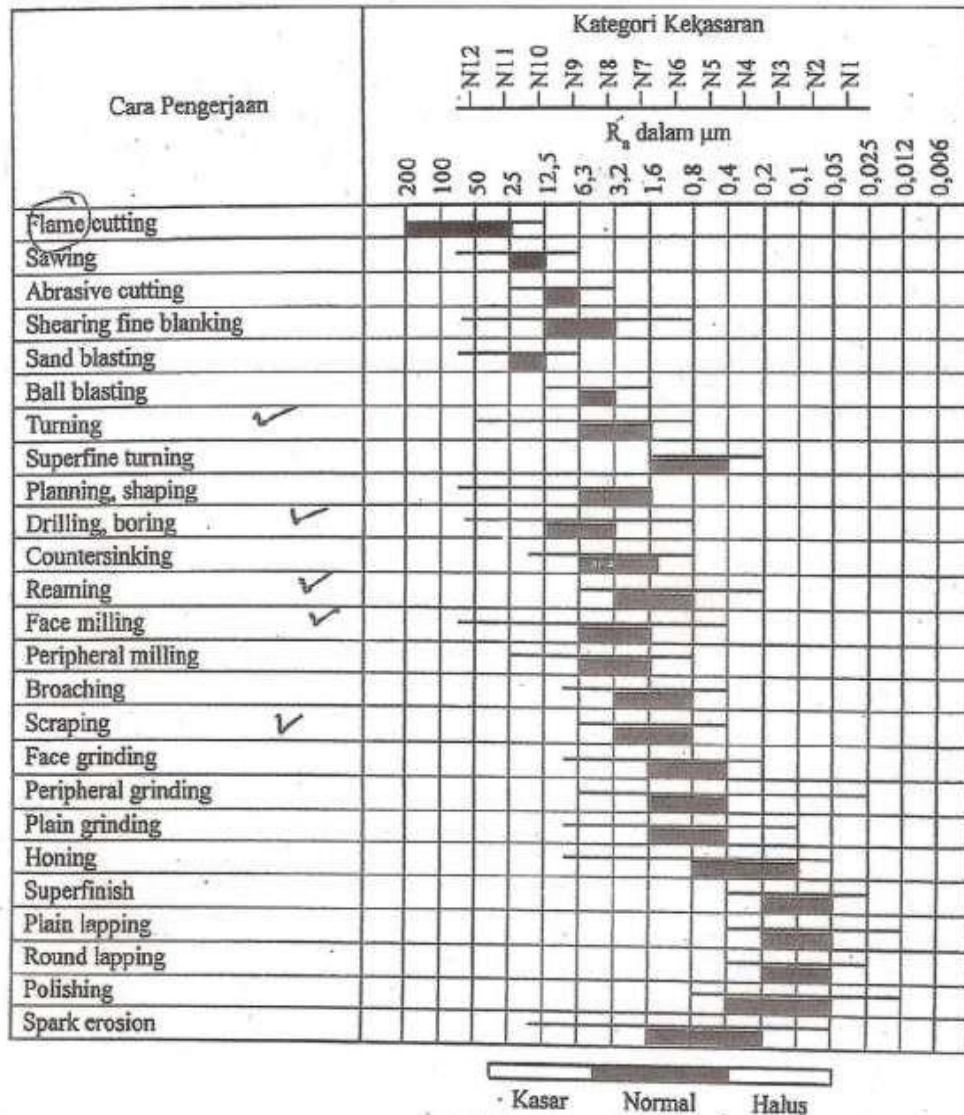
(H, Sirod dan Pardjono, 1983:152)



**LAMPIRAN VIII**  
**(Nilai Kekasaran)**

## Nilai Kekasaran

Nilai kekasaran yang dicapai oleh beberapa cara pengerjaan




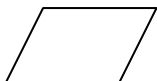


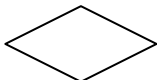


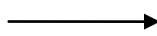
(Juhana, dan Suratman, 2000:243)



## **LAMPIRAN IX**

**(Lambang-Lambang dari Diagram Alir)**

## Lambang - Lambang dari Diagram Alir

Lambang	Nama	Keterangan
	Terminal	Untuk menyatakan mulai (start), berakhir (end) atau berhenti (stop).
	Input	Data dan persyaratan yang diberikan disusun disini.
	Pekerjaan orang	Di sini diperlukan pertimbangan-petimbangan seperti pemilihan persyaratan kerja, persyaratan pengerjaan, bahan dan perlakuan panas, penggunaan faktor keamanan dan factor-faktor lain, harga-harga empiris, dll.
	Pengolahan	Pengolahan dilakukan secara mekanis dengan menggunakan persamaan, tabel dan gambar.
	Keputusan	Harga yang dihitung dibandingkan dengan harga Patokan, dll. Untuk mengambil keputusan.
	Dokumen	Hasil perhitungan yang utama dikeluarkan pada alat ini.
	Pengubung	Untuk menyatakan pengeluaran dari tempat keputusan ke tempat sebelumnya atau berikutnya, atau suatu pemasukan ke dalam aliran yang berlanjut.
	Garis aliran	Untuk menghubungkan langkah-langkah yang berurutan.