

**RANCANG BANGUN ALAT PENCETAK PENTOL BAKSO
CETAKAN SETENGAH BOLA DENGAN PUTARAN 360°
MENGUNAKAN SISTEM EKSENTRIK**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh:

Rica Oktaviani Anjar Sari	NIRM :002 1655
Riyan Agung Prabowo	NIRM :0021657

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2019**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PENCETAK PENTOL BAKSO CETAKAN
SETENGAH BOLA DENGAN PUTARAN 360° MENGGUNAKAN
SISTEM EKSENTRIK

Oleh:

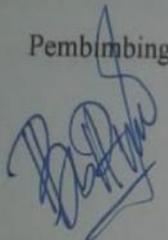
Rica Oktaviani Anjar Sari NIRM: 002 1655

Riyan Agung Prabowo NIRM: 002 1657

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

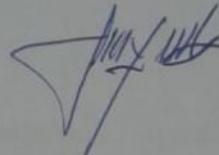
Menyetujui,

Pembimbing 1



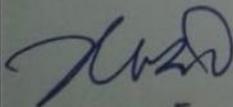
Boy Rollastin., M.T

Pembimbing 2



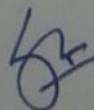
Eko Yudo., M.T

Penguji 1



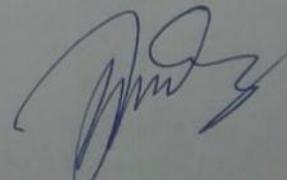
Shanty Dwi K., M.Hum

Penguji 2



Muhammad Subhan., M.T

Penguji 3



M. Riva'i., M.T

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Rica Oktaviani Anjar Sari NIRM : 002 1655

Nama Mahasiswa 2 : Riyan Agung Prabowo NIRM : 002 1657

Dengan Judul : Rancang Bangun Alat Pencetak Pentol Bakso Cetakan
Setengah Bola Dengan Putaran 360° Menggunakan Sistem
Eksentrik

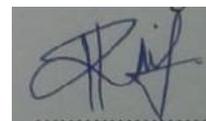
Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, Agustus 2019

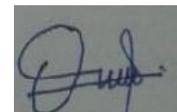
Nama Mahasiswa

TandaTangan

1. Rica Oktaviani Anjar Sari



2. Riyan Agung Prabowo



ABSTRAK

Bakso merupakan panganan hasil dari olahan daging sapi dan sagu yang diolah lagi menjadi pentol bakso. Berdasarkan data yang didapat melalui survey ketempat pembuatan bakso, proses pembentukan pentol bakso masih menggunakan metode manual yaitu dengan cara dibentuk menggunakan tangan dengan bantuan sendok makan. Adapun permasalahan yang didapat adalah lamanya proses pembuatan pentol bakso. Cara ini sangat tidak efektif dikarenakan memerlukan waktu yang relatif lama saat proses pembuatan / pembentukan pentol bakso. Salah satu solusi untuk meringankan tenaga manusia yaitu dengan merancang bangun mesin pencetak pentol bakso.

Pada penelitian ini dilakukan studi simulasi dan rancang bangun. Simulasi dilakukan dengan bantuan software CAD. Pada rancang bangun, mesin pencetak pentol bakso ini dirancang dengan menerapkan metode VDI 2222. Dari perancangan yang dilakukan, dihasilkan suatu alatpencetak pentol bakso dengan sistem cetakan setengah bola yang berputar 360° , yang dapat menghasilkan pentol bakso berbentuk bulat dan seragam dengan kapasitas 1 butir/putaran. Dengan adanya alat ini proses waktu yang dibutuhkan lebih cepat.

Kata kunci : pencetak pentol bakso, setengah bola

ABSTRACT

Bakso is a result of processed beef and sago is processed again into meatballs. Based on the data obtained through the survey where the making of meatballs, the process of forming meatball still use the manual method is to be formed using the hand with the help of tablespoons. The problem is the length of the process of making meatballs. This way is not very effective because it takes a relatively long time during the process of making/forming meatball. One solution to relieve human energy is by designing the wake of the meatball machine.

In this study conducted simulated studies and design builds. The simulation is done with the help of the software CAD. On the design, the meatball machine is designed by implementing the VDI 2222 method. From the design done, produced a meatball machine with a system a half ball rotating 360 ° , the machine meatball that can produce meatballs round shaped and uniform with a capacity of ± 1 item per round. With the existence of this machine process time is needed faster.

Keywords: the meatball machine, half ball

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahamat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga bisa menyelesaikan karya tulis Proyek Akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Bantu Pencetak Pentol Bakso” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Kami mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 3 tahun mengecap pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan pengalaman yang kami dapatkan selama melaksanakan Program Kerja Lapangan pada pembuatan alat dan makalah Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, semangat, dukungan moril dan materil agar terselesaikan Proyek Akhir.
2. Bapak Sugeng Ariyono M.Eng, Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak M. Haritsah Amrullah, M.Eng. selaku Ka. Prodi Teknik Perancangan Mekanik.
4. Bapak Peristiyansyah, M.T. selaku Ka. Prodi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin.
5. Bapak Fajar Aswin, S.S.T., M.Sc selaku Ka. Jurusan Teknik Mesin.
6. Bapak Boy Rolastin, M.T. selaku pembimbing 1 dan Bapak Eko Yudo, M.T. selaku pembimbing 2 yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga serta pikiran di dalam memberikan pengarahan dalam penulisan karya tulis Proyek Akhir ini dan telah banyak pula memberi saran serta solusi yang membangun dalam penyelesaian makalah Proyek Akhir ini.
7. Seluruh staf pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

8. Rekan – rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Pihak – pihak lain yang telah banyak membantu secara langsung maupun tidak dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna terutama dari segi isi maupun rancangan karena terbatasnya pengetahuan dan hambatan yang penulis hadapi. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun dari pembaca agar dapat menunjang pengembangan dan perbaikan penulisan selanjutnya.

Penulis berharap semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang perkembangan ilmu teknologi pada umumnya.

Sungailiat, 12 Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Proyek Akhir.....	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1. Proses Pembuatan Pentol Bakso	4
2.2. Metode Perencanaan	5
2.2.1. Perencanaan	5
2.2.2. Pengonsepan	5
2.2.2.1. Daftar Tuntutan.....	6
2.2.2.2. Diagram Fungsi	6
2.2.2.3. Analisa Fungsi Bagian	6
2.2.2.4. Alternatif Fungsi Bagian dan Pemilihan Alternatif	7
2.2.2.5. Kombinasi Fungsi Bagian.....	7
2.2.2.6. Optimasi Fungsi.....	7
2.2.2.7. Keputusan Akhir	7
2.2.3. Perancangan.....	7
2.2.4. Penyelesaian	8
2.3. Komponen – Komponen	9

2.2.1. Screw	9
2.2.2. Mur dan Baut	9
2.2.3. Poros	10
2.2.4. Pegas	14
2.2.5. Rangka	15
2.2.6. Bantalan	15
2.2.7. Bush	17
2.4. <i>Alignment</i>	18
BAB III METODE PELAKSANAAN	20
3.1. Tahapan Persiapan	21
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	21
3.3. Perumusan Masalah dan Penetapan Tujuan.....	22
3.4. Pembuatan Konsep dan Perencanaan.....	22
3.5. Simulasi Pergerakan Mekanisme Pada Sistem Pencetak.....	22
3.6. Pembuatan Konstruksi dan Rangkaian	23
3.7. Perakitan	23
3.8. Uji Coba	23
3.9. Analisa, Dokumentasi Hasil Uji Coba	23
BAB IV PEMBAHASAN	24
4.1. Perencanaan	24
4.1.1. Diagram Fungsi Bagian	24
4.1.2. Sub Fungsi Bagian	25
4.2. Perancangan	25
4.2.1. Daftar Tuntutan.....	26
4.2.2. Alternatif Fungsi Bagian.....	27
4.2.3. Kombinasi Alternatif	31
4.2.4. Varian Konsep	32
4.2.4.1. Varian Konsep 1.....	32
4.2.4.2. Varian Konsep 2.....	33
4.2.4.3. Varian Konsep 3.....	33
4.2.5. Menilai Alternatif Konsep	34

4.2.5.1. Penilaian Dari Aspek Teknis.....	35
4.2.5.2. Penilaian Dari Aspek Ekonomis	36
4.2.5.3. Nilai Akhir Varian Konsep	36
4.2.6. Membuat pradesain.....	37
4.2.7. Perhitungan	38
BAB V PEMBUATAN DAN PERAKITAN	43
5.1. Proses Permesinan	43
5.2. Perakitan	43
5.3. Uji Coba.....	44
5.4. Analisa dan Perawatan.....	45
5.4.1. Analisa	45
5.4.2. Perawatan.....	45
BAB VI PENUTUP	47
6.1. Kesimpulan	47
6.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.2. Keuntungan dan kerugian bantalan gelinding	17
4.1. Sub Fungsi Bagian.....	25
4.2. Daftar Tuntutan.....	26
4.3. Alternatif Sistem Rangka.....	27
4.4. Alternatif Sistem Input	28
4.5. Alternatif Sistem Pemutus Adonan	29
4.6. Alternatif Sistem Pembentuk Adonan	30
4.7. Kotak Morfologi	31
4.8. Kriteria Penilaian Varian Konsep.....	34
4.9. Kriteria Penilaian Teknis	35
4.10. Kriteria Penilaian Ekonomis.....	36
4.11. Penilaian Akhir Variasi Konsep	37
5.1. Uji Coba.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Bakso	4
2.2. Screw	9
2.3. Mur Dan Baut	9
2.4. Poros Stainless	10
2.5. Pegas	13
2.6. Besi Siku	15
2.7. <i>Bearing</i> dan Rumah <i>Bearing</i>	16
2.8. <i>Bush</i>	18
3.1 Diagram <i>Flow Chart</i> Metode Pelaksanaan	20
4.1. Diagram <i>Black box</i>	24
4.2. Diagram Fungsi Bagian	24
4.3. Varian Konsep 1	32
4.4. Varian Konsep 2	33
4.5. Varian Konsep 3	34
4.6. <i>Pre-design</i> mesin pencetak pentol bakso sistem sendok	39
4.7. Diagram Benda Bebas Poros	38
4.8. Diagram Tegangan dan Momen	39
5.1. Media Pembelajaran Pengujian Alat Pencetak Pentol Bakso	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Bakso adalah makanan khas dari daerah Jawa yang mempunyai cita rasa yang tinggi. Dengan paduan racikan bumbu rempah-rempah dengan campuran bahan baku dan daging asli yang masih segar ditambah terigu, menjadi kenikmatan tersendiri bagi penikmat bakso. Pada umumnya bakso hampir digemari seluruh penduduk di Indonesia mulai dari kalangan anak-anak, dewasa, serta para orang tua. Tidak terkecuali masyarakat di Kecamatan Sungailiat.

Makanan ini memiliki keistimewaan khusus yakni dari bentuk, rasa, dan cara penyajiannya. Bahan dasar dari bakso sendiri adalah sagu dan daging sapi yang digiling halus. Proses pengolahan pentol bakso sendiri meliputi proses penggilingan daging dan pengadonan. Sementara itu untuk proses pembentukan pentol bakso di Sungailiat sendiri masih menggunakan metode manual dengan menggunakan tenaga manusia yaitu dengan cara dibentuk menggunakan tangan dengan bantuan sendok makan.

Untuk mendapatkan data yang akurat sebagai dasar penelitian ini, maka dilakukan survei pada pengusaha bakso yang ada di Sungailiat. Cara yang paling mudah untuk mendapatkan informasi yaitu dengan mengajukan beberapa pertanyaan dalam bentuk wawancara kepada beberapa pengusaha bakso. Inti dari hasil survei, pekerja yang terdiri dari 2 orang membuat sendiri adonan bakso menjadi bentuk bulat. Adapun permasalahan yang didapat adalah rata-rata lamanya proses pembuatan pentol bakso, yaitu 40kg selama 2 jam. Sedangkan untuk orang awam yang tidak terbiasa dengan pekerjaan ini bisa menghabiskan waktu lebih lama lagi sekitar 3 jam. Cara ini sangat tidak efektif dikarenakan memerlukan waktu yang

relatif lama saat proses pembuatan/ pembentukan pentol bakso. Sedangkan kebutuhan pasar/ konsumen bakso semakin meningkat. Ini ditandai dengan semakin banyak dan ramainya para pembeli bakso yang ada di daerah Sungailiat. Untuk

mengatasi permasalahan ini harus adanya alat bantu sebuah mesin yang dapat menekan waktu lebih singkat dalam proses pencetakan pentol bakso. Dari permasalahan yang ada, maka harus ada solusi untuk penyelesaian dengan cara merancang serta membuat alat bantu pencetak pentol bakso. Sehingga nanti hasilnya akan didapat adonan bakso yang seragam, berbentuk bulat seperti bola yang banyak kita jumpai di warung – warung bakso pada umumnya.

1.2. Rumusan Masalah

Perumusan masalah dari proyek akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang alat bantu manual dengan menggunakan sistemcetakan setengah bola yang berputar 360° untuk membentuk pentol bakso?
2. Bagaimana membuat alat yg mampu mencetak adonan bakso berbentuk bulat dan seragam?

1.3. Batasan Masalah

Maka dari rumusan masalah tersebut agar penelitian berjalan lancar dan sesuai dengan yang telah direncanakan, dibatasi beberapa kegiatan yang dilakukan, diantaranya:

1. Membuat mesin yang dioperasikan secara manual.
2. Membuat mesin yg dirancang menghasilkan 1 pentol dalam sekali putaran.

1.4. Tujuan Proyek Akhir

Tujuan dari pembuatan alat ini adalah

1. Mampu merancang alat bantu manual dengan menggunakan sistemcetakan setengah bola yang berputar 360° untuk membentuk pentol bakso.
2. Mampu membuat alat tersebut mencetak adonan bakso berbentuk bulat.
3. Mampu membuat alat pencetak pentol bakso agar bentuk dan ukurannya seragam.

1.5. Manfaat Penelitian

Ada beberapa manfaat yang dapat diharapkan dari penelitian yang dilakukan antara lain:

- a. Penulis dapat mengaplikasikan teori yang didapat selama dibangku perkuliahan guna merancang dan membangun alat ini agar lebih baik dan berguna dari sebelumnya.
- b. Dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian berikutnya, yang serupa dengan penelitian ini.
- c. Bagi mitra, dapat mengaplikasikan alat pencetak pentol bakso dalam meningkatkan produktivitas proses pembuatan pentol bakso.

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Proses Pembuatan Pentol Bakso

Bakso adalah makanan siap saji dengan kandungan gizi yang tinggi yang terdiri dari berbagai komponen utama yaitu daging sapi dan sagu. Dibutuhkan takaran adonan yang pas agar menghasilkan bakso yang sempurna. Bakso juga makanan Indonesia yang tidak kalah terkenal dengan makanan luar negeri. Bulatan-bulatan yang terbuat dari tepung dan daging yang biasa disebut pentol ini juga memiliki banyak penggemar hingga mancanegara (Wibowo, 2009). Bakso ditunjukkan pada Gambar 2.1 di bawah ini:



Gambar 2.1 Bakso

Dibawah ini adalah bahan-bahan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan pentol bakso:

Bahan:

-) Telur
-) Air
-) Tepung kanji
-) Bawang putih yang dihaluskan
-) Daging sapi yang digiling
-) Garam secukupnya
-) Es batu yang dihancurkan
-) Lada bubuk sendok teh

Cara membuatnya jika menggunakan metode manual adalah masukkan daging sapi yang telah digiling ke dalam wadah, campurkan tepung kanji, telur, lada bubuk, garam dan bawang putih yang telah dihaluskan. Campur atau uleni dengan tangan atau bisa menggunakan alat sampai semua tercampur sempurna. Jika dirasa adonan masih lembek dan sulit dibentuk, maka bisa ditambahkan es batu secara perlahan sampai dirasa adonan bisa dibentuk. Rebus air dalam panci sampai mendidih. Ambil adonan daging dengan tangan lalu bentuk bulat baik dengan kedua tangan atau dengan satu tangan ditekan hingga adonan keluar melalui jari telunjuk dan jempol. Masukkan adonan yang telah terbentuk ke dalam air panas. Lanjutkan hingga semua adonan habis. Jika pentol telah mengapung maka pentol telah matang lalu angkat.

2.2. Metode Perencanaan

2.2.1. Perencanaan

Perencanaan adalah suatu proses menentukan apa yang ingin dicapai dimasa yang akan datang serta menetapkan tahapan-tahapan yang akan dibutuhkan untuk mencapainya. Perancangan konsep mesin juga merupakan tahapan atau fase yang digunakan untuk menemukan sebanyak mungkin alternatif konsep mesin. Konsep yang disusun harus memenuhi setiap kebutuhan atau spesifikasi teknis yang telah ditentukan. Berbagai kalangan berpendapat bahwa perencanaan adalah suatu aktivitas yang dibatasi oleh lingkup waktu tertentu, sehingga perencanaan, lebih jauh diartikan sebagai kegiatan terkoordinasi untuk mencapai suatu tujuan tertentu dalam waktu tertentu. Dengan demikian, proses perencanaan dilakukan dengan menguji berbagai arah pencapaian serta mengkaji berbagai ketidakpastian yang ada, mengukur kemampuan (kapasitas) kita untuk mencapainya (Timah P. M., 1996).

2.2.2. Pengkonsepan

Proses pertama dalam mengkonsep adalah membuat daftar tuntutan sebagai acuan pembuatan rancangan. Selanjutnya menentukan fungsi menyeluruh dari mesin alat pencetak pentol bakso dengan metode *black box* yang nantinya akan menghasilkan struktur pada masing-masing fungsi bagian rancangan. Hasil yang

diperoleh dari tahapan ini berupa konsep atau sketsa. Tahapan mengkonsep adalah sebagai berikut:

2.2.2.1. Daftar Tuntutan

- Dalam mengkonsep kita harus membuat daftar tuntutannya terlebih dahulu. Daftar tuntutan dibagi menjadi 3 macam yaitu :
 - a. Primer
Kebutuhan primer adalah kebutuhan yang sangat harus terpenuhi, artinya apabila kebutuhan tersebut tidak terpenuhi, maka mesin akan sulit digunakan.
 - b. Sekunder
Kebutuhan sekunder adalah kebutuhan yang pemenuhannya setelah kebutuhan primer terpenuhi.
 - c. Tersier
Kebutuhan tersier adalah kebutuhan yang dipenuhi setelah kebutuhan primer dan sekunder terpenuhi.
- Hal yang terbagi dalam daftar tuntutan adalah sebagai berikut :
 - a. Spesifikasi utama produk.
 - b. Berat *minimum* dan *maximum* produk.
 - c. Dimensi produk.
 - d. Estetika produk.
 - e. Pengoperasian mesin atau alat.
 - f. Ekonomis.
 - g. *Safety*.

2.2.2.2. Diagram Fungsi

Tahap selanjutnya adalah membuat diagram fungsi. Dimana tujuannya adalah untuk mengetahui fungsi produk yang terdiri dari 3 bagian yaitu *input*, proses, dan *output*.

2.2.2.3. Analisa Fungsi Bagian

Analisa fungsi bagian merupakan penguraian terhadap fungsi sistem menjadi fungsi-fungsi bagian.

2.2.2.4. Alternatif Fungsi Bagian dan Pemilihan Alternatif

Tahapan ini menguraikan sistem utama menjadi sub sistem setiap bagian berdasarkan fungsinya masing-masing. Setelah sistem dipisahkan menjadi sub sistem, maka selanjutnya sub sistem tersebut dibuatkan alternatif-alternatif. Lalu akan dijelaskan alternatif-alternatif dari fungsi bagian tersebut, kemudian dipilih berdasarkan aspek yang ingin dicapai hasil dari pemilihan alternatif tersebut (Suga, Kiyakotsu, & Sularso, 2004).

2.2.2.5. Kombinasi Fungsi Bagian

Menggabungkan alternatif fungsi bagian yang telah dipilih kedalam satu sistem.

2.2.2.6. Optimasi Fungsi

Konsep desain dari pengembangan fungsi bagian yang telah dipilih kemudian dikembangkan.

2.2.2.7. Keputusan Akhir

Setelah dilakukan pemilihan alternatif, kemudian menentukan rancangan yang akan digunakan.

2.2.3. Merancang

- Faktor yang harus ditinjau adalah sebagai berikut :

a. Ekonomis (jenis material, volume, dsb)

Saat merancang, perancang dapat memperhatikan keekonomian mesin yang akan dibuat. Sehingga biaya pada saat pembuatan dapat diminimalisir.

b. Elemen Mesin

Sistem elemen mesin yang digunakan itu harus setepat mungkin supaya jika elemen mesin tersebut rusak jadi saat perbaikan diharapkan biaya perbaikan itu murah dan mudah didapat suku cadangnya serta mudah proses perbaikannya.

c. Standardisasi

Komponen elemen-elemen mesin yang digunakan pada saat pembuatan sebaiknya berstandar.

d. Material

Bahan yang digunakan sebaiknya adalah material yang sudah tersedia dipasar, mudah didapat dan mudah dalam proses permesinan.

e. Perbaikan dan Perawatan

Pemeliharaan yang dilakukan adalah dalam jangka sedang dimana pemeliharaan peralatan produksi dilakukan setiap bulanyang dalam penyusunannya harus disesuaikan dengan jadwal produksi pada bulan yang bersangkutan sehingga tidak terjadi bentrokan.

f. Manufaktur

Manufaktur adalahAktivitas yang saling berhubungan untuk memproses/membuat suatu mesin yang dimana didalam proses tersebut meliputi perancangan produk,pemilihan material,perencanaan proses,perencanaan produksi,manajemen, pemasaran,dan yang didalamnya melibatkan material,mesin,alat,dan tenaga kerja.

g. *Assembly*

Perakitan adalah gambaran grafis dari urutan-urutan aliran komponen dan rakitan bagian (*sub assembly*) ke rakitan suatu produk.

2.2.4. Penyelesaian

a. Gambar Susunan

Semua gambar bagian harus terlihat, seperti dimensi luar, dan ukuran langkah.

b. Gambar Bagian

Nomor benda, nama benda, dan pengerjaan tambahan.

c. Daftar Bagian

d. Petunjuk Perawatan

Untuk mempermudah operator untuk merawat mesin, agar mesin dapat digunakan dalam jangka lama.

e. *Manual Operation*

Untuk mempermudah operator unuk mengoperasikan mesin.

2.3. Komponen – Komponen

Sebagai literatur untuk membantu dalam proses pemecahan masalah, penulis mengambil teori – teori yang diperoleh selama masa perkuliahan di kampus Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Serta buku – buku yang berkaitan dengan masalah yang diambil.

Landasan teori yang dibuat penulis terdiri dari teori – teori mengenai:

2.3.1. Screw



Gambar 2.2 *Screw*

Alat ini memiliki ulir dan arah putaran searah jarum jam. Dimana masing-masing ulir antara satu dengan yang lainnya mempunyai jarak yang sama. Screw berfungsi sebagai sarana penggerak bahan baku bakso dari wadah penampungan menuju pencetakan.

2.3.2. Mur dan Baut



Gambar 2.3 Mur dan Baut

Mur dan baut merupakan alat pengikat yang sangat penting dalam suatu rangkaian mesin. Jenis mur dan baut beraneka macam, sehingga penggunaannya

disesuaikan dengan kebutuhan pemilihan mur dan baut sebagai pengikat harus dilakukan dengan teliti untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan beban yang diterimanya sebagainya usaha untuk menjaga kecelakaan dan kerusakan pada mesin (Suga, Kiyakotsu, & Sularso, 2004).

Pemakaian mur dan baut pada konstruksi mesin umumnya digunakan untuk beberapa komponen antara lain :

- a. Pengikat pada bantalan
- b. Pengikat pada dudukan motor listrik
- c. Pengikat pada puli

2.3.3. Poros



Gambar 2.4. Poros Stainless

Untuk merencanakan sebuah poros, hal-hal berikut ini perlu diperhatikan, misalnya kekuatan poros. Suatu poros dapat mengalami beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur. Juga ada poros yang mendapat beban tarik atau tekan seperti poros baling-baling kapal atau turbin, dan lain-lain. Kelelahan, tumbukan, atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil atau bila poros mempunyai alur pasak, harus diperhatikan. Sebuah poros harus cukup kuat untuk menahan beban-beban diatas (Suga, Kiyakotsu, & Sularso, 2004).

Untuk mencari gaya reaksi yang ada pada tumpuan dapat menggunakan hukum Newton III tentang kesetimbangan gaya dimana $F_x = 0$, $F_y = 0$ dan $M = 0$, sedangkan untuk menentukan diameter poros, biasanya dihitung dibagian yang menerima momen maksimum. Tegangan bengkok terbesar terjadi pada penampang yang menerima momen bengkok maksimum.

A. Perhitungan diameter poros adalah :

1. Momen Bengkok (M_b)

Rumus umum perhitungan momen bengkok adalah :

$$M_b = F \cdot I \quad (2.1)$$

Keterangan :

M_b = Momen bengkok (Nm)

F = Gaya yang terjadi (N)

I = Jarak (m)

2. Untuk mencari momen puntir :

$$M_p = 9550 \cdot \frac{C \cdot P}{n} \quad (2.2)$$

Keterangan :

M_p = Momen puntir (Nm)

C_b = Faktor pemakaian

P = Daya motor (kW)

N = Putaran motor (Rpm)

3. Untuk mencari gabungan antara momen bengkok dan momen puntir :

$$M_R = \sqrt{(M^2 + 0,7 (\alpha M)^2)} \quad (2.3)$$

Keterangan :

M_R = Momen Gabungan (Nmm)

M_P = Momen Puntir (Nmm)

M_B = Momen Bengkok (Nmm)

4. Untuk mencari diameter poros :

$$d = \sqrt[3]{\frac{M}{0,1}} \text{ (mm)} \quad (2.4)$$

Keterangan :

σ = Tegangan bengkok izin

d = Diameter

M_R = Momen gabungan

5. Tegangan Bengkok Poros

Tegangan bengkok yang berkerja pada suatu poros dapat dicari dengan rumus sebagai berikut :

Dimana :

$$\sigma = \frac{m \cdot c}{I} \quad (2.5)$$

Keterangan :

σ = Tegangan Bengkok (N/mm)

M_b = Momen Bengkok (N.mm)

d = Diameter (mm)

I = Inersia (m^4)

C = Jarak maksimum titik berat (mm)

6. Tegangan Puntir Poros

$$\tau = \frac{M \cdot r}{I} \quad (2.6)$$

Keterangan:

τ = Tegangan Puntir (N/mm)

M_p = Momen Puntir (N.mm)

r = Jari – jari

I = Momen Inersia Polar (m^3)

7. Tegangan Gabungan Poros (σ_g)

$$\sigma_g = \sqrt{\left(\frac{\sigma}{2}\right)^2 + \tau^2} \quad (2.7)$$

Keterangan :

σ_a = Tegangan gabungan (N/mm²)

σ = Tegangan Bengkok (N/mm²)

τ = Tegangan Poros (N/mm²)

B. Macam – Macam Poros

Poros dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

1. Poros dukung, yaitu poros yang khusus diperuntukan mendukung elemenmesin yang berputar.

2. Poros transmisi/poros perpindahan, yaitu poros yang terutama dipergunakan untuk memindahkan momen puntir.

Poros dukung dapat dibedakan menjadi poros tetap atau poros berhenti dan poros berputar. Pada umumnya poros dukung itu pada kedua atau salah satu ujungnya ditimpa atau sering ditahan terhadap putaran. Poros dukung pada umumnya dibuat dari baja bukan paduan.

Poros lentur yang kuat dan tahan lama dapat digunakan dalam banyak hal untuk pemindahan daya pada peralatan mesin usaha tani, menggantikan sendi universal, dan poros. Poros lentur disusun dari beberapa lapis kawat yang dililitkan mengikuti spiral ke arah kanan atau ke arah kiri mengelilingi sumbu kawat tunggal.

C. Hal – hal penting dalam perencanaan poros

Untuk merencanakan sebuah poros, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, antara lain:

1. Kekuatan poros

Suatu poros dapat mengalami beban puntir atau lentur, bahkan gabungan antara keduanya, puntir dan lentur. Poros juga dapat mengalami beban tarik atau tekan. Untuk itu salah satu faktor utama dalam merencanakan sebuah poros adalah kekuatan poros.

2. Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup, tetapi jika lenturan atau defleksi puntirnya terlalu besar atau akan mengakibatkan ketidak telitian (pada mesin perkakas) atau getaran dan suara (pada turbin dan *gear box*), atau bahkan keamanan (pada poros roda kendaraan seperti sepeda motor). Karena itu, disamping kekuatan maka kekakuan poros merupakan syarat mutlak dalam merencanakan poros.

3. Putaran kritis

Bila putaran suatu mesin atau benda dinaikkan hingga harga putaran tertentu, maka dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kritis. Hal ini bila tidak diperhatikan dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian – bagian lainnya. Untuk itu maka dalam perencanaan sebuah poros maka putaran kerja harus lebih rendah dari putaran kritis.

4. Korosi

Bahan – bahan tahan korosi harus dipilih untuk poros propeller dan pompa bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif. Demikian pula untuk poros – poros yang terancam kavitas dan poros mesin yang sering berhenti lama.

5. Bahan poros

Bahan untuk poros mesin umum biasanya terbuat dari baja karbon konstruksi mesin, sedangkan untuk pembuatan poros yang dipakai untuk meneruskan putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja paduan dengan pengerasan kulit yang sangat tahan terhadap keausan. Beberapa diantaranya adalah baja khrom nikel, baja khrom, dan baja khrom molybdenum.

2.3.4. Pegas



Gambar 2.5. Pegas

Pegas merupakan elemen elastis yang berfungsi untuk memberikan gaya, melunakkan tumbukan, menyerap/menyimpan energi, mengurangi/menambah getaran (Suga, Kiyakotsu, & Sularso, 2004). Pegas dapat digolongkan atas dasar jenis beban yang dapat diterimanya yaitu sebagai berikut:

- a. Pegas tekan atau kompresi
- b. Pegas tarik
- c. Pegas puntir.

Menurut coraknya dapat dibedakan antara lain:

- a. Pegas volut
- b. Pegas daun
- c. Pegas piring
- d. Pegas cincin
- e. Pegas batang puntir
- f. Pegas spiral atau pegas jam.

- Rumus mencari gaya pegas adalah:

$$F = k \cdot \Delta x \quad (2.8)$$

Keterangan:

F = Gaya berat atau gaya pegas atau gaya yang bekerja pada pegas

K = Konstanta pegas

Δx = Pertambahan panjang

- Rumus menentukan diameter kawat pegas:

$$\tau = K \frac{8(D)}{\pi(d)^3} W_l \quad (2.9)$$

2.3.5. Rangka

Material rangka menggunakan besi siku 40mm x 40mm x 4mm. Besi siku ditunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6. Besi Siku

2.3.6. Bantalan

Bantalan (*bearing*) adalah elemen mesin yang menumpu poros yang mempunyai beban, sehingga putaran atau gerakan bolak – baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur (Suga, Kiyakotsu, & Sularso, 2004).



Gambar 2.7. *Bearing* dan Rumah *Bearing*

Untuk menambah fungsi pendukungnya, bantalan dirancang untuk diizinkan bergerak diantara 2 komponen yang saling terpisah dengan tahanan gesek sekecil

mungkin. Pada suatu *bearing* terdapat kode-kode yang menunjukkan ukuran diameter dalam, tipe atau jenis *bearing* dan jenis bahan penutup *bearing*. Untuk lebih memahami dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini.

Contoh :

Kode bantalan 6004zz

Keterangan:

6 = kode pertama melambangkan tipe/jenis *bearing*.

0 = kode kedua melambangkan seri *bearing*.

04= kode ketiga dan keempat melambangkan diameter bore (lubang dalam *bearing*).

zz= kode yang terakhir melambangkan jenis bahan penutup *bearing*.

Berdasarkan beban yang diterima dan putaran yang diperlukan, bantalan/*bearing* dibagi menjadi 2 macam, yaitu:

a. Bantalan luncur (*Sleeve Bearing*)

Bantalan luncur yang biasanya disebut bush adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban yang diharapkan putaran poros dapat berlangsung dengan halus, aman, dan umur pakai dari poros dapat bertahan lama. Bantalan luncur ini digunakan unuk menumpu beban yang relatif berat tetapi putaran yang dihasilkan tidak dalam kecepatan yang tinggi. Agar tetap tahan lama dan tidak cepat aus, maka bantalan luncur sangat memerlukan pelumas di bagian sisi dalam banalan. Ini juga bertujuan untuk menghindari efek pengelasan antara poros yang ditopangnya terhadap bantalan luncur tersebut yang disebabkan oleh panas tinggi yang dihasilkan akibat kekurangan atau tidak tersedianya pelumasan.

b. Bantalan gelinding (*Rolling Bearing*)

Bantalan gelinding adalah nama lain dari pendukung poros yang mempunyai elemen yang berputar. Elemen yang berputar tersebut terletak antara poros dengan rumah bantalan. Pendukung poros dengan tanpa elemen berputar disebut dengan bantalan luncur. Adapun untuk melihat keuntungan dan kerugian dari bantalan Gelinding, dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Keuntungan dan kerugian bantalan gelinding

Keuntungan	Kerugian
------------	----------

<ul style="list-style-type: none"> - Keausan kurang. - Panas yang ditimbulkan kurang. - Gesekan konstan pada setiap putaran. - Pemakaian pelumas <i>minimum</i>. - Ukuran lebarnya kecil. - Mudah untuk mengganti. - Elemen standar tersedia dipasaran. 	<ul style="list-style-type: none"> - Untuk beban kejut (getaran karena ketidak seimbangan komponen mesin) bantalan akan lebih cepat rusak. - Lebih sensitif terhadap debu dan kelembaban. - Lebih mahal.
--	---

Untuk menentukan jenis logam apakah yang dapat dipakai untuk bantalan, faktor yang perlu diperhatikan dari logam tersebut, antara lain:

-) Harus tahan aus
-) Tahan karat
-) Mempunyai koefisien gesek yang kecil
-) Mampu bekerja pada temperatur yang tinggi
-) Beban yang diterima
-) Putaran
-) Jenis peralatan.

2.3.7. Bush

Bush adalah suatu elemen mesin yang menumpu poros berbeban, agar diharapkan putaran poros dapat berlangsung dengan halus, tidak bersuara, aman pada putaran rendah sampai menengah (Suga, Kiyakotsu, & Sularso, 2004).



Gambar 2.8. Bush

Beberapa sifat-sifat bahan bush, yaitu:

-) Tegangan bahan.

-) Kemampuan menyerap kotoran.
-) Kapasitas beban.
-) Tahan karat.
-) Kemampuan menyesuaikan diri.
-) Tahan panas.
-) Kekuatan pakai/olah.

Faktor pertimbangan dalam memilih bahan dan menentukan jenis bush:

-) Beban yang akan diterima bush (aksial, radial dan kombinasi).
-) Kecepatan putar poros.
-) Cara pemasangan.
-) Tenaga yang dibutuhkan.
-) Umur bush yang diperlukan.
-) Suhu operasi.
-) Cara pelumasan.
-) Kelonggaran antara poros dan bush.
-) Jenis peralatan yang digunakan.

2.4. Alignment

Alignment merupakan suatu proses pemeliharaan dan perawatan pada elemen mesin pemindah putaran atau daya, sehingga dapat berfungsi optimal dan mencegah kerusakan pada elemen mesin lainnya akibat kesalahan dalam pemasangan atau pemeliharaan (Timah P. , 1996).

Alignment merupakan suatu proses meluruskan/mensejajarkan dua sumbu poros lurus (poros penggerak dengan poros yang digerakkan) pada waktu peralatan berputar.

1. Jenis – jenis *Misalignment*
 - a. *Parallel Misalignment*
 - b. *Angular Misalignment*
 - c. *Combination Misalignment*
2. Metode *Alignment*

- a. Metode *face – rim*
- b. Metode *reverse alignment*.

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Metode penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan proyek akhir dan penyusunan makalah ini yaitu dengan membuat *flow chart* kegiatan yang akan dilakukan sebagai pedoman dalam menentukan tindakan yang akan dilakukan lebih terarah dan terkontrol sehingga tidak ada penyimpangan dari target yang diharapkan. Adapun diagram alirnya dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut.

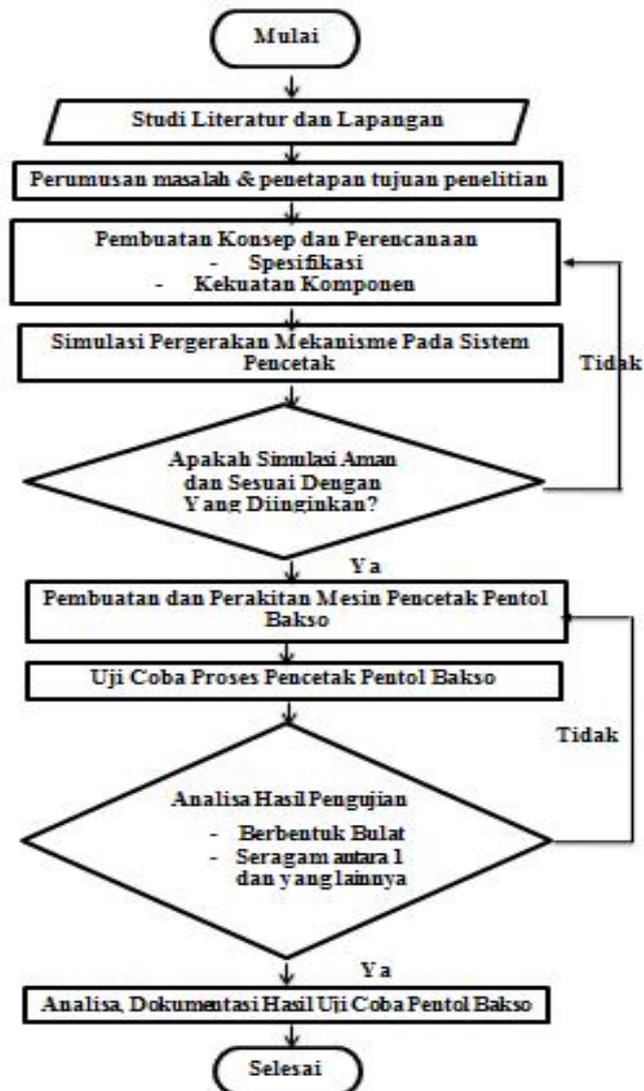


Diagram 3. 1 *Flow Chart* Metode Pelaksanaan

3.1 Tahapan Persiapan

Tahapan persiapan merupakan rangkaian kegiatan mengenai alat yang akan dirancang. Adapun tahap persiapan yaitu studi pustaka terhadap materi mesin yang akan dibuat, survei lokasi untuk mendapatkan gambaran umum mengenai mesin yang akan dibuat dan melakukan pengamatan serta penelitian. Yang harus segera dilakukan dengan tujuan untuk mengefektifkan waktu dan pekerjaan.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Secara umum untuk merencanakan suatu pekerjaan maka diperlukan suatu acuan. Acuan tersebut dapat berupa data, baik data teknis maupun non teknis. Data tersebut digunakan sebagai dasar evaluasi dan perencanaan untuk membuat mesin nantinya sehingga hasil yang dicapai setelah pelaksanaannya diharapkan sesuai dengan maksud dan tujuannya pekerjaan tersebut. Untuk menganalisa pembuatan alat pencetak pentol bakso, berdasarkan sifat data maka dapat dibagi menjadi dua yaitu :

- **Data Primer**

Data primer adalah data yang didapatkan dengan cara mengadakan survei lapangan. Untuk metode pengumpulan data tersebut dapat dilakukan dengan metode observasi, yaitu melakukan survei langsung ke lokasi. Hal ini mutlak diperlukan untuk mengetahui proses pembuatan pentol bakso yang dilakukan oleh pengusaha bakso selama ini. Selain itu dilakukan pemahaman tentang masalah yang timbul dan kendala yang terjadi.

- **Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang didapatkan dari beberapa instansi terkait. Data yang diperlukan untuk menganalisa mesin yang akan dibuat nantinya.

Secara umum metode pengumpulan data dilakukan dengan cara :

- a. **Metode Literatur**

Yaitu dengan mengumpulkan, mengidentifikasi, mengolah data tertulis, dan metode kerja yang digunakan sebagai input proses perencanaan

b. Metode Observasi

Yaitu dengan melakukan pengamatan langsung ke lokasi untuk mengetahui kondisi sebenarnya di lapangan.

c. Metode Wawancara

Yaitu cara memperoleh data dengan menanyakan langsung pada narasumber.

3.3 Perumusan Masalah dan Penetapan Tujuan

Data-data yang telah berhasil dikumpulkan, diolah dan dianalisa untuk menentukan dan menyesuaikan kebutuhan mesin yang akan penulis buat. Selanjutnya data-data yang mendukung dalam pembuatan mesin dianalisa dan diperiksa kelengkapan informasinya. Jika data-data tersebut dirasakan belum cukup mendukung dalam pembuatan mesin atau data-data tersebut belum lengkap, maka penulis kembali mengumpulkan data-data yang mendukung untuk melengkapi data-data yang telah ada. Sebaiknya jika data-data tersebut lengkap dan cukup untuk membantu penulis dalam pembuatan mesin, maka barulah dapat diketahui rumusan masalah dan tujuan penelitian.

3.4 Pembuatan Konsep dan Perencanaan

Pada tahap ini merupakan proses tahapan awal atau pendahuluan pada saat merancang dan menyusun konsep dasar penelitian serta melakukan pengumpulan data dan identifikasi yang berhubungan dengan kegiatan penelitian sehingga diharapkan dapat mempermudah dalam menentukan metode/langkah yang akan dilakukan sebagai penunjang kegiatan penelitian.

3.5 Simulasi Pergerakan Mekanisme Pada Sistem Pencetak

Merupakan tahapan untuk melakukan uji coba hasil rancangan menggunakan *software* sebelum dilakukan proses manufaktur, tujuannya adalah untuk mencegah kesalahan lebih awal pada proses desain. Serta untuk memprediksi terlebih dahulu kualitas/performa dari mesin yang akan dibuat. Apakah mampu menerima beban tertentu, apakah rancangan tersebut sudah sesuai dengan yang diharapkan, dan apakah mesin tersebut aman saat dioperasikan. Apabila hasil dari simulasi sudah

sesuai yang diinginkan maka dapat lanjut ke tahap selanjutnya. Tetapi apabila hasil simulasi tersebut belum sesuai dengan yang diharapkan maka kembali ke tahap pengkonsepan dan perencanaan.

3.6 Pembuatan Konstruksi dan Rangkaian

Pembuatan konstruksi mesin dilakukan berdasarkan rancangan mesin yang telah di analisis dan diperhitungkan sehingga mempunyai arah yang jelas dalam proses permesinannya. Sedangkan pada pembuatan komponen, harus terlebih dahulu memahami proses kerja mesin, sehingga dapat mengurangi kesalahan-kesalahan yang akan terjadi.

3.7 Perakitan

Perakitan adalah proses menyatukan bagian – bagian mesin menjadi satu kesatuan mesin yang siap untuk dilakukan uji kinerja. Proses perakitan mesin dilakukan dengan memasang dan merakit komponen yang telah dibuat.

3.8 Uji Coba

Uji coba dilakukan untuk membuktikan apakah komponen – komponen, dan hasil uji coba pada mesin dapat berfungsi dengan baik dan sudah sesuai yang diharapkan. Yang dilakukan pada tahap uji coba ini adalah menguji apakah semua input dari setiap proses yang dilakukan pada mesin menghasilkan output sesuai dengan yang diharapkan. Apabila pada saat uji coba ada sistem yang error pada mesin, maka langkah yang dilakukan adalah melakukan perbaikan pada sistem yang error tersebut. Setelah itu dilakukan uji coba kembali. Hingga output yang dihasilkan sesuai yang diharapkan maka proses pembuatan telah selesai.

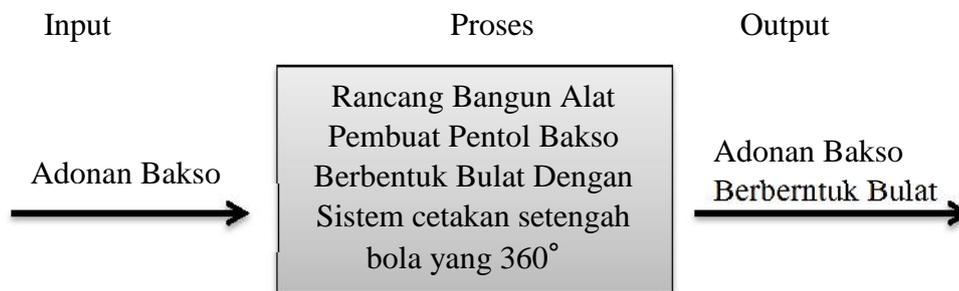
3.9 Analisa, Dokumentasi Hasil Uji Coba

Tahap terakhir dalam penelitian ialah membuat analisa berupa laporan mengenai hasil penelitian secara tertulis disertai dokumentasi hasil uji coba. Laporan secara tertulis dan dokumentasi perlu dibuat agar peneliti dapat mengkomunikasikan hasil penelitiannya kepada para pembaca.

BAB IV PEMBUATAN KONSEP DAN PERENCANAAN

4.1 Perencanaan

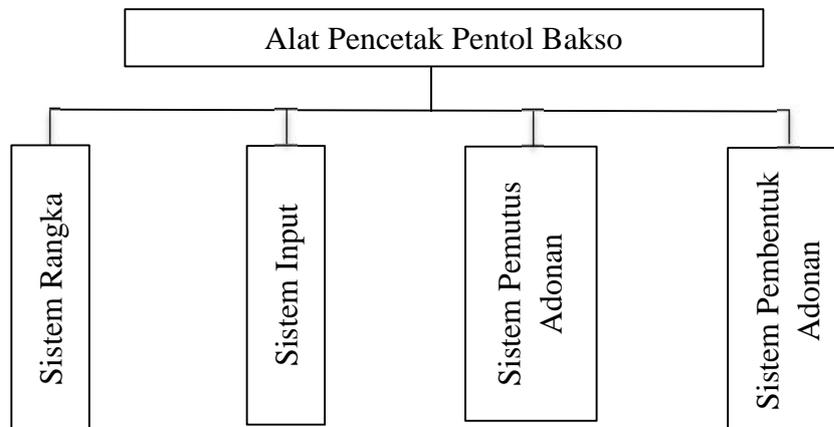
Setelah pengumpulan data dilakukan dan diolah, direncanakanlah sebuah mesin untuk mencetak pentol bakso dengan sistem cetakan setengah bola yang 360°. Gambar 4.1 berikut adalah diagram *black box* untuk menentukan bagian fungsi utama.



Gambar 4.1 Diagram *Black Box*

4.1.1. Diagram Fungsi Bagian

Setelah membuat diagram struktur *black box*, langkah selanjutnya adalah merancang diagram fungsi bagian, yang mana fungsinya adalah untuk mengetahui fungsi bagian yang terdapat pada alat pencetak pentol bakso. Sehingga mempermudah penentuan alternatif yang akan dipilih.



Gambar 4.2 Diagram fungsi bagian

4.1.2. Sub Fungsi Bagian

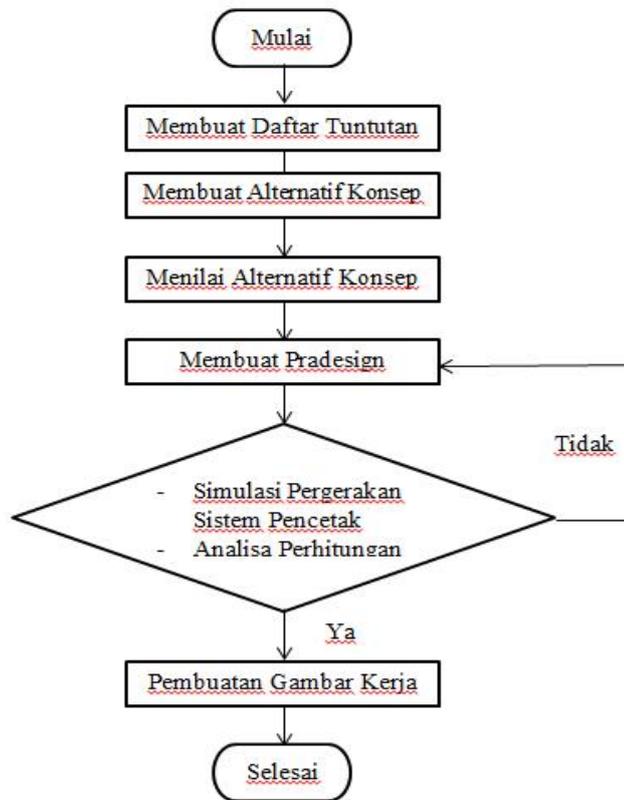
Sub fungsi bagian atau daftar tuntutan merupakan beberapa tuntutan yang diinginkan untuk diterapkan pada alat pencetak pentol bakso. Tahapan ini bertujuan untuk mendeskripsikan tuntutan dari masing – masing fungsi bagian sehingga mempermudah pengerjaan dalam pembuatan alat pencetak pentol bakso ini sesuai dengan apa yang diinginkan. Adapun sub fungsi bagian mesin ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Sub fungsi bagian

No	Fungsi Bagian	Fungsi
1	Fungsi Rangka	Digunakan untuk menopang seluruh bagian mesin
2	Fungsi Input	Digunakan sebagai pengarah dan penampung adonan sebelum masuk ke penggiling
3	Fungsi Pemutus Adonan	Digunakan sebagai pemutus adonan dari penggiling menuju ke pembentuk adonan.
4	Fungsi Pembentuk Adonan	Digunakan untuk membentuk adonan bakso menjadi bentuk bulat.

4.2 Perancangan

Dalam merancang alat pencetak pentol bakso dilakukan tahapan – tahapan perencanaan yang bertujuan untuk mempermudah dalam melakukan perancangan, yang ditunjukkan diagram alir pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Diagram alir tahapan perancangan

4.2.1. Daftar Tuntutan

Tuntutan pada alat ini baik dari masukan-masukan dari pembimbing kami terhadap perancangan ini dapat dilihat pada tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2. Daftar Tuntutan

No	Daftar Tuntutan	Deskripsi
1	Output Adonan	Adonan berbentuk bulat
		Hasil cetakan tidak melekat dan dipastikan jatuh ke dalam wadah.
2	Higienis	Untuk material yang digunakan diharapkan aman dan higienis untuk produk makanan.

3. Keinginan

3.1 Aman dan mudah dalam pengoperasiannya

3.2 Perawatan mudah

3.3 Harga alat ekonomis

4.2.2. Alternatif fungsi bagian

Pada tahap ini merancang masing – masing alternatif fungsi bagian dari alat yang akan dibuat.

➤ Sistem Rangka

Penilaian alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (tabel) dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem rangka ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Alternatif Sistem Rangka

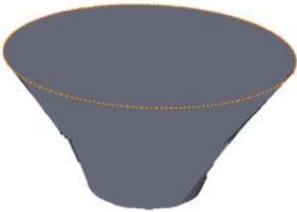
No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A1	<p style="text-align: center;">Las</p> 	<p>) Komponen yang digunakan sedikit.</p>	<p>) Konstruksi berat) Proses pembuatan sulit) Sulit dimodifikasi) Membutuhkan tenaga ahli) Biaya pembuatan tinggi</p>
A2	 <p style="text-align: center;">Baut</p>	<p>) Mudah di <i>assembly</i>) Bisa bongkar pasang) Mudah dimodifikasi</p>	<p>) Komponen yang digunakan banyak</p>

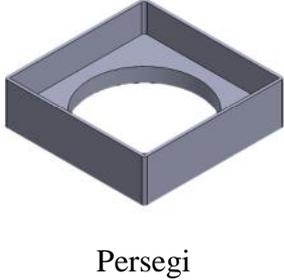
A3	 <p data-bbox="384 589 708 622">Kombinasi Baut dan Las</p>	<p data-bbox="774 309 997 398">) Bisa dibongkar pasang</p> <p data-bbox="774 421 997 566">) Mudah dalam perbaikan antar bagian</p>	<p data-bbox="1059 309 1353 398">) Komponen yang digunakan banyak</p> <p data-bbox="1059 421 1276 566">) Bisa terjadi penyimpangan ukuran</p>
----	---	--	---

➤ Sistem Input

Penilaian alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (tabel) dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem input (*hopper*) ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Alternatif Sistem Input (*Hopper*)

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B1	 <p data-bbox="515 1377 620 1411">Silinder</p>	<p data-bbox="774 1084 997 1173">) Adonan turun secara merata</p> <p data-bbox="774 1196 1054 1341">) Proses pembuatan penekannya mudah</p>	<p data-bbox="1086 1084 1310 1229">) Kapasitas penampungan lebih sedikit</p> <p data-bbox="1086 1252 1287 1344">) Sulit dalam pemasangan</p>
B2	 <p data-bbox="518 1816 617 1850">Corong</p>	<p data-bbox="774 1538 997 1740">) Kapasitas penampungan adonan lebih banyak</p> <p data-bbox="774 1762 1046 1964">) Hopper sudah tersedia langsung pada alat penggiling.</p>	<p data-bbox="1086 1538 1102 1572">)</p>

B3	 <p style="text-align: center;">Persegi</p>	<p>) Mudah dalam proses pembuatan</p> <p>) Menampung lebih banyak adonan</p>	<p>) Sulit pada saat pemasangan</p> <p>) Hopper terkesan kaku.</p>
----	--	--	--

➤ Sistem Pemutus Adonan

Penilaian alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (tabel) dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem rangka ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Alternatif Sistem Pemutus Adonan

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C1		<p>) Memotong pentol bakso dengan ukuran maksimal. Juga berfungsi sebagai sistem pembentuk bagian dalam.</p>	<p>) Memutus adonan satu kali / satu kali putaran.</p>
C2		<p>) Memutus adonan empat kali / satu kali putaran.</p>	<p>) Ukuran pentol bakso di khawatirkan tidak tercapai, dikarenakan terlalu sering memotong adonan.</p>

) Hanya sebagai sistem pemotong adonan.
C3	) Memutus adonan 2 kali / satu kali putaran.) Hanya sebagai sistem pemotong adonan.

➤ **Sistem Pembentuk Adonan**

Penilaian alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (tabel) dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem rangka ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Alternatif Sistem Pembentuk Adonan

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
D1	 Pembentuk sistem terbelah) Membentuk adonan dengan sistem dua cetakan yang berimpit.) Pembuatan tidak terlalu sulit.) Waktu terbentuknya adonan belum diketahui.

4.2.3. Kombinasi Alternatif

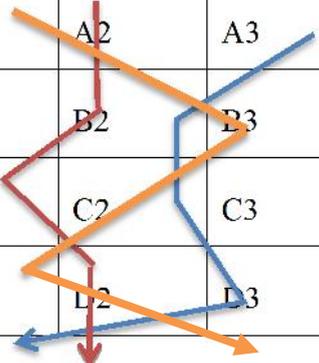
Selanjutnya adalah alternatif dari masing – masing fungsi bagian dipilih dan digabung satu sama lain dan membentuk 3 buah varian konsep mesin. Kombinasi penilaian varian konsep ditunjukkan oleh Tabel 4.7. Hal ini dimaksudkan agar dalam proses pemilihan terdapat pembandingan dan diharapkan dapat dipilih varian

D2	 <p>Sistem Roll</p>) Membentuk adonan secara sempurna.) Komponen yang digunakan banyak.
D3	 <p>Sistem Cetakan Setengah Bola yang 360</p>) Membentuk adonan secara sempurna) Membentuk adonan menjadi seragam.) Sulit dalam pemasangan.

konsep yang dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan. Dibawah ini adalah 3 varian konsep mesin yang telah dirancang, untuk membantu mencari jalan keluar untuk memperoleh hasil yang lebih baik dan solusi yang cocok dalam semua aspek. Ketiga varian konsep tersebut ditunjukkan oleh Gambar 4.3 sampai dengan Gambar 4.6.

Tabel 4.7 Kotak Morfologi

No	Fungsi Bagian	Varian Konsep (VK)		
1	Sistem Rangka	A1	A2	A3
2	Sistem Input (<i>Hopper</i>)	B1	B2	B3
3	Sistem Pemutus Adonan	C1	C2	C3
4	Sistem Pembentuk Adonan	D1	D2	D3



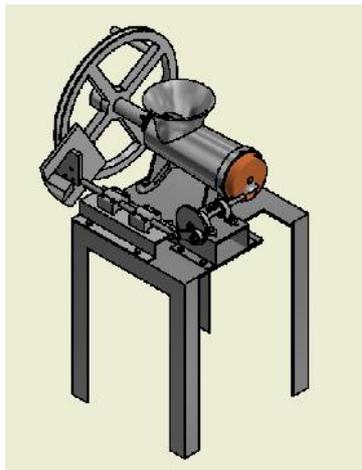
		V1	V2	V3
--	--	----	----	----

4.2.4. Varian Konsep

Berdasarkan kotak morfologi, didapat 3 varian konsep yang ditampilkan dalam model 3 dimensi. Dalam masing – masing varian konsep dijelaskan landasan pengkombinasian masing – masing sub fungsi bagian serta sistem kerja atau proses masing – masing varian konsep.

4.2.4.1. Varian Konsep 1

Pada varian konsep 1 sistem penggerak utama menggunakan metode manual yaitu engkolan. Pada varian konsep ini menggunakan sistem rangka gabungan las dan baut, untuk sistem input menggunakan wadah yang berbentuk silinder. Pada bagian digunakan pemotong setengah bola yang pemutus adonan dengan sistem cetakan berputar 360° . Gambar 4.3 adalah varian konsep 1.



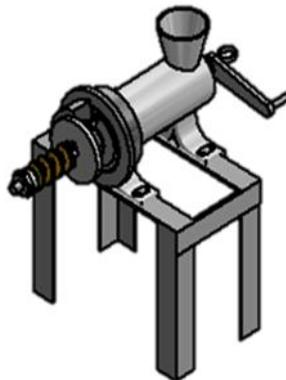
Gambar 4.4. Varian Konsep 1

Sistem Kerja:

Pada saat *handle* diputar searah jarum jam, maka *screw* yang ada dipenggiling ikut berputar. Selanjutnya adonan bakso dimasukkan ke penggiling melalui sistem *input* yang berbentuk silinder yang mana nantinya putaran *screw* akan membuat adonan keluar dari penggiling dan akan dipotong serta dibentuk dengan sistem cetakan setengah bola yang berputar 360° .

4.2.4.2. Varian Konsep 2

Pada varian konsep 2, pada varian konsep ini menggunakan rangka dengan sistem penyambungan baut, serta wadah yang berbentuk silinder sebagai sistem *input*-nya. Dibagian pemutus adonan menggunakan sistem 1 buah pisau yang berputar serta pembentuknya menggunakan sistem roll. Gambar 4.2 di bawah ini adalah varian konsep 2.



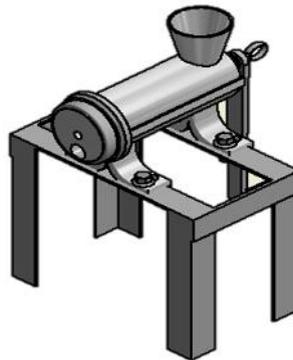
Gambar 4.5. Varian Konsep 2

Sistem Kerja:

Pada saat *handle* diputar, maka *screw* yang ada di penggiling akan ikut berputar. Selanjutnya adonan bakso dimasukkan ke penggiling melalui *hooper* yang berbentuk silinder sebagai sistem *input*, yang mana nantinya putaran *screw* akan membuat adonan keluar dari penggiling dan dipotong dengan 1 buah pisau yang sistem geraknya sama dengan putaran *screw*. Kemudian adonan akan masuk ke bagian pembentuk adonan yang mana digunakan sistem roller.

4.2.4.3. Varian Konsep 3

Pada varian konsep 3 penggerak utama masih menggunakan *handle* yang mana digerakan secara manual oleh tangan. Varian konsep ini menggunakan rangka las, dan wadah berbentuk silinder sebagai sistem *input*-nya. Dibagian pemutus adonan menggunakan 2 buah mata pisau yang sistem geraknya sama dengan putaran *screw*. .



Gambar 4.6. Varian Konsep 3

Sistem Kerja:

Pada saat *handle* diputar, maka *screw* yang ada di penggiling akan ikut berputar. Selanjutnya adonan bakso dimasukkan ke penggiling melalui *hopper* yang berbentuk silinder sebagai sistem *input*, yang mana nantinya putaran *screw* akan membuat adonan keluar dari penggiling dan dipotong 4 buah mata pisau yang sistem geraknya sama dengan putaran *screw* penggiling. Kemudian adonan akan masuk kebagian pembentuk adonan yang mana digunakan sistem 2 buah plat yang keduanya sama – sama bergerak eksentrik.

4.2.5. Menilai Alternatif Konsep

Setelah menyusun alternatif fungsi keseluruhan, penilaian variasi konsep dilakukan untuk memutuskan alternatif yang akan di lanjutkan ke proses pembuatan draft. Kriteria aspek penilaian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu penilaian aspek teknis seperti yang di tunjukan pada Tabel 4.9. dan aspek ekonomis yang dapat dilihat pada Tabel 4.10. Kriteria penilaian yang diberikan untuk menilai setiap varian ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Kriteria Penilaian Varian Konsep

4	3	2	1
Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik

4.2.5.1. Penilaian Dari Aspek Teknis

Kriteria penilaian teknis dapat dilihat pada table 4.9. dibawah ini

Tabel 4.9. Kriteria Penilaian Teknis

No	Kriteria Penilaian Teknis	Bobot	Varian Konsep 1	Varian Konsep 2	Varian Konsep 3	Total Nilai Ideal				
1	Fungsi Utama	4	4	16	2	8	2	8	4	16
2	Sistem Rangka	4	4	16	4	16	4	16	3	12
3	Sistem Input	4	3	12	3	12	3	12	4	16
4	Sistem Pemutus Adonan	4	3	12	3	12	2	8	4	16
5	Sistem Pembentuk Adonan	4	3	12	2	8	2	8	4	16
6	Ergonomis	4	3	12	3	12	3	12	3	12
7	Higienis	4	4	16	4	16	4	16	4	16

8	Perawatan	4	4	16	4	16	4	16	3	12
9	Konstruksi dan perakitan	4	3	12	3	12	4	16	3	12
Total				124	112	112	112	128		
Nilai %				96.8 %	87.5%	87.5%				

Keterangan:
$$\text{Nilai \%} = \frac{T \quad N \quad V}{T \quad Nil \quad It} \times 100 \%$$

4.2.5.2. Penilaian Dari Aspek Ekonomis

Kriteria penilaian dari aspek ekonomis dapat dilihat pada table 4.10. di bawah ini :

Table 4.10. Kriteria Penilaian Ekonomis

No	Kriteria Penilaian Teknis	Bobot	Varian Konsep 1	Varian Konsep 2	Varian Konsep 3	Total Nilai Ideal				
1	Material	4	4	16	3	12	3	12	4	16
2	Jumlah Komponen	4	3	12	3	12	3	12	4	16
3	Proses Pengerjaan	4	3	12	3	12	3	12	4	16
Total				40	36	36	48			
Nilai %				83%	75%	75%				

Keterangan:
$$\text{Nilai \%} = \frac{T \quad N \quad V}{T \quad N \quad It} \times 100\%$$

4.2.5.3. Nilai Akhir Varian Konsep

Table penilaian akhir dari variasi konsep yang sudah dibuat dapat dilihat pada table 4.11. di bawah ini:

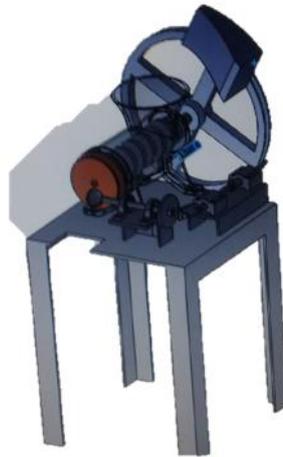
Tabel 4.11. Penilaian akhir variasi konsep.

Variabel	Nilai Teknis	Nilai Ekonomis	Nilai Gabungan	Peringkat
V1	124	40	164	1
V2	112	36	148	2
V3	112	36	148	3

Dari hasil penilaian kombinasi konsep yang sudah dibuat, maka dipilih varian konsep 1 (V1) sebagai pilihan *design* mesin pembuat pentol bakso dengan sistem sendok.

4.2.6. Membuat Pradesain

Setelah alternatif tersebut dinilai dan ditentukan bahwa alternatif tersebut baik untuk digunakan maka dibuatlah pradesain dari alat pembuat pentol bakso berbentuk bola dengan sistem sendok yang akan dibuat yaitu seperti terlihat pada Gambar 4.6.

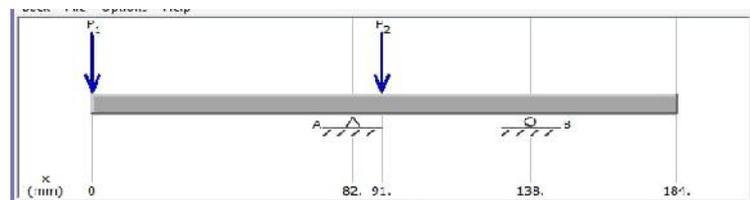


Gambar 4.7. Pradesain mesin pencetak pentol bakso sistem sendok

4.2.7. Analisis Perhitungan

Setelah varian konsep *design* dipilih, langkah selanjutnya adalah menganalisis perhitungan pada varian konsep *design* yang dipilih. Perhitungan dilakukan dengan dasar teori yang telah diuraikan pada BAB II.

4.2.7.1 Perhitungan poros



Gambar 4.8. Diagram Benda Bebas

- Menghitung gaya (P1).

Diketahui :

$$T = 100\text{gram} = 1\text{N}$$

$$F_w = 54,6\text{N}$$

Keterangan :

$$F_w = \text{massa kapasitas mesin} + \text{massa material}$$

- Gaya tumpuan dapat dihitung dengan persamaan di bawah ini:

$$dM_A = 0$$

$$-F_p \times 82 + F_w \times 9 + F_B \times 56 = 0$$

$$-1 \times 82 + 54,6 \times 9 + 56.F_B = 0$$

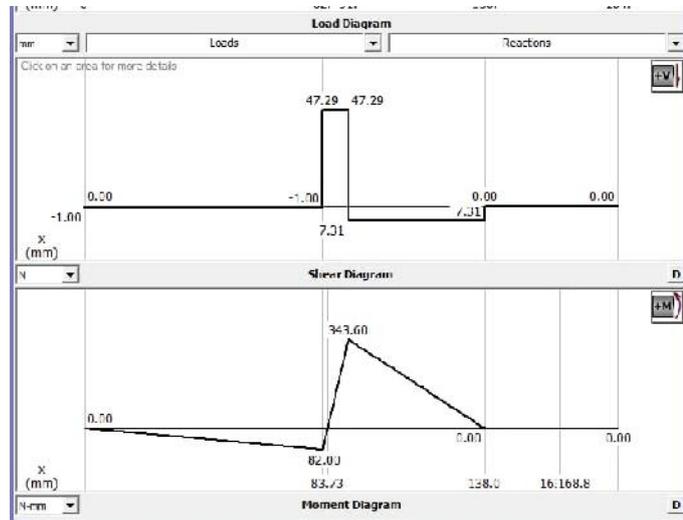
$$-82 + 491,4 + 56 F_B = 0$$

$$\begin{aligned}
 -82 + 491,4 &= -56 \text{ FB} \\
 409,4 &= -56 \text{ FB} \\
 \text{FB} &= \frac{409,4}{-56} \\
 \text{FB} &= -7,3 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$dM_B = 0$$

$$\begin{aligned}
 F_w \times 47 - F_A \times 56 - F_P (82+56) &= 0 \\
 -54,6 \times 47 - (F_A) \times 56 - 1 (138) &= 0 \\
 -2.566,2 - 56 F_A - 138 &= 0 \\
 -2.566,2 - 138 &= 56 F_A \\
 -2704,2 &= 56 F_A \\
 F_A &= \frac{-2704,2}{56} \\
 F_A &= -47,29 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.8. berikut adalah diagram tegangan dan diagram momen dari gaya – gaya pada diagram benda bebas (DBB) yang telah dihitung



Gambar 4.9. Diagram Gaya Geser dan Momen Bengkok

4.2.7.2 Perhitungan Momen Bengkok Maksimum

Untuk mencari momen bengkok maksimum langkah-langkahnya sebagai berikut :

Diagram Momen

Momen yang terjadi pada poros seperti ditunjukkan pada gambar 4.7.

Momen puntir poros dapat dicari dengan tahapan berikut ini.

Diketahui :

$$C_b = 1$$

$$P = 2$$

$$N = 60 \text{ Rpm}$$

Ditanya $M_p = \dots\dots\dots?$

$$\begin{aligned} M_p &= 9550 \cdot \frac{C \cdot P}{n} \\ &= 9550 \cdot \frac{1 \cdot 0,2}{6} \\ &= 31,83 \text{ N.mm} \end{aligned} \tag{2.2}$$

4.2.7.3 Perhitungan Diameter Poros

Untuk menghitung diameter poros dapat diselesaikan dengan langkah – langkah berikut ini :

a. Momen Gabungan

Diketahui :

$$M_{bmax} = 343,60 \text{ N.mm}$$

$$T_2 = 31,83$$

$$0 = 0,60$$

Ditanya = $MR = \dots\dots\dots?$

$$\begin{aligned} MR &= \sqrt{M_{bmax}^2 + 0,75 (0 \cdot T_2)^2} \\ &= \sqrt{343,60^2 + 0,75 (0,60 \cdot 31,83)^2} \\ &= 6562 \text{ N} \end{aligned} \tag{2.3}$$

b. Diameter Poros

Diketahui:

$$MR = 6562 \text{ N}$$

$$b \text{ ijin} = 70$$

Ditanya = $d = \dots\dots\dots?$

$$d = \sqrt{\frac{M}{1,5 b \cdot \sigma_{ii}}}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{\frac{6}{1.7}} \\
&= 9\text{mm}
\end{aligned}
\tag{2.4}$$

4.2.7.4 Perhitungan Kekuatan Poros

Beberapa hal yang diperhitungkan dalam kekuatan poros seperti hal berikut:

a. Perhitungan Tegangan Bengkok

Diketahui:

$$M_b \text{ max} = 6562\text{N}$$

$$d = 10 \text{ mm}$$

ditanya : $\exists b$?

$$\begin{aligned}
\exists b &= \frac{M \cdot C}{I} \\
&= \frac{M \cdot \frac{d}{2}}{\frac{\pi}{64}(d)^4} \\
&= \frac{6 \cdot \frac{1}{2}}{\frac{3,1}{64} \cdot (10)^4} \\
&= \frac{3 \cdot 8}{4 \cdot 6} \\
&= 66,87\text{N/m}^2
\end{aligned}
\tag{2.5}$$

b. Perhitungan Tegangan Puntir

Diketahui :

$$M_p = 31,83\text{N.mm}$$

$$r = 5$$

Ditanya : Φ?

$$\begin{aligned}
\Phi &= \frac{M \cdot r}{I} \\
&= \frac{3 \cdot 8 \cdot 5}{\frac{\pi}{64}(10)^4} \\
&= \frac{1 \cdot 1}{4 \cdot 6} \\
&= 0,32 \text{ N/mm}^2
\end{aligned}
\tag{2.6}$$

c. Perhitungan Tegangan Gabungan

$$\sigma_g = \sqrt{\left(\frac{\sigma}{2}\right)^2 + \tau^2}$$

Diketahui :

$$\sigma = 66,87 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = 0,32 \text{ N/mm}^2$$

Ditanya : gab?

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{66,87}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{66,87}{2}\right)^2 + 0,32^2} \\ &= 33,43 \pm 33,52 \\ \text{gab} &= 66,95 \quad \text{gab} = 0,09 \end{aligned} \tag{2.7}$$

4.2.7.5 Menghitung Gaya Pegas

$$\begin{aligned} F &= k \cdot \Delta x \\ &= 70 \times 6,953 \\ &= 486,71 \text{ N} \end{aligned} \tag{2.8}$$

4.2.7.6 Menghitung Diameter Kawat Pegas

$$\begin{aligned} \tau &= K \frac{8}{\pi} \left(\frac{D}{d}\right) \frac{W_l}{d^2} \\ 40,9 &= 1,18 \frac{8}{3,1} \left(\frac{1}{d}\right) \left(\frac{0,3}{d^2}\right) \\ d^2 &= 0,286 \\ d &= 0,5 \text{ mm} \end{aligned} \tag{2.9}$$

BAB V

PEMBUATAN DAN PERAKITAN

5.1. Proses Permesinan

Pembuatan konstruksi mesin dilakukan berdasarkan konstruksi yang telah dianalisa dan dihitung sehingga mempunyai arah yang jelas dalam proses permesinannya.

a. **Mesin bubut**

Proses pemakanan benda kerja yang sayatanya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian di kenakan pada pahat yang di gerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja. Komponen yang dikerjakan di mesin bubut antara lain: poros dan cetakan luar.

b. **Mesin frais**

Proses penyayatan benda kerja menggunakan alat potong dengan mata potong jamak yang berputar. Permukaan yang disayat bisa berbentuk datar, menyudut atau melengkung. Komponen yang dikerjakan di mesin frais antara lain: cetakan lua dudukan bushing dan dudukan bearing .

c. **Mesin las**

Mesin las digunakan untuk mengelas sambungan – sambungan pada komponen yaitu rangka utama. Komponen yang dikerjakan di mesin bubut antara lain: kerangka, dudukan bushing dan dudukan bearing.

5.2. Perakitan

Setelah membuat bagian mesin selesai, bagian dirakit sehingga menjadi alat yang sesuai dengan rancangan. Proses perakitan merupakan proses penggabungan bagian – bagian dari komponen satu dengan komponen lainnya sehingga menjadi sebuah mesin yang utuh. Media pembelajaran pengujian alat pencetak pentol bakso ditunjukkan pada Gambar 5.1



Gambar 5.1. Media Pembelajaran Pengujian Alat Pencetak Pentol Bakso

5.3. Uji Coba

Setelah perakitan selesai, pada tahap ini dilakukan proses uji coba pada mesin pencetak pentol bakso. Uji coba dilakukan sebanyak 3 kali, yang meliputi setiap uji coba dilakukan dengan sistem kerja yang berbeda-beda yang seperti ditunjukkan pada tabel 5.4 di bawah ini:

Tabel 5.1. Uji Coba

No	Tanggal	Foto	Uraian	Hasil
1	24 Mei 2019		Uji coba dilakukan dengan pembentuk sistem terbelah	Adonan yang keluar berbentuk panjang dan seperti mie.
2	12 Agustus 2019		Uji coba dilakukan dengan sistem cetakan setengah bola yang 360°	Adonan yang keluar berbentuk bulat seperti bola dengan hasil yang seragam berdiameter 35mm. Menghasilkan 1 kali putaran 1 pentol bakso

5.4. Analisa dan Perawatan

Berikut adalah analisa dan perawatan yang didapat dari mesin pencetak pentol bakso.

5.4.1. Analisa

Setelah melakukan uji coba mesin maka diperoleh hasil analisa sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil uji coba ke 1 didapat hasil pengujian adonan yang masih belum berbentuk bulat. Dikarenakan sistem yang digunakan untuk mencetak adonan belum tepat, sehingga hasil adonan yang keluar dari cetakan

berbentuk menyerupai mie. Maka dari itu perlu dilakukan perbaikan dengan mengubah sistem pencetak pentol bakso.

2. Berdasarkan hasil uji coba ke 2 didapat hasil pengujian yang lebih baik dari uji coba yang pertama yaitu adonan yang keluar berbentuk bulat dan seragam. Dimana satu kali putaran menghasilkan 1 butir pentol bakso.

5.4.2. Perawatan

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan sesuatu pada kondisi yang dapat diterima. Perawatan mesin bertujuan untuk menjaga agar mesin tetap awet dan tetap bekerja secara optimal.

Pelumasan dan kebersihan suatu mesin adalah suatu perawatan tindakan yang paling dasar yang harus dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan mesin karena hal terus dapat mencegah terjadinya keausan dan korosi yang merupakan penyebab paling utama kerusakan pada elemen – elemen mesin.

Hal paling pertama yang dapat dilakukan adalah membersihkan mesin dari debu maupun kotoran – kotoranlain yang dianggap mengganggu. Debu ini akan menjadi asal mula proses kondensasi dari uap air yang berada di udara. Butir air yang terjadi pada debu tersebut lambat laun akan merusak permukaan kerja dari alat tadi, sehingga keseluruhan peralatan tersebut menjadi rusak.

Langkah kedua adalah pelumasan secara berkala yang berperan penting dalam perawatan kepresisian dan mencegah terjadinya keausan. Langkah – langkah untuk merawat mesin pencetak pentol bakso antara lain:

- Melakukan perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) dengan cara melumasi bearing, rumah bearing dan poros pada mesin dengan grease atau oli setelah menggunakan mesin.
- Melakukan pembersihan bagian – bagian mesin sebelum dan setelah pengoperasian mesin supaya jalan pengoperasian mesin dapat berjalan dengan lancar dan kebersihan produk terjamin.

BAB VI

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pembuatan mesin dan laporan yang telah penulis kerjakan selama beberapa bulan ini baik dari pemilihan judul sampai proses pembuatan dan pengujian hingga selesai, penulis dapat mengambil kesimpulan tentang laporan ini untuk pembaca yaitu sebagai berikut:

1. Alat bantu pencetak pentol bakso mampu menghasilkan pentol bakso yang berbentuk bulat dan seragam.
2. Alat bantu pencetak pentol bakso menghasilkan 1 butir/putaran.

5.2. Saran

Adapun saran – saran yang diberikan antara lain:

1. Lakukan perawatan dan pengecekan agar komponen dari tiap alat pencetak pentol bakso ini tidak mengalami kerusakan.
2. Setelah pengoperasian, tiap – tiap komponen dari alat pencetak pentol bakso ini haruslah dibersihkan dan dilumasi agar terhindar dari korosi dan dapat lebih tahan lama.
3. Mesin ini dapat lebih dikembangkan lagi, terutama pada kontruksi mesin dan fungsi mesin ini sendiri.
4. Semoga pembuatan alat ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

DAFTAR PUSTAKA

- Aan Ardian, M. (2016). *Perawatan dan Perbaikan Mesin*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Harsokoesoemo, H. (2004). *Pengantar Perancangan Teknik*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Suga, Kiyakotsu, & Sularso. (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradaya Paramita.
- Timah, P. (1996). *Alignment*. Bangka Belitung: Politeknik Manufaktur Timah.
- Timah, P. M. (1996). *Metoda Perancangan*. Sungailiat: Polman Timah.
- Wibowo, S. (2009). *Membuat Bakso Sehat dan Enak*. Jakarta: Penebar Swadaya.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Rica Oktaviani Anjar Sari
Tempat, Tgl Lahir : Lampung, 16 Oktober 1997
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Status : Belum Kawin
Alamat Sekarang : Jl. Kartini Gg. Sadewa, Lingkungan Sidodadi
Sungailiat
Bangka
Telephone : 081279978091
Email : ricaoktaviani127@gmail.com



PENDIDIKAN

FORMAL :

- 2003 – 2009 **SDN NEGERI 3, SUNGAILIAT**
- 2009 – 2012 **SMP NEGERI 1, SUNGAILIAT**
- 2012 – 2015 **SMK NEGERI 1, SUNGAILIAT**
- 2016 – 2019 **POLMAN NEGERI, BANGKA BELITUNG**

NON FORMAL :

- 2016 **LKP BANGKA JUNIOR COLLEGE, COMPUTER LITERATE CERTIFIED PROFESSIONAL**

KEMAMPUAN

- MICROSOFT OFFICE WORD, EXEL DAN POWERPOINT.
- SOLIDWORK, INVENTOR DAN AUTOCAD.
- *MECHANICAL DESIGN ENGINEER*

PENGALAMAN KERJA

- 2018 – 2019 **PT. REKADAYA MULTI ADIPRIMA (PKL)**

CURRICULUM VITAE

Nama : Riyan Agung Prabowo
Tempat, Tgl Lahir : Air Sugihan, 07 Oktober 1996
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Status : Belum Kawin
Alamat Sekarang : Nusantara Blok i3, No. 14, RT. 10, RW. 05, Dusun 3,
Desa Nusantara, Kec. Air Sugihan, Kab. OKI
Telephone : 08123456789
Email : riyan.agungprabowo@gmail.com



PENDIDIKAN

FORMAL :

- 2002 – 2008 **SDN NEGERI 1, NUSANTAR**
- 2008 – 2011 **SMP NEGERI 2, AIR SUHIHAN**
- 2011 – 2014 **SMK NEGERI 2, SUNGAILIAT**
- 2016 – 2019 **POLMAN NEGERI, BANGKA BELITUNG**

NON FORMAL :

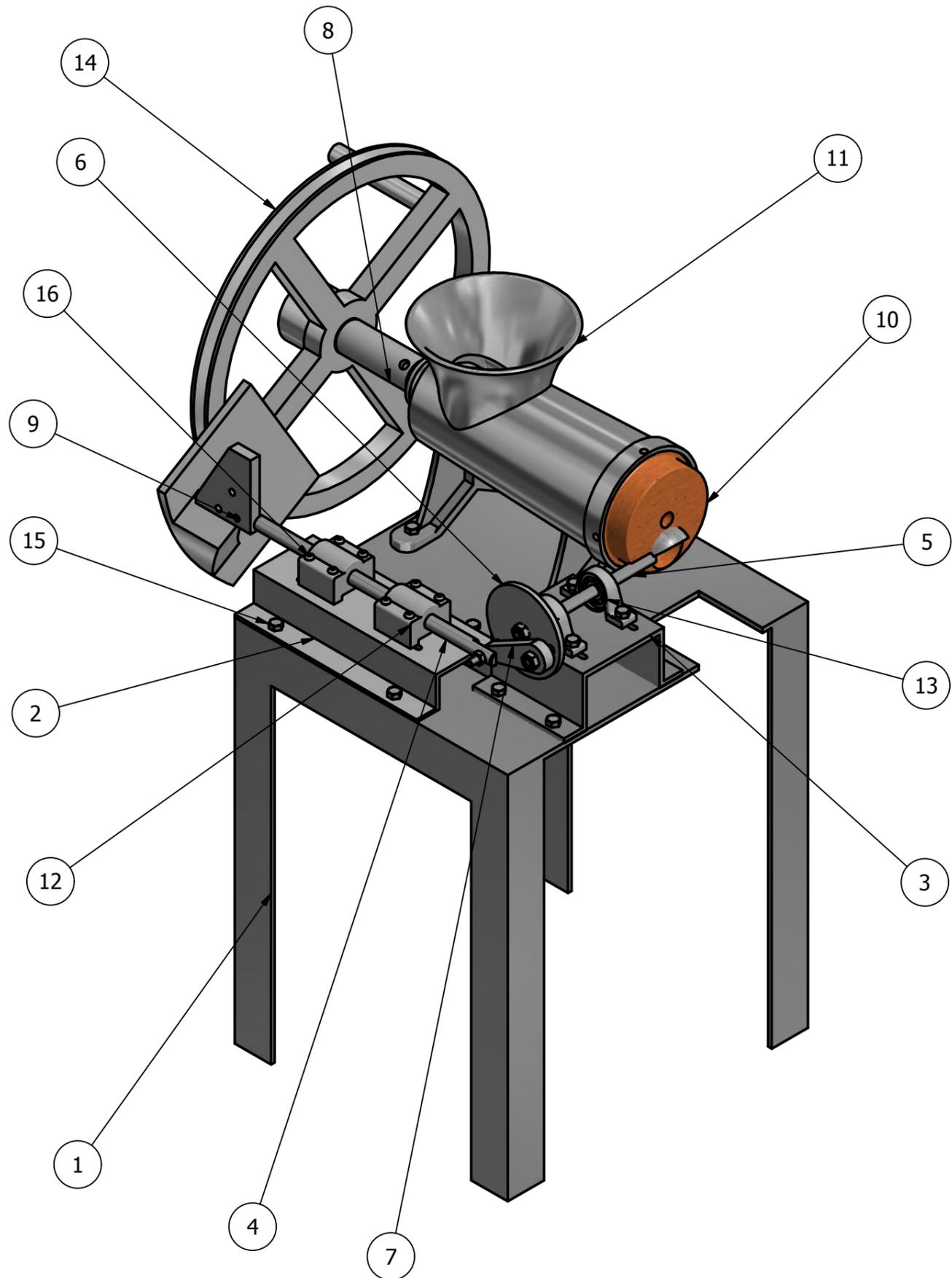
- 2013 **STP JAKARTA, BASIC SAFETY TRAINING.**
- 2013 **POLMAN BABEL, SERTIFIKASI JASA KONTRUKSI KEMENTRIAN PEKERJAAN UMUM PALEMBANG.**

KEMAMPUAN

- MICROSOFT OFFICE WORD, EXEL DAN POWERPOINT.
- SOLIDWORK, INVENTOR DAN AUTOCAD.
- *MECHANICAL DESIGN ENGINEER*
- *PENGAWAS KESEHATAN DAN KESELELAMATAN KERJA*

PENGALAMAN KERJA

- 2012 – 2013 **KM. MAKMUR ABADI (KADET)**
- 2012 – 2013 **PT. BANK SYARIAH MANDIRI (OFFICE BOY)**
- 2000 – 2007 **PT. AMTEK ENGINEERING BATAM (MECHANIC)**



	1	Pegas	17	St.37	ID 13	Standar
	4	Baut JP	16	Suj 2	M4x35	Standar
	16	Baut segi enam	15	Suj 2	M6x40	Standar
	1	Pully	14	Alumunium	12"	Standar
	2	Pillow Block Bearing	13	St.37	ID 10	Standar
	2	Bushing	12	St.37	ID 12	Standar
	1	Penggiling Ikan	11	Cast Iron	32"	Standar
	1	Cetakan Bagian Dalam	10	Kayu	Ø100x30	
	1	Pelat Penggerak Poros	9	Teflon	50x10x50	
	1	Bush Penyambung	8	St. 37	Ø30x80	
	2	Pelat Penyambung Esentrik	7	Teflon	70x10x25	
	1	Esentrik	6	St. 37	Ø80x5	
	1	Cetakan Setengah Bola	5	Stainless Steel	R1.75	
	1	Poros Penggerak	4	Stainless Steel	Ø12x300	
	1	Dudukan Bearing	3	St.37	130x100x45	
	1	Dudukan Bushing	2	St. 37	200x107x35	
	1	Rangka	1	St. 37	330x300x500	

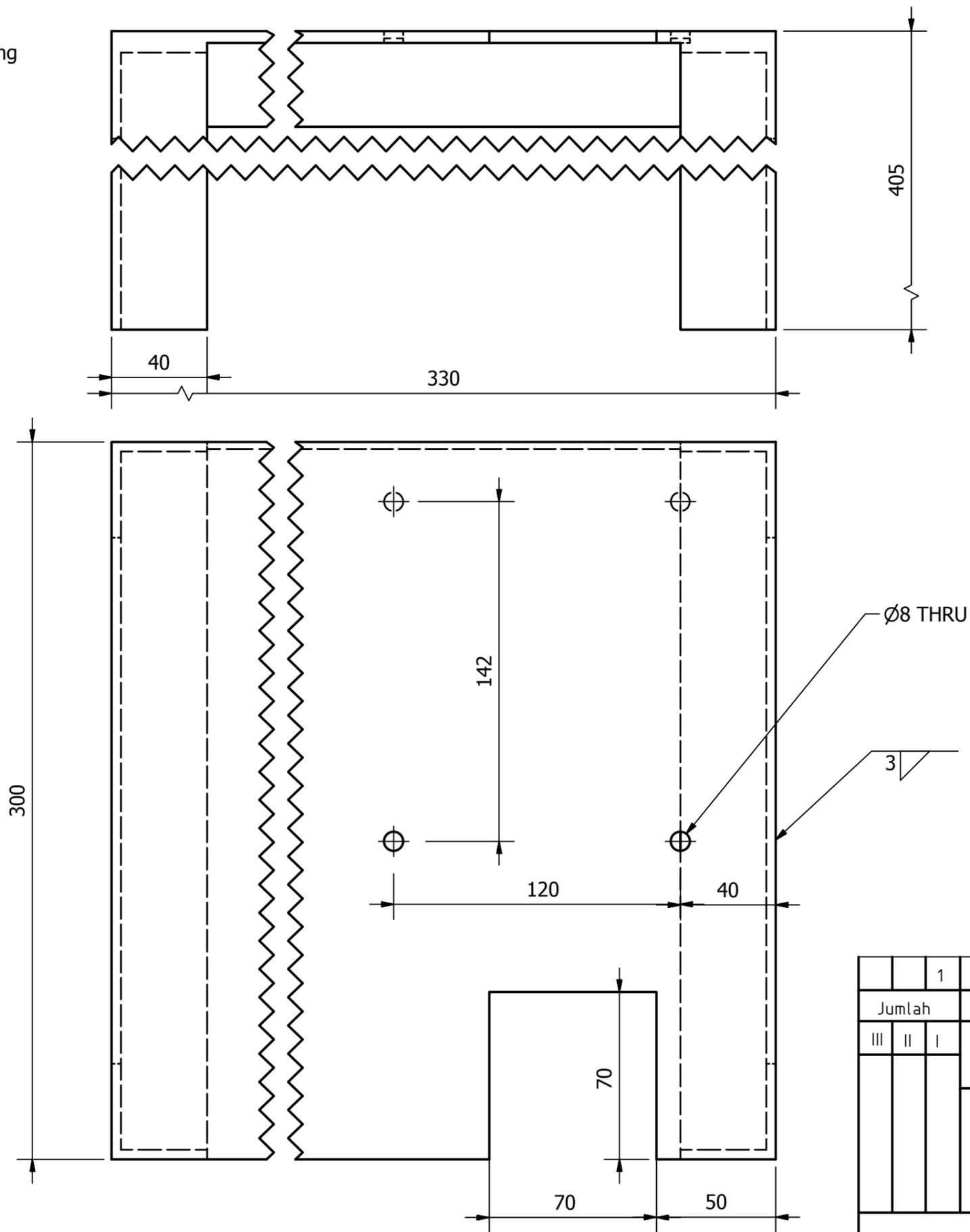
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket
III	II	I			

ALAT PENCETAK PENTOL BAKSO

SKALA 1 : 2	Digambar	11.08.19	R & R
	Diperiksa		
	Dilihat		

N8

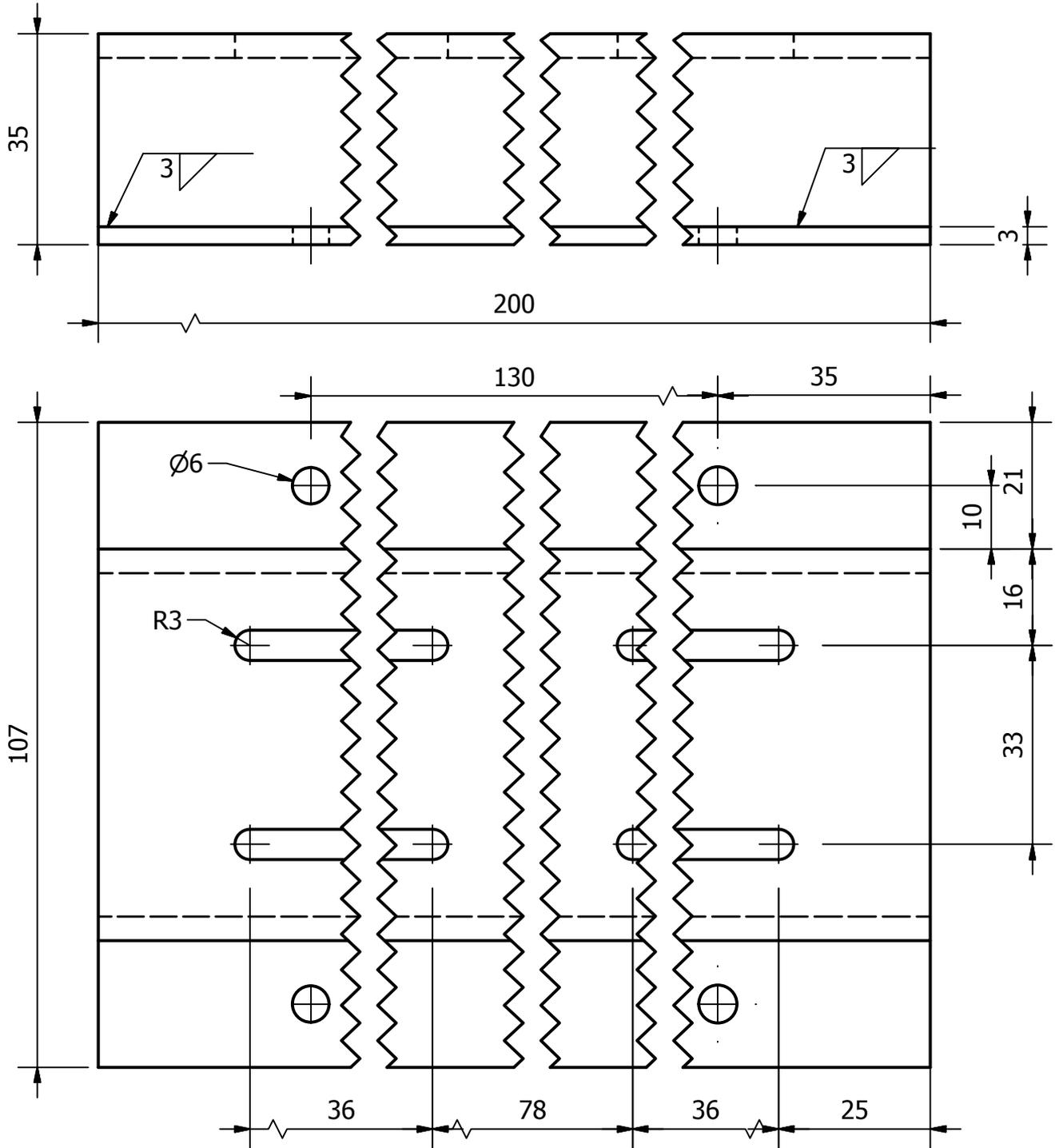
Tol Sedang



		1	Rangka	1	St. 37	330x300x500			
	Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
III	II	I							
ALAT PENCETAK PENTOL BAKSO						SKALA	Digambar	11.08.19	R & R
						1 : 2	Diperiksa		
						Dilihat			
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung						PA 2019 - A3 - 02			

N8

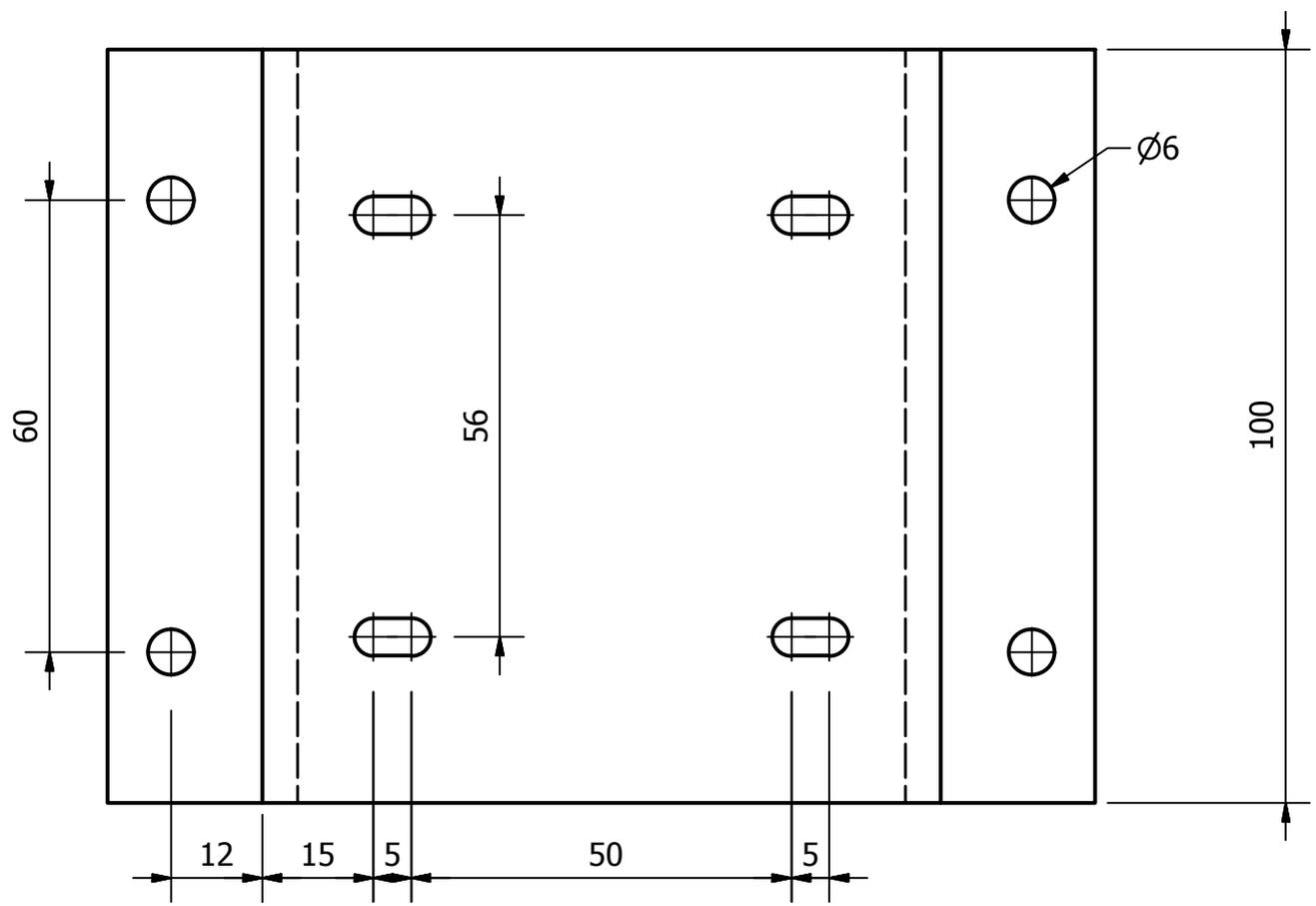
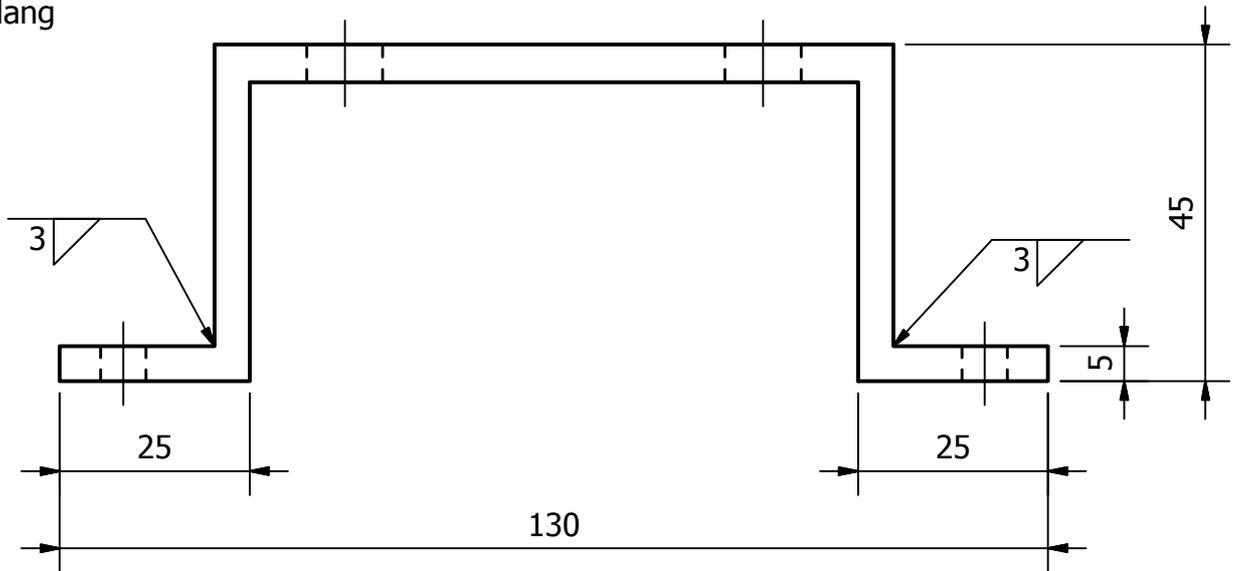
Tol Sedang



		1	Dudukan Bushing	2	St. 37	200x107x35			
	Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
III	II	I							
			ALAT PENCETAK PENTOL BAKSO			SKALA 1 : 1	Digambar	11.08.19	R & R
							Diperiksa		
							Dilihat		
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung						PA 2019 - A4 - 03			

N8

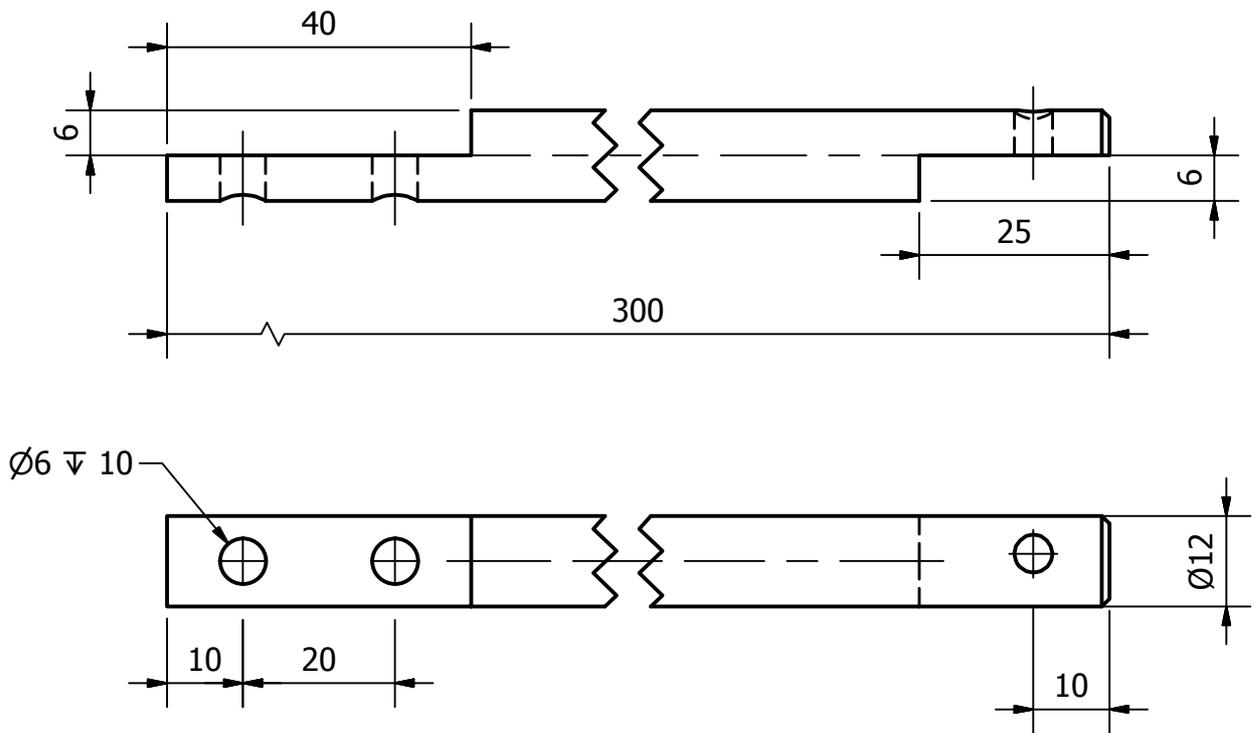
Tol Sedang



		1	Dudukan Bearing	3	St.37	130x100x45			
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
III	II	I							
ALAT PENCETAK PENTOL BAKSO						SKALA	Digambar	11.08.19	R & R
						1 : 1	Diperiksa		
						Dilihat			

N8

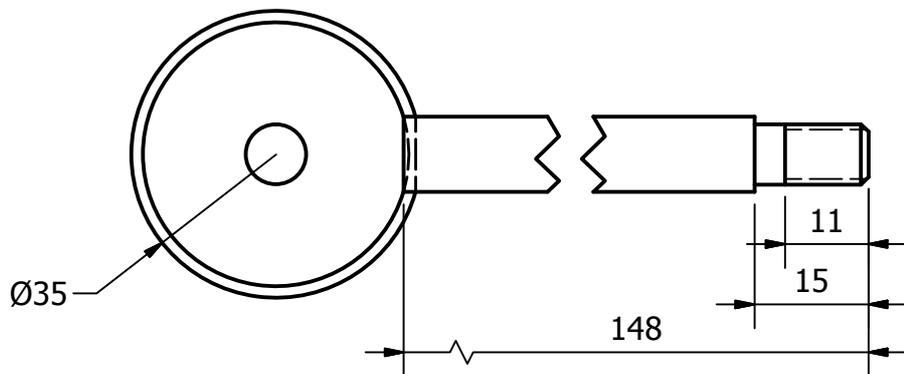
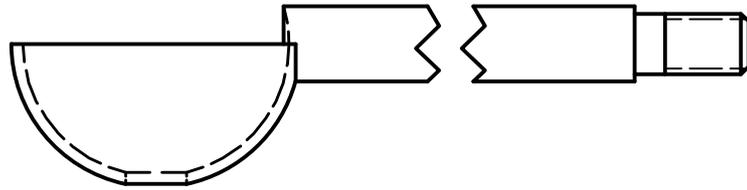
Tol Sedang



		1	Poros Penggerak	4	Stainless Steel	Ø12x300			
Jumlah		Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
III	II	I							
			ALAT PENCETAK PENTOL BAKSO			SKALA 1 : 1	Digambar	11.08.19	R & R
							Diperiksa		
							Dilihat		
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung						PA 2019 - A4 - 05			

N8

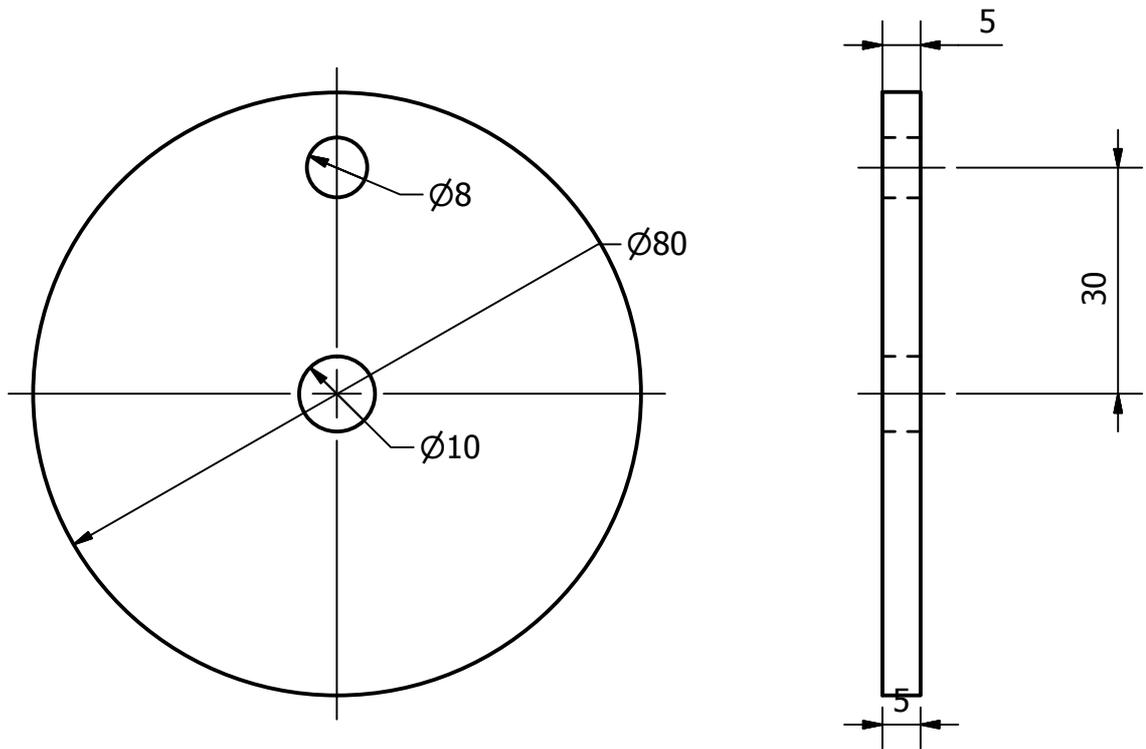
Tol Sedang



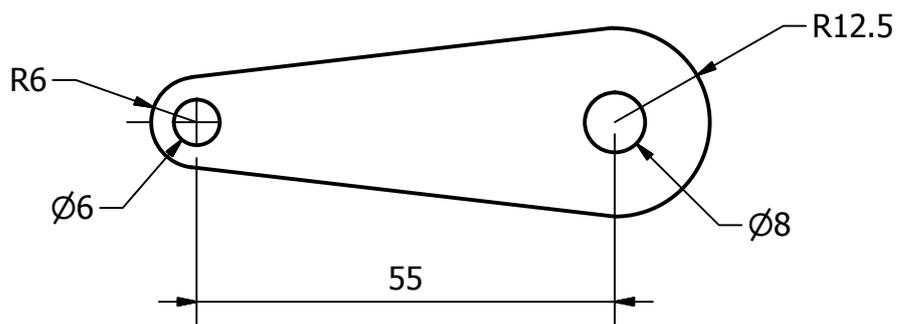
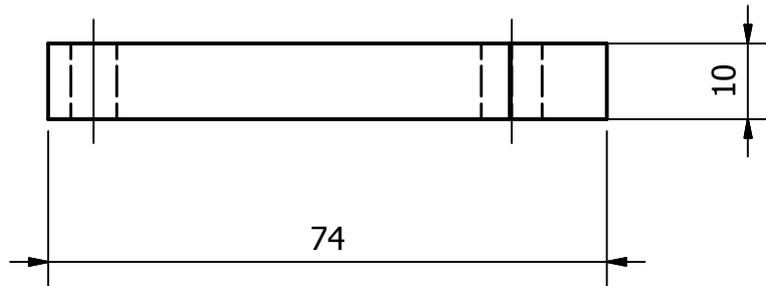
		1	Cetakan Setengah Bola	5	Stainless Steel	R17.5			
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
III	II	I							
			ALAT PENCETAK PENTOL BAKSO			SKALA 1 : 1	Digambar	11.08.19	R & R
							Diperiksa		
							Dilihat		
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung							PA 2019 - A4 - 06		

N8 /

Tol Sedang



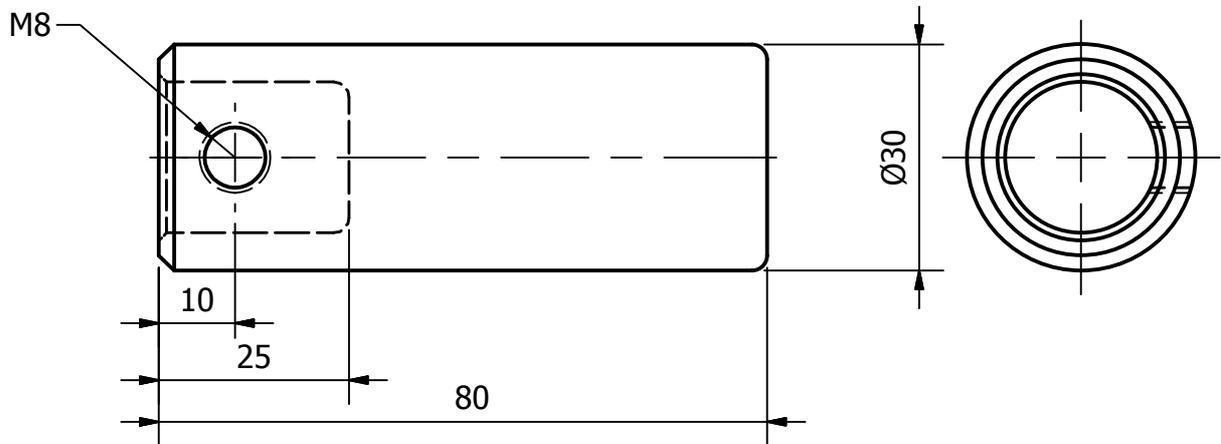
		1	Esentrik	6	St. 37	Ø80x5			
Jumlah		Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
III	II	I							
			ALAT PENCETAK PENTOL BAKSO			SKALA 1 : 1	Digambar	11.08.19	R & R
							Diperiksa		
							Dilihat		
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung						PA 2019 - A4 - 07			



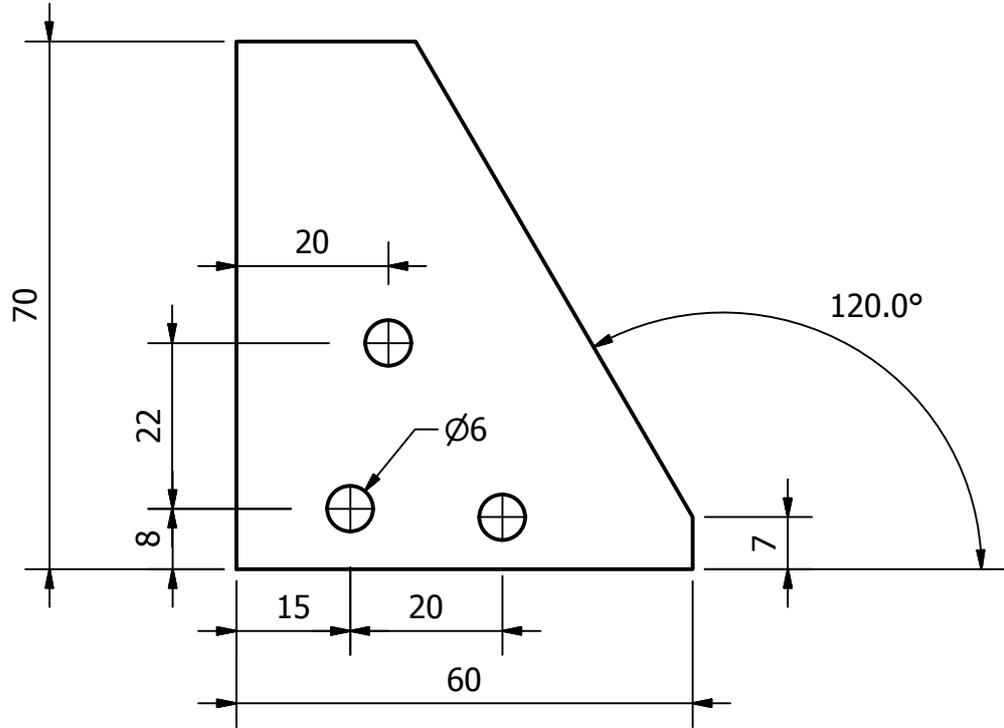
		1	Pelat Penyambung Esentrik	7	Teflon	70x10x25			
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
III	II	I							
			ALAT PENCETAK PENTOL BAKSO			SKALA 1 : 1	Digambar	11.08.19	R & R
							Diperiksa		
							Dilihat		

N8 /

Tol Sedang



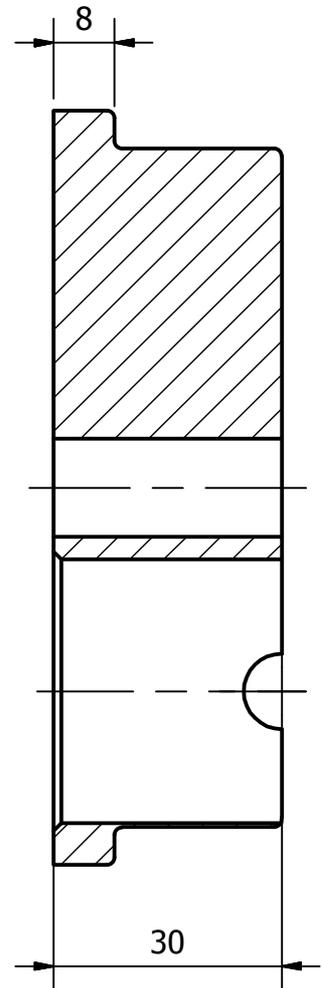
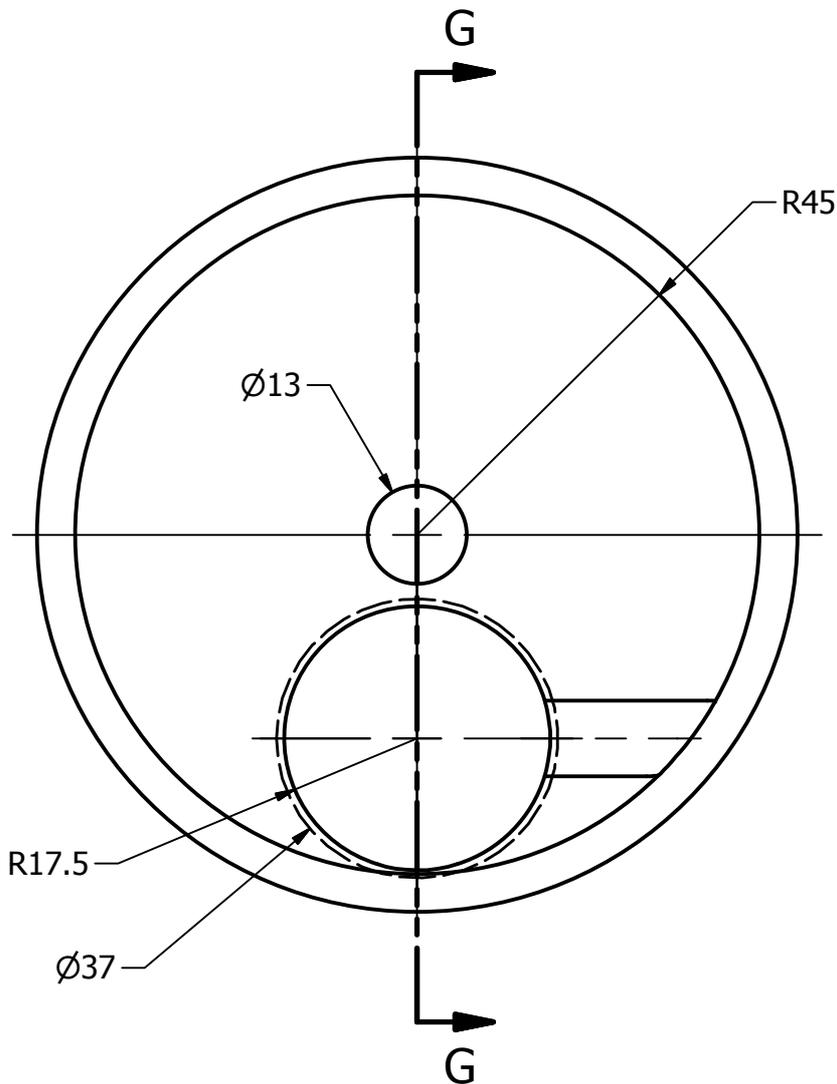
		1	Bush Penyambung	8	St. 37	Ø30x80			
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
III	II	I							
			ALAT PENCETAK PENTOL BAKSO			SKALA 1 : 1	Digambar	11.08.19	R & R
							Diperiksa		
							Dilihat		
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung						PA 2019 - A4 - 09			



		2	Pelat Penggerak Poros	9	Teflon	50x10x50			
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
III	II	I							
			<h1>SISTEM PENGGERAK</h1>			SKALA 1 : 1	Digambar	11.08.19	R & R
							Diperiksa		
							Dilihat		
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung						PA 2019 - A4 - 10			

N8

Tol Sedang



SECTION G-G
SCALE 1 : 1

		1	Cetakan Bagian Dalam	10	Kayu	Ø100x30			
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
III	II	I							
			ALAT PENCETAK PENTOL BAKSO			SKALA 1 : 1	Digambar	11.08.19	R & R
							Diperiksa		
							Dilihat		
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung						PA 2019 - A4 - 11			



2019-8-15 20:57