

RANCANG BANGUN ALAT PENCETAK KUE KACANG PROYEK AKHIR

Laporan Akhir ini Dibuat Untuk Memenuhi Proyek Akhir Sebagai Salah Satu Syarat Kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Diusulkan oleh

Rio Ardiansyah	NIRM	0021521
Vidian Suryani	NIRM	0021529

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG**

2018

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL PROYEK AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT PENCETAK KUE KACANG**

Rio Ardiansyah /0021521

Vidian Suryani /0021529

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

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Yang Fitri Arriyani, S.S.T.,M.T



Husman, M.T

Penguji 1

Penguji 2

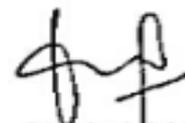
Penguji 3



Muhammad Yunus, M.T



Rodika, M.T



Masdani, M.T

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Rio Ardiansyah NIRM : 0021521
Vidian Suryani NIRM : 0021529

Dengan Judul : RANCANG BANGUN ALAT PENCETAK KUE KACANG

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 2018

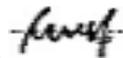
Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Rio Ardiansyah

..... 

2. Vidian Suryani

..... 

ABSTRAK

Kue kacang adalah salah satu kue kering khas Indonesia yang termasuk kue paling digemari oleh masyarakat Indonesia termasuk masyarakat Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Kue kacang biasanya menjadi sajian khas pada hari Raya seperti hari Raya Idul Fitri, Idul Adha, Natal, dan Tahun Baru Imlek. Kue kacang biasanya dijual didalam kemasan toples plastik dalam bentuk yang bervariasi dan dijual ditoko roti, toko kue dan pasar swalayan. Berdasarkan survei yang dilakukan di Kabupaten Bangka, tepatnya di Sungailiat terdapat pengusaha industri kecil menengah yang memproduksi kue kacang. Proses pengolahan kue kacang melalui beberapa tahapan, yaitu pengolahan kacang, pemipihan adonan dan pencetakan adonan kue kacang. Metode pencetakan kue kacang yang dilakukan saat ini masih secara manual yaitu dengan menggunakan cetakan satu persatu sebagai alat bantu untuk mencetak kue kacang tersebut. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun alat pencetak kue kacang yang mampu mencetak 20 kue kacang dalam sekali proses. Tahapan-tahapan dalam pembuatan alat pencetak kue kacang ini dimulai dari identifikasi masalah, perencanaan, perancangan, pembuatan alat, perakitan, dan uji coba. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, alat mampu mencetak 20 cetakan dalam satu kali proses dan adonan tidak melekat pada cetakan.

Kata kunci: Kue kacang , Manual, Pencetakan.

ABSTRACT

Peanut cake is one of the typical Indonesian pastries which includes the most popular cakes by Indonesian people including the people of the Province of Bangka Belitung Islands. Peanut cakes usually become a special dish on holidays such as Idhul Fitri, Idhul Adha, Christmas, and Chinese New Year. Peanut cakes are usually sold in packs of plastic jars in various shapes and are sold in bakeries, pastry shops and supermarkets. Based on a survey conducted in Bangka Regency, precisely at Sungailiat there is a small and medium-sized industrial entrepreneur producing peanut cakes. The process of processing peanut cakes through several stages, namely the processing of peanuts, the printing of bean cake dough. The current method of printing peanut cakes is still manually using one by one as a tool to print the bean cake. The purpose of this study is to design and make a bean cake printing tool that is capable of printing 20 bean cakes in one process. The stages in making this bean cake printing device start from problem identification, planning, designing, tool making, assembling, and testing). Based on the results of the trials that have been carried out, the tool is capable of printing 20 prints in a single process and the dough is not attached to the mold..

Keywords: bean cake, manual, cake maker.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala dengan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya jua lah sehingga penulis diberikan kesehatan, kemudahan, dan kelancaran dalam menyelesaikan seluruh kegiatan yang telah ditetapkan selama pelaksanaan Proyek Akhir dan dalam proses penyusunan Laporan Proyek Akhir.

Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi semester VI (enam) di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Laporan Proyek Akhir ini merupakan pertanggung jawaban dari penulis terhadap tugas kerja yang telah diberikan oleh pihak kampus.

Judul yang penulis angkat pada Proyek Akhir ini adalah Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang. Dalam pembuatan proyek akhir ini penulis menyadari bahwa semua ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak, baik secara moral, spiritual, ataupun material. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Keluarga tercinta yang selalu sabar membimbing, mendoakan, dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
2. Ibu Yang Fitri Arriyani. S.S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang selalu memberi masukan serta bimbingan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
3. Bapak Husman, M.T selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberi masukan serta bimbingan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
4. Bapak Sugeng Ariyono, B.Eng., M.Eng., Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Somawardi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

6. Ibu Adhe Anggry selaku Ketua Prodi Teknik Perancangan Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
7. Bapak Subhkan, M.T. selaku Koordinator Proyek Akhir 2018 Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
8. Seluruh staf pengajar atau Dosen dan karyawan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
9. Ibu Yani, selaku pemilik usaha kue kacang yang telah mengizinkan penulis mengambil sampel dan mempelajari tentang kue kacang.
10. Teman-teman yang telah banyak membantu baik dalam bentuk ilmu, panduan serta masukan yang sangat bermanfaat bagi penulis, terima kasih atas masukannya.
11. Serta untuk semua pihak yang namanya tidak tertulis dalam lembaran ini yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan Proyek Akhir ini di dalam Kampus Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung maupun diluar Kampus semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan kalian.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan Proyek Akhir ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif sebagai bahan masukan untuk masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Sungailiat, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	ii
<i>ABSTRAK</i>	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Kacang Tanah	4
2.2 Ergonomi	5
2.3 Produktivitas	5
2.4 Pencetakan	6
2.5 Rancang Bangun	6
2.6 Dasar-Dasar Perancangan	7
2.6.1 Merencanakan	7
2.6.2 Mengkonsep	8
2.6.3 Merancang	9

2.6.4 Penyelesaian.....	11
2.7 Klasifikasi Material	11
2.8 Komponen-Komponen Mekanik	13
2.8.1 Poros	13
2.8.3 Elemen Pengikat (Timah, 2006)	14
2.9 Perawatan	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>)	20
3.2 Identifikasi Masalah	21
3.2.1 Survey.....	21
3.2.2 Eksperimen	21
3.2.3 Studi Literatur	21
3.3 Pembuatan Konsep dan Proses Perancangan	22
3.4 Proses Pemesinan	24
3.5 Perakitan (<i>Assembling</i>).....	24
3.6 Uji Coba	24
BAB IV PEMBAHASAN	25
4.1 Perencanaan.....	25
4.1.1 Hirarki Fungsi	25
4.1.2 Sub Fungsi Bagian	26
4.2 Perancangan.....	26
4.2.1 Daftar Tuntutan.....	26
4.2.2 Alternatif Fungsi Bagian.....	27
4.2.3 Pembuatan Alternatif Keseluruhan	30
4.2.4 Varian Konsep.....	31
4.2.5 Menilai Alternatif Konsep	34
4.2.7 Keputusan	35
4.2.8 Membuat <i>Pradesign</i>	35
4.2.9 Analisis Perhitungan	36
4.3 Pemesinan.....	43
4.4 Perakitan (<i>assembling</i>)	44

4.5 Uji Coba Alat.....	44
4.6 Sistem perawatan.....	45
BAB V PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Waktu Pencetakan.....	21
Tabel 4.1 Sub Fungsi Bagian	26
Tabel 4.2 Daftar Tuntutan Alat	26
Tabel 4.3 Alternatif Sistem <i>Handle</i>	27
Tabel 4.4 Alternatif Sistem Pencetak.....	28
Tabel 4.5 Alternatif Sistem Rangka Atas.....	29
Tabel 4.6 Alternatif Sistem Kerangka.....	30
Tabel 4.7 Kotak Morfologi	31
Tabel 4.8 Penilaian Varian Konsep (VK)	35
Tabel 4.9 Uji Coba Penekanan.....	37
Tabel 4.10 Hasil Uji Coba Alat.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Proses Pembuatan Kue Kacang.....	1
Gambar 3.1 Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>)	20
Gambar 3.2 <i>Flow Chart</i> Perancangan.....	23
Gambar 4.1 Black Box	25
Gambar 4.2 Diagram Fungsi Bagian.....	25
Gambar 4.3 Varian Konsep 1	32
Gambar 4.4 Varian Konsep 2.....	33
Gambar 4.5 Varian Konsep 3.....	34
Gambar 4.6 <i>Pradesign</i> Alat Pencetak Kue Kacang	46
Gambar 4.7 Uji Coba Penekanan	37
Gambar 4.8 DBB Tuas Tekan.....	38
Gambar 4.9 DBB Alat.....	39
Gambar 4.10 Poros Tekan.....	40
Gambar 4.11 Assembly.....	41
Gambar 4.12 Material	42
Gambar 4.13 Proses Pembuatan.....	42
Gambar 4.14 Part Standard	43
Gambar 4.15 Alat Pencetak Kue Kacang.....	43
Gambar 4.16 Hasil <i>Assembly</i> Alat Pencetak Kue Kacang	44

DAFTAR LAMPIRAN

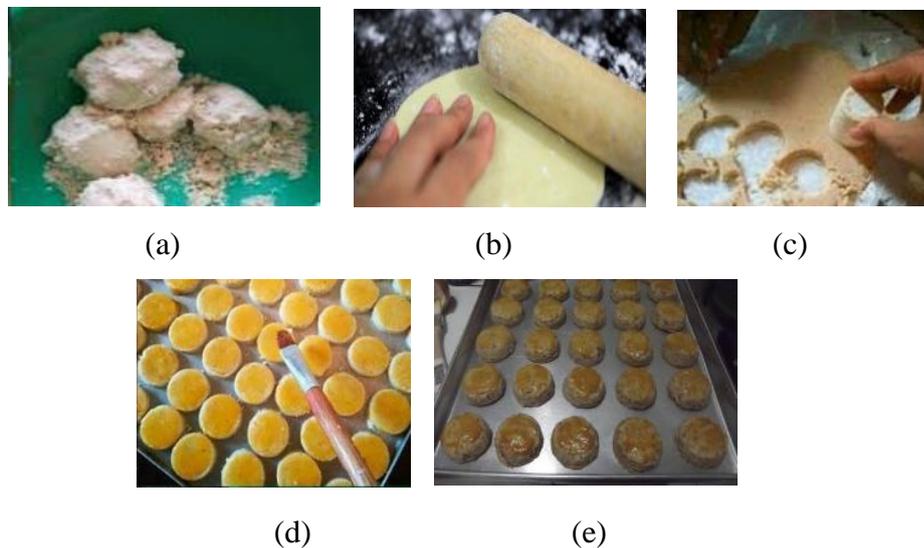
- Lampiran I : Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran II : Gambar Kerja
- Lampiran III : Prosedur Operasional Standar (POS) Pengoperasian Mesin
- Lampiran IV : Tabel Perawatan
- Lampiran V : Tabel Standar Bearing
- Lampiran VI : Proses Pembuatan Manual

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kue kacang adalah salah satu kue kering khas Indonesia yang termasuk kue paling digemari oleh masyarakat Indonesia termasuk masyarakat Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Kue kacang biasanya menjadi sajian khas pada hari Raya seperti hari Raya Idul Fitri, Idul Adha, Natal, dan Tahun Baru Imlek. Kue kacang biasanya dijual didalam kemasan toples plastik dalam bentuk yang bervariasi dan dijual ditoko roti, toko kue dan pasar swalayan. Makanan ini banyak digemari karena rasanya yang enak, gurih dan juga manis. Kue kacang terbuat dari adonan tepung terigu, telur, gula halus, garam, mentega, minyak goreng dan bahan dasarnya kacang tanah. Berikut contoh proses pembuatan kue kacang gambar 1.1 yaitu :



Gambar 1.1 proses pembuatan kue kacang

Proses pembuatan kue kacang diawali dengan menyangrai kacang tanah terlebih dahulu, setelah itu kacang tanah yang telah disangrai tersebut dipisahkan dari kulit arinya kemudian ditumbuk atau dihaluskan dan

disisihkan. Kemudian campurkan dengan adonan tepung terigu, garam secukupnya, gula, tambahkan juga margarine atau minyak dan aduk adonan sampai merata dan kalis. Selanjutnya dipipihkan dengan kayu silinder untuk mendapatkan hasil yang rata. Lalu siap untuk dicetak sesuai dengan cetakan yang telah tersedia, kemudian olesi adonan dengan kuning telur sebagai topingnya. Dan setelah itu dipanggang sampai masak, selanjutnya didinginkan agar tidak hancur pada saat akan dikemas kedalam wadah.

Pengolahan makanan ringan terutama kue kacang ini merupakan usaha kecil rumahan yang berkembang diberbagai daerah di Indonesia, termasuk di Sungailiat, Bangka. Produksi kue kacang telah bergabung dalam salah satu IKM (Industri Kecil Menengah) di Sungailiat, Bangka. Perkembangan teknologi dan informasi menuntut proses produksi yang lebih cepat dan efisien untuk mencapai target pemesanan konsumen. Salah satu upaya yang ditempuh untuk memaksimalkan proses produksi adalah dengan mengubah proses manual menjadi proses mekanik. Di sisi lain penerapan sistem kerja mekanik dapat meringankan beban kerja pada saat kegiatan produksi.

Berdasarkan survey yang dilakukan pada proses pembuatan “kue kacang” di Sungailiat, Bangka semua proses pembuatannya masih menggunakan alat-alat yang sederhana. Salah satunya pada proses pencetakan kue kacang itu sendiri.

Dari uraian diatas, maka muncul gagasan dan ide untuk membantu mengatasi permasalahan pengrajin kue kacang. Dengan harapan waktu proses produksi kue kacang menjadi lebih cepat dan juga dapat meringankan tenaga manusia. Sehingga dapat meningkatkan kapasitas produksi kue kacang. Selain itu untuk mengurangi terjadinya cedera otot (pegal-pegal) pada pengrajin kue kacang. Proses perancangan untuk pembuatan alat pencetak kue kacang ini menggunakan sistem tuas tekan. Dengan menghasilkan 20 kue kacang yang berdiameter ≤ 30 mm dengan tebal ≤ 7 mm dalam satu kali proses.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diambil dalam mengatasi hal tersebut adalah:

1. Bagaimana merancang alat pencetak kue kacang dalam satu kali proses menghasilkan 20 kue kacang yang sudah tercetak?
2. Bagaimana supaya kue kacang sama bentuk dan ukurannya?

1.3 Tujuan

Dengan mengacu pada rumusan masalah diatas, tujuan tugas akhir ini adalah :

1. Merancang alat pencetak kue kacang sebanyak 20 kue kacang yang sudah tercetak dalam sekali tekan.
2. Alat cetakan dapat menghasilkan kue kacang bulat berdiameter ≤ 30 mm dengan tebal ≤ 7 mm.

BAB II

LANDASAN TEORI

Sebagai literatur untuk membantu dalam proses pemecahan masalah. Dengan mengambil teori-teori yang diperoleh selama belajar di Kampus Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, serta buku-buku yang berkaitan dengan masalah yang diambil.

2.1 Kacang Tanah

Kacang tanah merupakan tanaman polong-polongan dari *family fobiodeae* yang juga merupakan tanaman penting dari keluarga polong-polongan kedua setelah tanaman kedelai. Kacang tanah merupakan salah satu tanaman tropis yang tumbuh secara perdu yang memiliki tinggi 30-50 cm dan tanaman yang mengeluarkan daun yang kecil. Kacang tanah merupakan tanaman pangan berupa semak yang berasal dari Amerika Selatan, tepatnya berasal dari Brazilia. Penanaman pertama kali dilakukan oleh orang Indian (Suku Asli Bangsa Amerika). Di Benua Amerika penanaman berkembang yang dilakukan oleh pendatang dari Eropa. Kacang tanah ini pertama kali masuk ke Indonesia pada awal abad ke-17, dibawa oleh pedagang Cina dan Portugis (Batavia, 2012).

Kacang tanah memiliki beberapa manfaat yang paling banyak kacang tanah digunakan sebagai bahan makanan oleh masyarakat tetapi begitu banyak banyaknya konsumsi kacang tanah di dalam masyarakat kurang dapat memenuhi konsumsi kacang tanah sehingga produksi kacang tanah mengalami penurunan selain memiliki kebutuhan yang banyak. Kacang tanah sebagai bahan makanan yang paling banyak digunakan oleh bahan baku industri yang di ubah dengan bentuk lain seperti kacang atom, rempeyek, manisan, kue dan lain-lain (Pitojo, 2005). Selain itu, sisa hasil kacang tanah yang tidak dipakai dapat digunakan sebagai makanan ternak sehingga seluruh bagian dari kacang tanah dapat digunakan sebagai bahan baku makanan industri maupun pakan ternak. Kacang tanah di sini akan diolah menjadi kue kacang.

2.2 Ergonomi

Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat manusia, kemampuan manusia dan keterbatasannya untuk merancang suatu sistem kerja yang baik agar tujuan dapat di capai dengan efektif, aman dan nyaman. Ergonomi dimaksudkan sebagai setudi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engeneering*, manajemen dan perancangan (Nofriza, 2012). Maksud dan tujuan disiplin ergonomi adalah mendapatkan pengetahuan yang utuh tentang permasalahan-permasalahan interaksi manusia dengan lingkungan kerja.

Dengan memanfaatkan informasi mengenai sifat-sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia yang dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem mesin yang optimal, sehingga dapat dioperasikan dengan baik oleh rata-rata operator yang ada. Sasaran dari ilmu ergonomi adalah meningkatkan prestasi kerja yang tinggi dalam kondisi aman, sehat, nyaman dan tentram. Sehingga dalam melakukan pekerjaan keselamatan kerja lebih diutamakan.

Aplikasi ilmu ergonomi digunakan untuk perancangan produk, meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja serta meningkatkan produktivitas kerja (Nofriza, 2012).

2.3 Produktivitas

Produktivitas sering diidentifikasi dengan efisiensi dalam arti suatu rasio antara keluaran (*output*) dan masukan (*input*). Rasio keluaran dan masukan ini dapat juga dipakai untuk menghampiri usaha yang dilakukan oleh manusia. Sebagai ukuran efisiensi atau produktivitas kerja manusia, maka rasio tersebut umumnya berbentuk keluaran yang dihasilkan oleh aktivitas kerja dibagi dengan jam kerja yang dikontribusikan sebagai sumber dengan rupiah atau unit produksi lainnya sebagai dimensi tolak ukurnya (Wignjosoebroto, 2005). Beberapa faktor yang menjadi masukan atau input dalam menentukan tingkat produktivitas adalah :

- a. Tingkat pengetahuan (*degree of knowledge*)
- b. Kemampuan teknis (*technical skill*)

- c. Metodologi kerja dan pengaturan organisasi (*managerial skill*)
- d. Motivasi kerja

2.4 Pencetakan

Proses pencetakan bertujuan untuk memberikan bentuk pada adonan sesuai dengan keinginan. Kekentalan adonan harus selalu diperhatikan. Adonan yang terlalu encer atau kering akan menyulitkan proses pencetakan yang menyebabkan bentuk kue menjadi tidak sempurna. Alat pencetakan juga harus selalu dipelihara kebersihannya dari sisa adonan yang dapat menurunkan mutu produk karena terkontaminasi (Ani Suryani, 2006).

2.5 Rancang Bangun

Perancangan merupakan suatu cara menghayati dan menciptakan gagasan baru dan kemudian mengkomunikasikan gagasan-gagasan tersebut kepada orang lain dengan cara yang mudah dipahami. Pemilihan material dan proses pembuatan alat merupakan bagian penting dalam desain teknik. Pengumpulan material dan proses pembuatan perlu dilaksanakan sebagai bagian dari pembuatan alat dalam rancang bangun (Yenti, 2014). Merancang suatu produk akan melalui tahapan proses awal. Prinsip-prinsip perancangan (Pratama, 2014) :

1. Identifikasi Masalah

Kegiatan ini dimulai dengan mengenal masalah dan menentukan keinginan pada sebuah produk.

2. Kreativitas

Berbagai metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan kreativitas dan mendapatkan solusi masalah desain yang dihadapi.

3. Pemilihan Konsep

Pada tahapan ini berbagai ide terkumpul, ide-ide dapat berasal dari individual dapat juga berasal dari kelompok atau tim pencari ide dimana satu saran dapat menghasilkan banyak ide.

4. Perwujudan Desain

Perwujudan desain merupakan pengembangan konsep sebagai suatu tahap tersendiri dalam proses desain dengan mengidentifikasi langkah dan aturan yang digunakan.

5. Permodelan

Sebuah model dan contoh kadang-kadang dibuat untuk dipelajari, dianalisa dan menyempurnakan sebuah rancangan.

6. Desain Detail

Mempertimbangkan komponen-komponen individu dan memastikan bahwa pilihan komponen telah optimal.

7. Manajemen Desain

Mendapatkan desain yang berkualitas serta proses kontrol yang lebih efektif sehingga tidak mengalami kesalahan dalam proses perancangan.

8. Pengumpulan Informasi

Pengumpulan informasi baik itu relevan atau tidak. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan hasil yang terbaik terhadap rancangan.

9. Teknik-Teknik Presentasi

Setiap tahapan desain membutuhkan suatu bentuk gambar atau sketsa untuk mendukungnya. Tujuannya untuk dapat membuat laporan desain yang koheren dengan gambar-gambar yang diinginkan.

2.6 Dasar-Dasar Perancangan

Tahapan yang dilakukan untuk membuat rancangan yang baik harus melalui tahapan-tahapan dalam perancangan sehingga dapat di peroleh hasil rancangan yang optimal sesuai dengan apa yang diharapkan. Adapun tahapan-tahapan yang dilalui adalah sebagai berikut (Polman Bandung, 2004) :

2.6.1 Merencanakan

Pada tahap merencanakan, setiap proses perencanaan diawali dengan permasalahan yang datang sebagai pekerjaan yang harus diselesaikan atau dikerjakan, yang diciptakan atau dipilih sendiri oleh perancang. Dalam tahapan ini

harus diputuskan tentang produk yang akan dibuat. Keputusan tentang produk tersebut ditinjau dari berbagai aspek diantaranya hasil penelitian dan hasil analisis pasar.

2.6.2 Mengkonsep

Mengkonsep adalah tahapan perancangan yang menguraikan masalah mengenai produk, tuntutan yang ingin dicapai dari produk, pembagian fungsi/sub sistem, pemilihan alternatif fungsi dan kombinasi alternatif sehingga dapat diputuskan akhir. Hasil yang diperoleh dari tahapan ini berupa konsep atau sket. Tahapan mengkonsep adalah sebagai berikut :

a. Definisi Tugas

Dari permasalahan yang ada, maka dilakukan suatu penyelesaian untuk masalah tersebut.

b. Daftar Tuntutan

Dalam tahapan ini diuraikan tuntutan yang ingin dicapai dari produk yang dibuat, misalnya :

- Dimensi
- Kemudahan dalam produksi
- Kapasitas

c. Analisa Fungsi Bagian

Didalam merancang sebuah alat terlebih dahulu diketahui fungsi utama yang digunakan pada produk tersebut.

d. Alternatif Fungsi Bagian

Dalam pembuatan rancangan, ada beberapa alternatif fungsi bagian yang dapat digunakan. Untuk memudahkan dalam memilih alternatif, dilakukan penilaian dan untuk mendapatkan alternatif yang optimal, perlu dibuat skema penilaian.

e. Pembuatan Konsep Produk

Pada tahap ini, akan dibayangkan bentuk alat yang sesuai dengan spesifikasi dan merealisasikan rancangan tersebut dalam bentuk kasar dan dibuat sket pada kertas.

f. Analisa Perhitungan

Dari pembuatan konsep tersebut, dilakukan analisa perhitungan yang menyangkut pada sistem perancangan.

g. Pembuatan Gambar Draft

Tahapan ini merupakan pembentukan konsep dalam gambar sket yang dipilih dan menggambarkan sistem mekanisnya, ukuran, dan sistem pembuatan yang disesuaikan dengan fasilitas dibengkel.

h. Pembuatan Gambar Kerja

Gambar kerja dikerjakan dengan menterjemahkan informasi yang ada dalam gambar draft.

Dalam melakukan perancangan alat, kita harus mengetahui proses peralatan yang dilakukan sehingga hasil yang didapatkan lebih maksimal dan sebaiknya menggunakan metode perancangan, sehingga dapat diketahui sejauh mana perkembangan peralatan pada saat ini.

2.6.3 Merancang

Dari konsep yang terpilih akan dirancang komponen pelengkap produk. Perhitungan desain secara menyeluruh akan dilakukan, misalnya perhitungan gaya-gaya yang bekerja, momen yang terjadi, daya yang dibutuhkan (pada transmisi), kekuatan bahan (material), pemilihan material, pemilihan bentuk komponen penunjang, faktor penting seperti keamanan, keandalan, dan lain-lain. Pada tahapan ini seluruh produk sudah harus dicantumkan pada rancangan dan dituangkan dalam gambar teknik (Ruswandi, 2004).

Hal yang harus diperhatikan dalam merancang dapat dijelaskan sebagai berikut:

a) Faktor-faktor utama yang harus diperhatikan dalam merancang yaitu:

- Standarisasi
Mencakup standar penggambaran yang akan diterapkan (ISO, DIN, JIS) hingga penggunaan elemen standar yang akan digunakan untuk mengurangi proses pengerjaan mesin sehingga waktu pengerjaan alat lebih cepat.
- Elemen Mesin
dalam merancang suatu produk sebaiknya menggunakan elemen-elemen yang umum digunakan seragam baik jenis maupun ukuran.
- Mekanika teknik dan pengetahuan bahan
Produk yang dirancang sesuai dengan gaya, norma, estetika dan hindari bentuk-bentuk kontur khusus. Dalam merancang produk harus diperhatikan jenis bahan yang akan digunakan.
- Bahan
Sebaiknya dalam pemilihan bahan untuk merancang disesuaikan dengan fungsi, tinjau sistem yang bersesuaian dan buat salah satu bahan yang lebih kuat dari yang lain atau salah satu bagiannya.
- Permesinan
Akan ditemukan komponen-komponen yang harus dikerjakan dimesin, contohnya mesin bubut, bor, milling, las, dll.
- Perawatan/maintenance
Perencanaan perawatan suatu mesin harus dipertimbangkan, sehingga usia pakai lebih bertahan lama dan dapat dengan diperbaiki jika terjadi kerusakan pada suatu elemen didalamnya, serta identifikasi bagian-bagian yang rawan atau memerlukan perawatan khusus.
- Ergonomi
Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari hubungan manusia dengan lingkungannya (anatomi tubuh manusia). Dalam merancang suatu produk harus diperhatikan jenis bahan yang akan digunakan.

- Ekonomi

Ekonomi mencakup semua hal yang telah disebutkan diatas, mulai dari standarisasi, elemen mesin, pengetahuan bahan, ergonomi, bentuk, pembuatan hingga perawatannya.

b) Fase-Fase Perancangan

Dalam setiap kegiatan perancangan terdapat fase-fase yang direncanakan untuk membatasi setiap kegiatan sehingga menjadi lebih fokus dan terarah, adapun fase-fase dalam perancangan, yaitu :

- Fase definisi proyek, perencanaan proyek, analisa masalah, dan penyusunan spesifikasi teknis proyek.
- Fase perancangan konsep produk.
- Fase perancangan produk
- Fase penyusunan dokumen berupa gambar produk hasil rancangan dan spesifikasi pembuatan produk.

c) Metode Perancangan

Metode perancangan adalah suatu metode untuk menciptakan rancangan dengan berbagai alternatif dan variasi untuk menghilangkan sesuatu secara optimal, baik dalam bentuk, fungsi, maupun proses pembuatannya sesuai dengan tuntutan masyarakat.

2.6.4 Penyelesaian

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

2.7 Klasifikasi Material

Pertimbangan dalam pemilihan material harus benar-benar sesuai dengan kebutuhan, selain itu juga harus memperhatikan faktor biaya yang ekonomis, karena material merupakan bagian yang penting dalam suatu mesin.

Untuk bisa menentukan material yang tepat untuk suatu bagian mesin, pemahaman akan sifat-sifat material sangat diperlukan. Sifat-sifat material yang penting adalah sifat fisik, sifat teknik, dan sifat kimia. Selain itu masih diperlukan pertimbangan-pertimbangan ekonomis dan dampak lingkungan.

Sifat fisik material meliputi :

- Kekuatan, kekerasan, elastisitas, pemuluran, berat jenis, kemampuan menghantarkan panas dan listrik.
- Sifat fisik suatu material bisa dengan baik diukur besarnya dan dinyatakan dengan satuan.
- Kekuatan suatu material pada umumnya berpedoman pada kekuatan tariknya.
- Kekuatan tarik, batas elastisitas dan pemuluran maksimal biasa didapat dari pengujian tarik (Anderian, 2008)

1. Stainless

Baja stainless merupakan baja paduan yang mengandung minimal 10,5% Cr. Sedikit baja stainless mengandung lebih dari 30% Cr atau kurang dari 50% Fe. Karakteristik khusus baja stainless adalah pembentukan lapisan film kromium oksida (Cr_2O_3), lapisan ini berkarakter kuat, tidak mudah pecah dan tidak terlihat secara kasat mata. Lapisan kromium oksidasi dapat membentuk kembali jika lapisan rusak dengan kehadiran oksigen. Pemilihan baja stainless didasarkan dengan sifat-sifat materialnya antara lain ketahanan korosi, pabrikan, mekanik, dan biaya produk. Penambahan unsur-unsur tertentu kedalam baja stainless dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

Penambahan molibdenum (Mo) bertujuan untuk memperbaiki ketahanan korosi pitting dan korosi celah. Unsur karbon rendah dan penambahan unsur penstabil karbida (titanium atau niobium) bertujuan menekan korosi batas butir pada material yang mengalami proses sensitasi. Penambahan kromium (Cr) bertujuan meningkatkan ketahanan korosi dengan membentuk lapisan oksida (Cr_2O_3) dan ketahanan terhadap oksidasi

temperatur tinggi. Penambahan nikel (Ni) bertujuan untuk meningkatkan ketahanan korosi dalam media pengkorosi netral atau lemah. Nikel juga meningkatkan keuletan dan mampu membentuk logam. Penambahan nikel meningkatkan ketahanan korosi tegangan. Unsur aluminium (Al) meningkatkan pembentukan lapisan oksidasi pada temperatur tinggi (Hardianto, 2008).

Umumnya berdasarkan paduan unsur kimia dan presentasi baja stainless dibagi menjadi lima kategori, lima kategori tersebut yaitu :

1. Baja stainless martensitik
2. Baja stainless ferritik
3. Baja stainless austenitik
4. Baja stainless dupleks
5. Baja stainless pengerasan endapan

2.8 Komponen-Komponen Mekanik

Landasan teori yang dibuat terdiri dari teori-teori mengenai :

2.8.1 Poros

Poros adalah komponen mesin yang biasanya memiliki penampang potong lingkaran dan menjadi tempat dipasangkannya elemen-elemen mesin seperti roda gigi, puli, dan sebagainya. Poros yang beroperasi akan mengalami beberapa pembebanan seperti tarikan, tekan, bungkukan, geser, dan puntiran akibat gaya-gaya yang bekerja.

Sedangkan untuk menentukan diameter poros tersebut, biasanya terlebih dahulu menghitung bagian-bagian yang menerima momen seperti momen bungkukan, momen puntir, dan momen gabungan dengan perhitungan sebagai berikut :

a. Momen bungkukan (M_b)

$$M_b = F \times l \quad (2.1)$$

Dimana:

M_b = Momen bungkukan (Nmm)

F = Gaya yang terjadi (N)

l = Jarak (mm)

b. Perhitungan poros minimum (Polman Timah, 2006)

$$d = \sqrt[3]{\frac{Mp}{0,1 \times \tau_{bijin}}} \quad (2.2)$$

Dimana:

D	= Diameter poros	(mm)
Mp	= Momen puntir	(Nmm)
τ_{bijin}	= Tegangan bengkok ijin	(N/mm ²)

c. Momen Inersia (I)

$$I = \frac{\pi(d_0^4 - d_1^4)}{64} \quad (2.3)$$

Dimana:

I	= Momen Inersia	(Nmm ²)
d ₀	= Diameter Luar	(mm)
d ₁	= Diameter Dalam	(mm)

d. Tegangan Maksimal

$$\sigma_{max} = \frac{(M_{max})(Y_{max})}{I} \quad (2.4)$$

Dimana:

σ_{max}	= Tegangan Maksimal	(N/mm ²)
M _{max}	= Momen Bengkok Maksimal	(Nmm)
Y _{max}	= Tegangan Tarik Maksimal	(N/mm ²)
I	= Momen Inersia	(Nmm ²)

e. Tegangan Tarik Maksimal

$$\tau_{max} = \frac{F}{A} \quad (2.5)$$

τ_{max}	= Tegangan Tarik Maksimal	(N/mm ²)
F	= Gaya	(N)
A	= Luas Penampang	(mm)

2.8.3 Elemen Pengikat

Dalam suatu sistem permesinan/rancang bangun, tentu akan membutuhkan suatu alat yang dapat mengikat atau menghubungkan antara satu bagian dengan

bagian yang lainnya. Baut adalah sambungan yang dapat dilepas pasang dan banyak dijumpai pada konstruksi permesinan. Mur adalah elemen mesin sebagai pasangan ulir luar yang umumnya sudah dinormalisasikan dan kadang-kadang mur dibuat langsung dengan bautnya. Secara garis besar pengikat dibagi menjadi 2 bagian berikut (Timah, 2006) :

- Elemen pengikat yang dapat dilepas
Contoh = mur dan baut
- Elemen pengikat yang tidak dapat dilepas
Contoh = las dan paku keling

1. Elemen pengikat yang dapat dilepas

Baut dan mur digunakan untuk mengikat 2 buah komponen atau lebih dengan sambungan yang dapat dilepas pasang. Baut juga berfungsi sebagai pemegang, penyetel, penutup, penyambung, dan sebagainya.

Pada dasarnya baut dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu ;

a. Baut Pengikat

Baut ini biasanya digunakan untuk mengikat 2 buah komponen atau lebih dengan atau tanpa menahan gaya. Kelompok baut ini adalah elemen yang paling tepat, sederhana, ekonomis bila digunakan pada konstruksi yang diinginkan karena mudah dipasang dan dilepas pasang. Jenis baut pengikat yang sering digunakan dalam konstruksi peralatan lainnya, yaitu sebagai berikut :

1. Ulir ISO Metrik Normal
2. Ulir ISO Metrik Halus
3. Ulir ISO Metrik Inch

b. Baut Penggerak

Baut ini digunakan untuk mengubah gerak lurus menjadi gerak putar atau sebaliknya. Kelemahan baut ini sering mengalami aus karena beban berat dan menimbulkan kelonggaran yang besar pada pertemuan profil ulir sehingga diameter tengah ulir luar dan dalam tidak lagi satu sumbu.

Hal-hal yang perlu diperhatikan untuk menghindari aus, yaitu sebagai berikut:

1. Beban yang terjadi harus benar-benar diperhatikan, merata pada seluruh permukaan profil ulir yang bersentuhan.
 2. Memperbanyak jumlah gang dari ulir tunggal diubah menjadi ulir majemuk.
 3. Pembuatan sebuah pasangan ulir (baut dan mur) dilakukan pada mesin yang sama sehingga memiliki kelonggaran yang sama (Timah, 2006)
2. Elemen pengikat yang tidak dapat dilepas

a. Las

Proses pengelasan adalah proses penyambungan logam dengan menggunakan energi panas. Sambungan las mempunyai tingkat kerapatan yang baik serta mempunyai kekuatan sambungan yang memadai. Sambungan las ini juga mempunyai tingkat efisiensi kekuatan sambungan yang relatif lebih baik jika dibandingkan dengan sambungan yang lainnya. Disamping itu segi operasional pengerjaan sambungan konstruksi las lebih sederhana dan relatif murah (Irvandy Syaputra, 2013):

Menggantikan konstruksi sambungan paku keling dan konstruksi tuangan atau tempa

1. Menyambung bagian yang retak atau patah (reparasi)
2. Menambal bagian yang aus (*buil-up welding*)
3. Memotong dan menghancurkan bagian konstruksi

2.9 Perawatan

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan sesuatu pada kondisi yang dapat diterima. Tindakan yang paling dasar pada suatu mesin adalah pelumasan dan kebersihan suatu mesin yang harus dilakukan sebelum atau sesudah mengoperasikan mesin karena hal tersebut dapat mencegah terjadinya kehausan dan korosi yang merupakan faktor utama penyebab kerusakan elemen-elemen mesin. Adapun tujuan dari perawatan adalah sebagai berikut :

- a. Memperpanjang usia kegunaan aset. Hal ini penting terutama dinegara berkembang karena kurangnya sumber daya modal untuk pergantian.
- b. Menjamin orang yang menggunakan sarana tersebut. Menghemat biaya, waktu dan material karena peralatan terhindar dari kerusakan besar.
- c. Kerugian baik material maupun personel akibat kerusakan dapat dihindari sedini mungkin. Karena terjadi kerusakan atau timbulnya kerusakan tambahan akibat kerusakan awal dapat dicegah.

Berikut ini merupakan jenis-jenis perawatan berupa terencana ataupun tidak terencana :

A. Perawatan Terencana

Perawatan terencana adalah perawatan yang dilakukan secara terorganisir dan sesuai dengan rencana perawatan yang telah dibuat sebelumnya. Perawatan ini dibedakan menjadi beberapabagian yaitu:

a) Perawatan Pencegahan (*preventive maintenance*)

Perawatan pencegahan adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi. Dengan demikian semua fasilitas produksi yang mendapatkan perawatan pencegahan akan terjamin kelancaran kerjanya dan akan selalu diusahakan dalam kondisi yang setiap saat.

b) Perawatan Perbaikan (*corrective maintenance*)

Perawatan perbaikan adalah kegiatan perawatan yang dilakukan setelah sistem mengalami kerusakan atau tidak dapat berfungsi lagi dengan baik, kegiatan ini sering disebut sebagai kegiatan reparasi/perbaikan (*repair maintenance*), yang biasanya terjadi karena kegiatan perawatan pencegahan tidak dilakukan sama sekali.

c) Perawatan Prediktif (*predictive maintenance*)

Perawatan prediktif adalah perawatan ini dilakukan untuk mengetahui terjadinya perubahan atau kelainan dalam kondisi fisik maupun fungsi dari sistem peralatan. Biasanya perawatan prediktif dilakukan dengan bantuan panca indra atau alat-alat monitor yang canggih.

d) Perawatan Mandiri

Perawatan mandiri adalah suatu kegiatan perawatan yang melibatkan operator mesin. Didalam perawatan mandiri operator tidak hanya melakukan aktifitas produksi namun juga melakukan kegiatan perawatan sederhana. Dengan demikian gejala kerusakan dapat dideteksi sedini mungkin, sehingga kerusakan dapat dicegah secara total. Kerusakan mesin yang mendadak merupakan akumulasi dari berbagai masalah dan kerusakan kecil yang dibiarkan seperti karat, banyaknya sumber benda kontaminasi, mur atau baut yang aus dan lain-lain. Kerusakan kecil ini yang nantinya akan menyebabkan kerusakan darurat.

Langkah-langkah autonomous maintenance :

- Menjaga kebersihan
- Menangani area yang sulit dan mengurangi sumber masalah
- Membuat standar-standar perawatan dasar
- Pengecekan umum
- Melakukan autonomous inspection
- Standarisasi dan menyempurnakan autonomous control

B. Perawatan Tak Terencana

Perawatan tak terencana adalah bentuk perawatan darurat yang dapat didefinisikan sebagai perawatan yang perlu segera dilakukan untuk mencegah sesuatu yang lebih serius, seperti hilangnya waktu untuk berproduksi, kerusakan besar pada peralatan dan biaya perbaikan yang lebih mahal. Pelumasan dan kebersihan suatu mesin

adalah suatu tindakan perawatan paling dasar yang harus dilaksanakan sebelum dan sesudah mempergunakan mesin, karena hal tersebut dapat mencegah terjadinya keausan dan korosi. Keausan dan korosi merupakan faktor utama penyebab kerusakan elemen-elemen mesin. Oleh karena itu, pelumasan yang semestinya dan penggantian serta penambahan secara berkala memegang peranan penting didalam perawatan kepresisian dan mencegah terjadinya keausan.

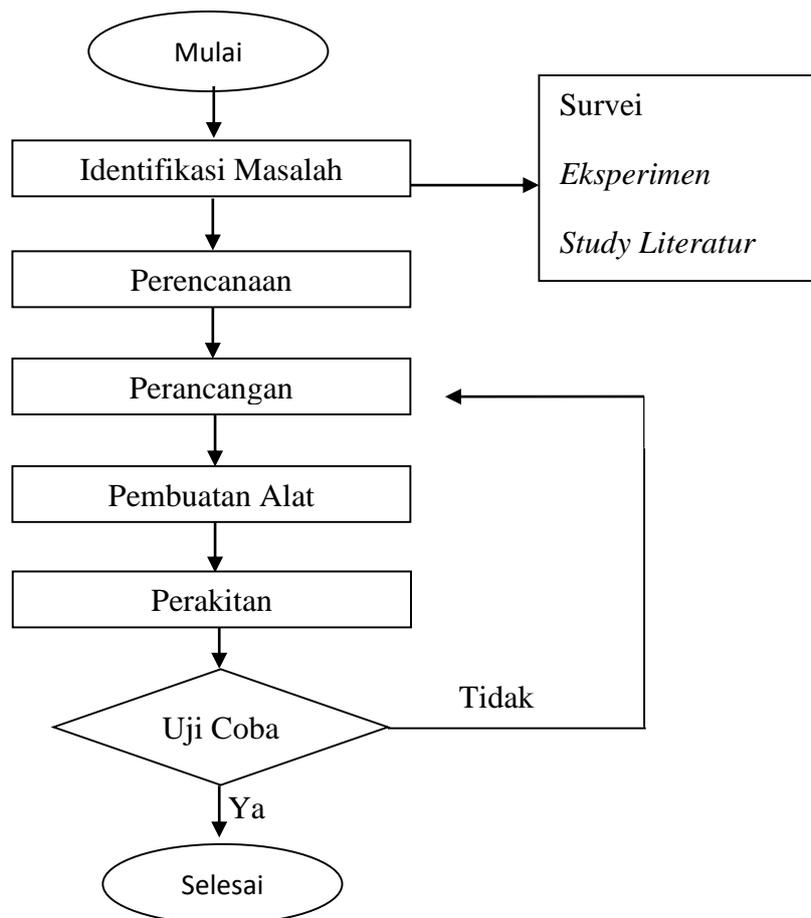
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah dengan menyusun kegiatan-kegiatan dalam bentuk diagram alir (*flow chart*), dengan tujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol sehingga target-target yang diharapkan dapat tercapai.

3.1 Diagram Alir (*Flow Chart*)

Diagram alir pada kegiatan proyek akhir ini ditunjukkan oleh Gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

3.2 Identifikasi Masalah

Kegiatan ini dimulai dengan mengenal masalah dan menentukan keinginan pada sebuah produk seperti, Pengumpulan data dilakukan untuk mencari data yang akan mendukung penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yaitu, dengan survey, eksperimen dan studi literatur. Wawancara dilakukan mengenai permasalahan yang berhubungan dengan pencetakan kue kacang. Adapun pengumpulan data yang penulis lakukan yaitu :

3.2.1 Survey

Survey Pada penelitian ini, survei dilakukan di *home* industri kelas menengah pengolahan Kue Kacang di Sungailiat Bangka. Dengan tujuan untuk mendapatkan informasi dan keluhan pada pengolahan serta masukan-masukan yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas.

3.2.2 Eksperimen

Untuk mempermudah dalam pembuatan alat dilakukan *eksperimen* atau pengujian secara langsung pada kue kacang untuk mendapatkan data mengenai waktu pencetakan kue kacang. Dalam *eksperimen* ini didapatkan hasil dengan Tabel 3.1 waktu pencetakan.

Tabel 3.1 Waktu Pencetakan

No	Cetakan	Waktu
1	1 cetakan	2 detik
2	4 cetakan	8 detik

3.2.3 Studi Literatur

Dalam melengkapi data dalam penulisan makalah ini, dikumpulkan data-data dari penelitian sebelumnya yang dilakukan Untuk menunjang pembuatan alat ini dilakukan pengumpulan data dari berbagai sumber-sumber yang terkait dengan masalah-masalah yang akan dibahas. Sumber-

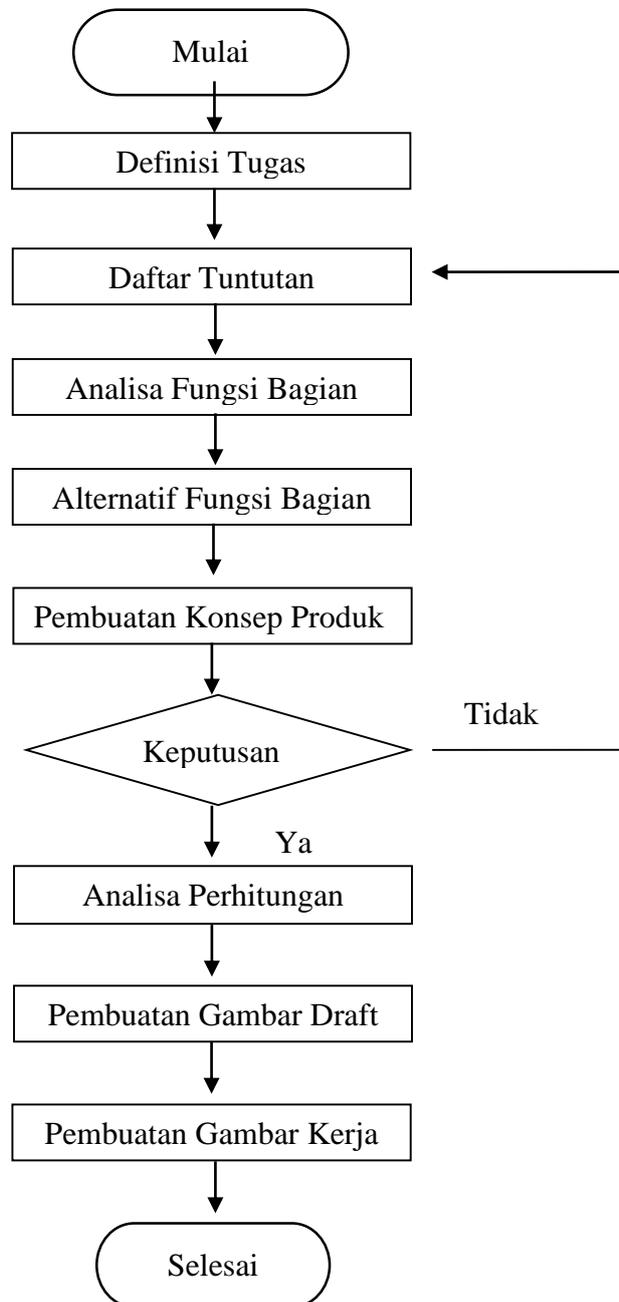
sumber tersebut berasal dari internet, data-data tersebut diambil dari sumber yang telah ada. Setelah data-data berhasil dikumpulkan, diolah dan dianalisa untuk menentukan dan menyesuaikan dengan kebutuhan industri usaha kecil menengah pengolahan kue kacang. Kemudian diolah dan didapat hasilnya sebagai berikut :

- Untuk mempermudah proses pencetakan kue kacang pada *home industry* tersebut, maka perlu dibuat alat pencetak kue kacang.
- Menyeragamkan bentuk kue kacang dan menghasilkan kue kacang 20 cetakan dalam 1x proses.

3.2 Pembuatan Konsep dan Proses Perancangan

Pada tahap ini bertujuan untuk pembuatan konsep dan perancangan alat yang dilakukan dengan menganalisis konstruksi alat yang akan dibuat, sehingga dapat diperoleh alternatif-alternatif yang akan dipilih berdasarkan target yang ingin dicapai sesuai dengan data-data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data baik melalui buku maupun survey yang dilakukan, misalnya pada alat yang dilakukan yaitu pemilihan alternatif.

Perancangan alat yaitu dilakukan dengan melihat kebutuhan alat serta menganalisis alat tersebut yang diperlukan didalam lingkungan mengejar dan proses pembelajaran sehingga dengan adanya alat tersebut dapat membantu pengajar dalam melakukan kegiatan pembelajaran yang dilakukan pada gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 *Flow Chart* perancangan

Untuk menyelesaikan perancangan tersebut, menggunakan prosedur yang digambarkan alur *flow chart* pada gambar diatas.

3.4 Proses Pemesinan

Setelah tahapan perancangan selesai, tahapan berikutnya adalah proses pemesinan didasarkan pada pembuatan-pembuatan sistem kerja seperti sistem-sistem yang disebutkan pada tahapan perancangan.

Proses pemesinan dilakukan berdasarkan rancangan konstruksi yang telah dianalisis dan dihitung, sehingga mempunyai arah yang jelas pada saat pembuatannya, terutama dalam proses pemesinan.

3.5 Perakitan (*Assembling*)

Perakitan adalah suatu proses penggabungan komponen yang telah dibuat menjadi suatu alat yang sudah dirancang sesuai dengan tahapan-tahapan proses yang telah ditentukan.

Pada tahapan ini, proses perakitan dilakukan. Proses tersebut dilakukan setelah melakukan proses atau tahapan pembuatan bagian-bagian alat tersebut. Alat tersebut disusun dari sistem-sistem kerja yang telah dirakit sedemikian rupa sesuai dengan panduan gambar atau sketsa yang telah dibuat sesuai dengan aturan dan fungsinya. Bila tahapan ini telah selesai dilakukan, maka alat tersebut sudah bisa di uji coba.

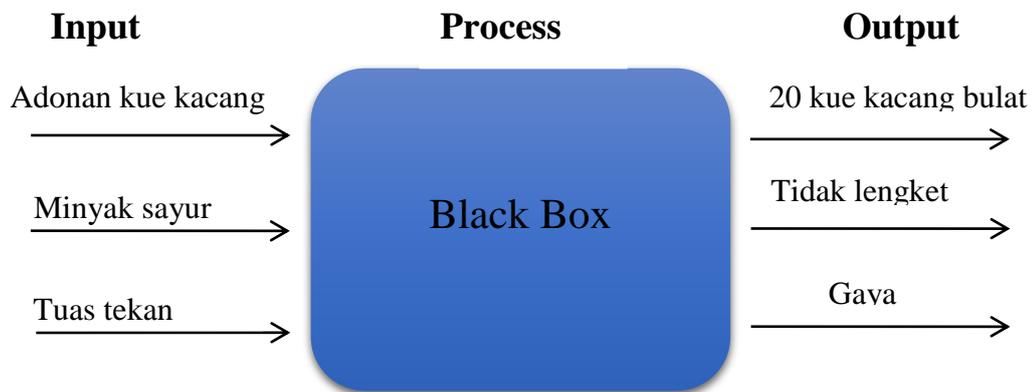
3.6 Uji Coba

Setelah alat sudah selesai di tahapan perakitan, dilanjutkan ke tahapan Uji Coba. Dalam suatu percobaan sebuah alat biasanya mengalami kegagalan sehingga sebelum dilakukan proses percobaan alat sebaiknya dipersiapkan semaksimal mungkin agar alat yang akan dicoba dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Apabila dalam uji coba alat ini mengalami kegagalan maka sebaiknya dilakukan evaluasi tentang apa yang menyebabkan kegagalan tersebut, kemudian lakukan perbaikan. Setelah itu lakukan uji coba kembali, jika berhasil sesuai dengan yang diinginkan maka pembuatan alat telah selesai.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Perencanaan

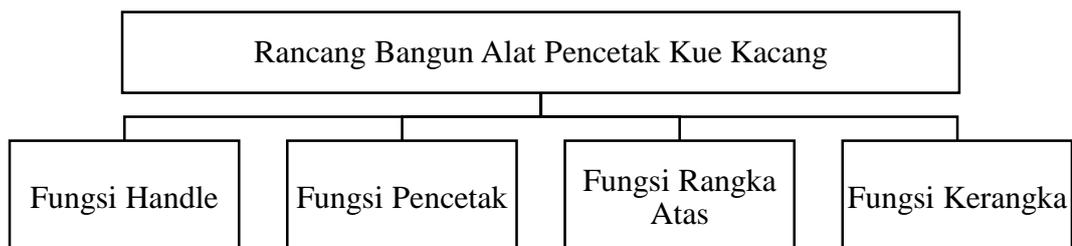
Setelah pengumpulan data dilakukan dan diubah. Direncanakanlah sebuah alat pencetak kue kacang dimana sistem pencetakan menggunakan sistem tekan, serta merencanakan alat yang mampu mencetak 20 kue kacang dalam sekali proses. Berikut adalah aliran proses (*black box*) untuk menentukan bagian fungsi utama yang dapat dilihat Gambar 4.1 berikut :



Gambar 4.1 *Black Box*

4.1.1 Hirarki Fungsi

Berdasarkan dengan struktur black box diatas selanjutnya dirancang hirarki fungsi bagian perancangan alat pencetak kue kacang berdasarkan diagram fungsi bagian seperti ditunjukkan pada Gambar 4.2 berikut :



Gambar 4.2 Diagram Fungsi Bagian

4.1.2 Sub Fungsi Bagian

Tahapan ini tujuannya adalah untuk mendeskripsikan tuntutan yang diinginkan dari masing-masing fungsi bagian (Gambar 4.2) sehingga dalam pembuatan alternatif dari fungsi bagian alat pencetak kue kacang itu sendiri sesuai dengan apa yang diinginkan. Tabel 4.1 berikut merupakan sub fungsi bagian alat pencetak kue kacang.

Tabel 4.1 Sub Fungsi Bagian

No	Fungsi Bagian	Fungsi
1	Fungsi Handle	Digunakan untuk menaikkan/menurunkan landasan pencetak
2	Fungsi Pencetak	Digunakan untuk mencetak adonan kue kacang
3	Fungsi Rangka Atas	Digunakan untuk menopang sistem proses penekanan
4	Fungsi Kerangka	Digunakan untuk menopang seluruh alat

4.2 Perancangan

Dalam merancang alat pencetak kue kacang ini dilakukan beberapa tahapan dengan tujuan untuk mempermudah dalam melakukan perancangan, seperti berikut:

4.2.1 Daftar Tuntutan

Tabel 4.2 berikut adalah daftar tuntutan yang didapat dari hasil survey di Sungailiat, Bangka. Diantara tuntutan atau keinginan tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Daftar Tuntutan Alat

No	Daftar Tuntutan	Deskripsi
1	Tuntutan utama	
1.1	Kapasitas	20 kue kacang dalam sekali proses
1.2	Pengeluaran output	berbentuk bulat $\emptyset 30 \times 7 \text{ mm}$

2 Tuntutan kedua	
2.1 Konstruksi alat	Kuat dan kokoh sehingga tidak cepat rusak
2.2 Higienis	Material yang digunakan higienis (stainless) untuk makanan
3 Keinginan	
3.1 Aman dan mudah dioperasikan	Tidak mempersulit pengguna pada saat pengoperasian
3.2 Rangka sederhana	
3.3 Perawatan mudah	Tidak membutuhkan alat khusus
3.4 Harga alat ekonomis	hanya membutuhkan 2 media air dan kain, alat dan bahan mudah didapat dan harga terjangkau

4.2.2 Alternatif Fungsi Bagian

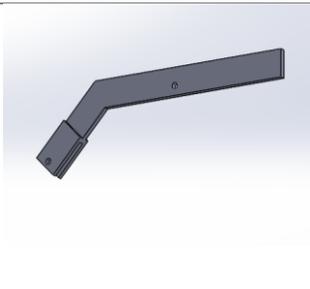
Tahapan ini dirancang alternatif masing-masing fungsi bagian dari mesin yang akan dibuat.

- Sistem handle

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

Table 4.3 Alternatif Sistem *Handle*

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A.1		<ul style="list-style-type: none"> • Kontruksi mudah 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak bisa dilepas

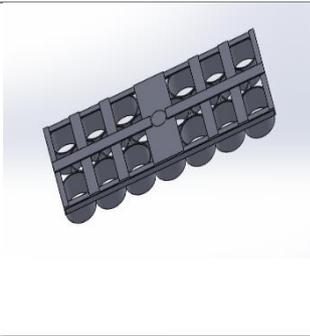
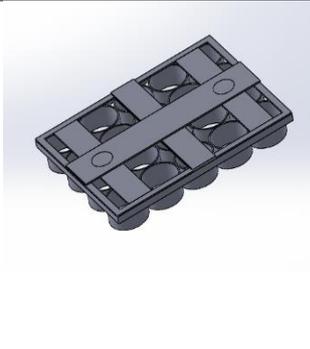
A.2		<ul style="list-style-type: none"> • Mudah diassembly • Lebih nyaman digenggam 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak bisa dibongkar
A.3		<ul style="list-style-type: none"> • Kontruksi permanen 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontruksi lebih rumit • Tidak bisa dilepas

- Sistem pencetak

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (tabel) dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan.

Adapun alternatif sistem pencetak ditunjukkan pada Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Alternatif Sistem Pencetak

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A.1		<ul style="list-style-type: none"> • Jarak antar cetakan lebih rapat • Cetakan tidak kedap udara 	<ul style="list-style-type: none"> • Rumit diassembly
A.2		<ul style="list-style-type: none"> • Cetakan tidak kedap udara 	<ul style="list-style-type: none"> • Rumit diassembly

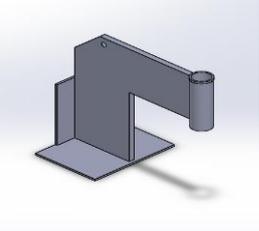
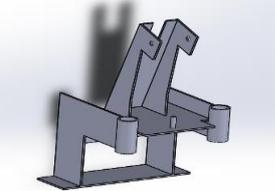
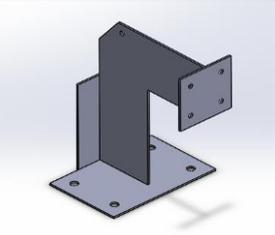
A.3		<ul style="list-style-type: none"> • Mudah dalam assembly • Cetakan kedap udara
-----	---	---

- Sistem rangka atas

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (tabel) dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan.

Adapun alternatif sistem penggerak ditunjukkan pada Tabel 4.5 berikut:

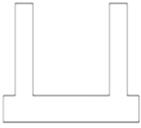
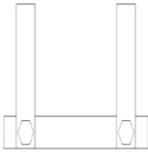
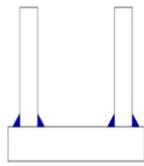
Tabel 4.5 Alternatif Sistem rangka atas

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C.1		<ul style="list-style-type: none"> • Konstruksi permanen • Tidak butuh perawatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Tampilan terlalu sederhana
C.2		<ul style="list-style-type: none"> • Kontruksi permanen • Kontruksi lebih kuat 	<ul style="list-style-type: none"> • Komponen yang digunakan banyak • Kontruksi lebih rumit
C.3		<ul style="list-style-type: none"> • Dudukan poros bisa dilepas/diganti • Kontruksi permanen 	<ul style="list-style-type: none"> • Tampilan terlalu sederhana

- Sistem kerangka

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

Tabel 4.6 Alternatif Sistem Kerangka

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
D.1	 <p>Cor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya murah • Tidak butuh perawatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketahanan kurang kuat
D.2	 <p>Baut</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah di <i>assembly</i> • Bisa bongkar pasang 	<ul style="list-style-type: none"> • Komponen yang digunakan banyak
D.3	 <p>Las</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Komponen yang digunakan sedikit • Ketahanan kuat 	<ul style="list-style-type: none"> • Sulit dimodifikasi • Membutuhkan tenaga ahli

4.2.3 Pembuatan Alternatif Keseluruhan

Pada tahapan ini, alternatif dari masing-masing fungsi bagian dipilih dan digabung satu sama lain sehingga berbentuk sebuah varian konsep alat pencetak kue kacang menjadi bentuk persegi dengan jumlah varian minimal 3 jenis varian konsep. Hal ini dimaksudkan agar dalam proses pemilihan terdapat pembandingan dan diharapkan dapat dipilih varian konsep yang dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan. Dengan menggunakan metoda kotak morfologi, alternatif – alternatif fungsi bagian dikombinasikan menjadi alternatif fungsi keseluruhan (selanjutnya

ditulis varian konsep dengan simbolisasi “VK”) yang terbagi menjadi tiga variasi kombinasi. Seperti terlihat pada Tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7 Kotak Morfologi

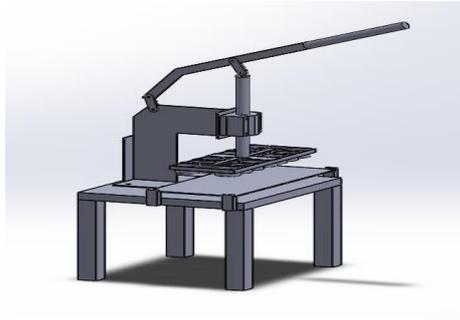
No.	Fungsi bagian	Varian konsep (Vk)		
		VK1	VK2	VK3
1	Fungsi <i>handle</i>	A★1	A★2	A★3
2	Fungsi pencetak	B★1	B★2	B★3
3	Fungsi rangka atas	C★1	C★2	C★3
4	Fungsi kerangka	D★1	D★2	D★3
		VK 1	VK 2	VK 3

4.2.4 Varian Konsep

Berdasarkan kotak morfologi pada pembahasan sebelumnya, didapat tiga varian konsep yang ditampilkan dalam model 3D. Setiap kombinasi varian konsep yang dibuat kemudian dideskripsikan alternatif fungsi bagian yang digunakan serta keuntungan dan kerugian dari penggabungan varian konsep tersebut sebagai alat pencetak kue kacang.

1. Varian Konsep 1

Pada varian konsep 1, sistem cetakan menggunakan alternatif 1 dengan sistem cetakan rangka terbuka sehingga adonan hasil cetakan tidak melekat dan sisa adonan lebih sedikit. Varian konsep 1 dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut:



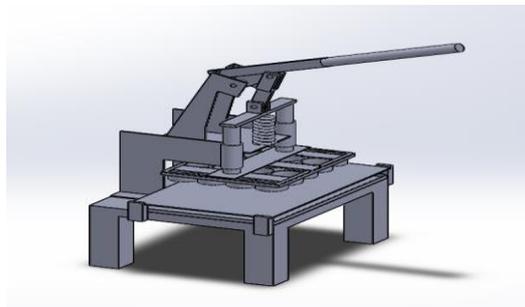
Gambar 4.3 Varian Konsep 1

Spesifikasi

- Cetakan lebih ringan
- Meja bisa diganti
- Pelumasan minyak pada cetakan lebih mudah
- Penekanan dengan menggunakan tuas tekan lebih mudah
- Adonan yang tercetak terpisah dari cetakan
- Dudukan poros mudah diganti

2. Varian Konsep 2

Pada varian konsep 2, sistem cetakan menggunakan cetakan alternatif 2 dengan sistem rangka terbuka dengan hasil cetakan terpisah dari cetakan tetapi sisa adonan lebih banyak dengan alternatif 1. Varian konsep 2 dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut:



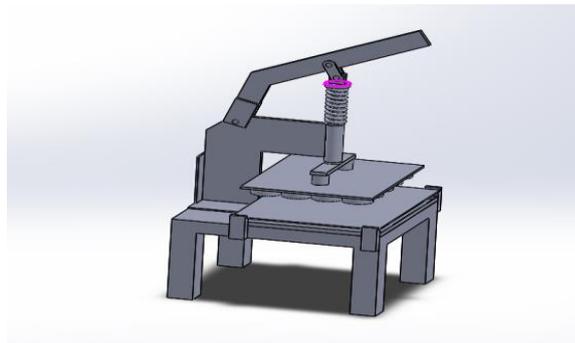
Gambar 4.4 Varian Konsep 2

Spesifikasi

- Alat lebih ringan
- Meja bisa diganti
- Pelumasan minyak lebih mudah
- Penekanan mudah pada tuasnya
- Adonan tidak melekat
- Dudukan poros tidak bisa diganti

3. Varian Konsep 3

Pada varian konsep 3, sistem cetakan menggunakan alternatif 3 sistem kedap udara sehingga membuat hasil cetakan tidak terlepas dari cetakan. Varian konsep 3 dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut:



Gambar 4.5 Varian Konsep 3

Spesifikasi

- Alat lebih ringan.
- Meja bisa diganti
- Pelumasan minyak lebih mudah
- Penekan menggunakan tuas tekan lebih berat.
- Adonan melekat pada cetakan
- Pembuatan cetakan mudah
- Dudukan poros permanen

4.2.5 Menilai Alternatif Konsep

1. Kriteria penilaian

Penilaian variasi konsep dilakukan untuk memutuskan alternatif yang akan ditindak lanjuti ke proses pembuatan draft. Kriteria aspek penilaian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu penilaian aspek teknis dan aspek ekonomis. Skala penilaian yang diberikan untuk menilai setiap varian terdapat pada tabel dibawah.

Tabel 4.8 Skala Penilaian Alternatif Fungsi

4	3	2	1
Sangat baik	Baik	Cukup baik	Kurang baik

Untuk memilih varian konsep produk yang terbaik dari beberapa varian konsep produk yang dibuat dengan menggunakan metriks keputusan. Untuk setiap varian konsep diberi nilai. Dari penilain tersebut, varian konsep produk yang dipilih adalah varian konsep produk yang memiliki nilai tertinggi. Table 4.9 berikut adalah metriks keputusan untuk memilih varian konsep alat pencetak kue kacang.

Tabel 4.9 Penilaian Varian konsep (Vk)

No	Kriteria	Nilai max	Alternatif Konsep		
			VK- 1	VK- 2	VK- 3
1	Penggunaan tenaga	4	3	2	2
2	Hasil cetakan yang baik	4	3	2	1
3	Kuat dan tahan lama	4	4	4	4
4	Komponen yang sedikit	4	4	2	3
5	Kemampuan mencetak adonan kue	4	4	4	1

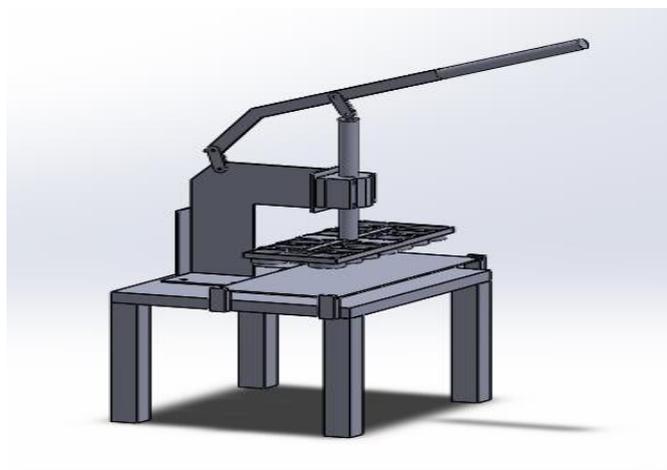
6	Harga yang murah	4	4	3	3
7	Pengoperasian mudah	4	4	4	4
8	Pemasangan mudah	4	4	3	4
Jumlah		32	30	24	22

4.2.7 Keputusan

Berdasarkan kriteria diatas, maka alat pencetak kue kacang dengan varian konsep kesatu (VK1) memiliki point yang paling besar sehingga perancang menilai varian konsep ini layak digunakan meskipun memiliki point yang tidak terlalu jauh dari varian konsep lainnya. Dari varian konsep tersebut kemudian dioptimasi sub fungsi yang ada sehingga diperoleh hasil rancangan yang baik dan sesuai dengan yang diinginkan.

4.2.8 Membuat *Pradesign*

Setelah alternatif tersebut dinilai dan ditentukan bahwa alternatif tersebut baik untuk digunakan maka dibuatlah *pradesign* dari alat pencetak kue kacang yang akan dibuat yaitu seperti terlihat pada Gambar 4.6 berikut.



Gambar 4.6 *Pradesign* Alat Pencetak Kue Kacang

4.2.9 Analisis Perhitungan

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

Untuk menganalisa perhitungan perlu uji coba secara manual. Gambar 4.7 berikut adalah untuk mengetahui gaya tekan pada adonan kue kacang hingga t ercetak. Telah dilakukannya uji coba dengan menggunakan timbangan (lihat Gambar 4.7) berikut.



Gambar 4.7 Uji Coba Penekanan

Untuk mendapatkan besarnya gaya agar adonan kue kacang tercetak, telah dilakukan uji coba penekanan menggunakan cetakan pada media timbangan sebanyak 5 kali percobaan. Tabel percobaan uji coba penekanan dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut.

<i>No.</i>	<i>Cetakan</i>	<i>Jumlah Adonan</i>	<i>Massa/Kg</i>
1	I	20	11
2	II	20	13
3	III	20	12
4	IV	20	13
5	V	20	12

Tabel 4.9 Tabel Uji Coba Penekanan

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, angka timbangan yang diambil sebagai gaya tekan adalah gaya yang terbesar, jadi F yang diambil adalah 13 kg, seperti terlihat pada tabel 4.8.

$$\begin{aligned} \text{Jadi, gaya penekanan (F)} &= \text{massa berat} \times \text{gravitasi} & (2.1) \\ &= 13 \text{ kg} \times 10 \text{ mm/s}^2 \\ &= 130 \text{ N} \end{aligned}$$

4.2.9.1 Perhitungan Poros Tuas Tekan (F)

Diketahui data-data sebagai berikut:

$$\sigma_i = 66 \text{ N/mm}^2$$

$$F_2 = 50 \text{ N}$$



Gambar 4.8 DBB Tuas Tekan

$$\sum MA = 0$$

$$-F_1 \times 144 + F_2 \times L = 0$$

$$-130 \times 144 + 50 \times L = 0$$

$$18720 + 50 L = 0$$

$$50 \times L = - 18720$$

$$L = \frac{-18720}{50} = 374,4 \text{ mm}$$

Momen bengkok dapat dilihat pada persamaan 2.1 dan diameter poros dapat dilihat pada persamaan 2.2 yaitu:

$$M_a = F.L \quad (2.2)$$

$$M_a = 50 \text{ N} \cdot 374,4 \text{ mm}$$

$$Ma = 18720 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_i = \frac{Ma}{W} = W = \frac{\pi}{32} \cdot d^3$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{Ma}{\sigma_{i.0.1}}}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{Ma}{\sigma_{i.0.1}}} = \sqrt[3]{\frac{18720 \text{ Nmm}}{0.1 \times 66 \text{ N/mm}^2}}$$

$$d = 14,15 \text{ mm} \approx 15 \text{ mm}$$

Jadi, poros untuk tuas tekan menggunakan diameter 15 mm.

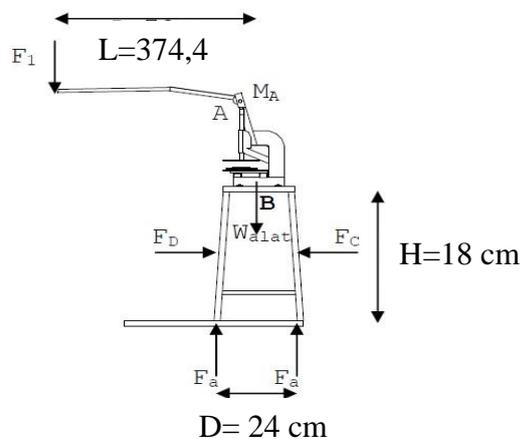
4.2.9.2 Analisa Gaya Tekan pada Tuas Tekan (F)

Diketahui data-data sebagai berikut:

$$L = 374,4 \text{ mm}$$

$$F = 50 \text{ N}$$

DBB analisa gaya dapat dilihat pada Gambar 4.9 berikut.



Gambar 4.9 DBB Alat

$$Ma = F.L$$

$$Ma = 130 \text{ N} \cdot 374,4 \text{ mm}$$

$$Ma = 48672 \text{ Nmm}$$

$$\sum Mb = 0$$

$$-(F1.L) - \left(Fa \cdot \frac{1}{2}d\right) - \left(Fa \cdot \frac{1}{2}d\right) - \left(Fa \cdot \frac{1}{2}d\right) - \left(Fa \cdot \frac{1}{2}d\right) = 0$$

$$-48,672 \text{ Nm} - \left(4Fa \cdot \frac{1}{2} \cdot 0.23 \text{ m}\right) = 0$$

$$Fa = -48,212 \text{ N}$$

$$Walat = -(Fa + Fa + Fa + Fa)$$

$$Walat = -(4Fa) \text{ s}$$

$$Walat = -4(-48,212 \text{ N})$$

$$Walat = 192,848 \text{ N}$$

4.2.9.3 Perhitungan Tuas Tekan

Perhitungan momen inersia dapat dilihat pada persamaan 2.3 dan tegangan maksimal dapat dilihat pada persamaan 2.4 yaitu:

$$Y \text{ max} = \frac{1}{2} d_o = \frac{1}{2} (16 \text{ mm}) = 8 \text{ mm}$$

$$I = \frac{\pi(t^4 \times A^4)}{64}$$

$$I = \frac{\pi(16 \text{ mm}^4 \times 2 \text{ mm}^4)}{64}$$

$$I = 51471,854 \text{ mm}^4 \quad (2.3)$$

$$\sigma \text{ max} = \frac{(M_{\text{max}})(Y_{\text{max}})}{I}$$

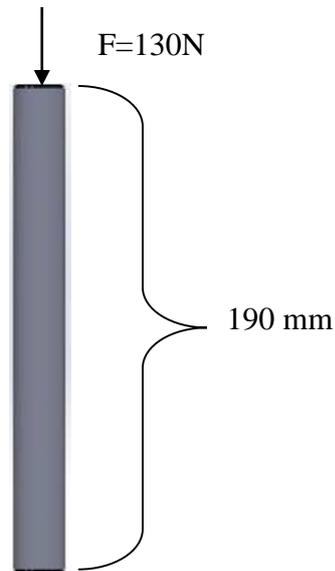
$$\sigma \text{ max} = \frac{(48,672 \text{ Nmm})(8 \text{ mm})}{51471,854 \text{ mm}^4} \text{ s}$$

$$\sigma \text{ max} = 8.89 \text{ N/mm}^2 \quad (2.4)$$

Bahan yang dipakai untuk membuat tuas tekan adalah *Stainless teel* yang memiliki $\sigma_i = 66 \text{ N/mm}^2$. Karena $\sigma \text{ max} < \sigma \text{ ijin}$ maka dapat disimpulkan bahwa tuas tekan tersebut aman digunakan.

4.2.9.4 Perhitungan Poros Tekan

Perhitungan tegangan tarik maksimal dilihat pada persamaan 2.5 yaitu:



Gambar 4.10 Poros Tekan

$$\tau_{max} = \frac{F}{A} \quad (2.5)$$

$$\tau_{max} = \frac{13kg}{\pi.r^2}$$

$$\tau_{max} = \frac{13kg}{\pi.(8)^2}$$

$$\tau_{max} = 0,64 \text{ N/mm}^2 \text{ (untuk 1 poros tekan)}$$

Bahan yang dipakai untuk membuat poros tekan adalah *stainless steel* yang memiliki $\tau_{ijin} = 66 \text{ N/mm}^2$. Karena $\tau_{max} < \tau_{ijin}$ maka dapat disimpulkan bahwa poros tekan tersebut aman digunakan.

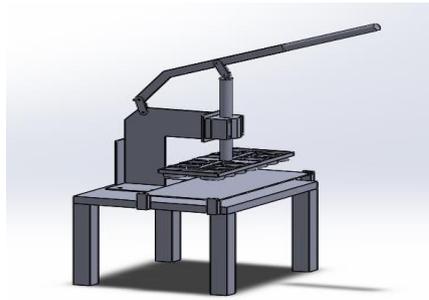
4.2.10 Pembuatan Gambar Draft

Setelah kombinasi varian konsep didapat langkah selanjutnya membuat gambar draft rancangan (Lampiran II). Beberapa komponen dioptimasi untuk menghasilkan rancangan alat pencetak kue kacang dengan detail konstruksi yang ringkas dan mudah dalam pemesinannya.

Aspek-aspek dalam merancang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Assembly

Dalam melaksanakan kerja merakit, dimaksudkan benda yang akan dirakit tidak susah dan tidak memerlukan alat khusus. Seperti merakit mesin ini hanya menggunakan alat seperti kunci pas dan kunci ring. Gambar 4.11 berikut adalah proses Assembly yang dilakukan.



Gambar 4.11 Assembly

2. Material

Material yang dipakai harus terjangkau dan mudah didapat. Gambar 4.12 berikut adalah jenis Material yang digunakan.



Gambar 4.12 Material

3. Pembuatan

Mesin atau alat dibuat bisa dengan mesin yang tersedia di bengkel sendiri tanpa menggunakan mesin khusus. Gambar 4.13 berikut adalah proses pembuatan parts.



Gambar 4.13 Proses pembuatan

4. Standardisasi

Pemilihan *part-part* juga kalau bisa benda yang sudah ada dijual di pasaran dan mengurangi proses pemesinan. Seperti Baut, *Bearing*, dan Poros yang sudah standar.

Gambar 4.14 berikut adalah jenis *Parts* Standar yang digunakan.



Gambar 4.14 *Part* Standard

5. Estetika

Estetika mencakup apakah mesin atau alat yang dibuat indah dilihat dan sesuai seperti warna dan bentuk mesin. Gambar 4.15 berikut adalah bentuk dan warna alat pencetak kue kacang.



Gambar 4.15 Alat Pencetak Kue Kacang

6. Elemen Mesin.

Mesin yang dibuat berdasarkan perhitungan elemen mesin yang relevan. Perhitungan poros, menggunakan perhitungan elemen mesin.

4.2.11 Pembuatan Gambar Kerja

Untuk susunan gambar kerja pada komponen alat pencetak kue kacang dapat dilihat pada Lampiran II.

4.3 Pemesinan

Proses-proses yang digunakan dipermesinan, yaitu sebagai berikut :

1. Pengeboran, pengeboran dilakukan pada rangka atas dan rangka bawah (meja).
2. Pemotongan, pemotongan pelat menggunakan gerinda potong dan mesin gergaji potong pada cetakan kue kacang dan pelat rangka atas.
3. Pengelasan, pengelasan pada rangka, *part-part* pelat.
4. Penggerindaan, penggerindaan pada sisi-sisi tajam pada rangka.
5. Pengikiran, pengikiran pada sisi-sisi tajam bekas pemotongan pada cetakan.
6. Penggurdian, penggurdian pada rangka atas dan rangka bawah (meja) untuk membuat lubang awal.

4.4 Perakitan (*assembling*)

Proses perakitan merupakan proses penggabungan bagian bagian dari komponen satu dengan komponen yang lainnya sehingga menjadi sebuah mesin yang utuh. Pada tahap ini komponen-komponen mesin yang telah dibuat dirakit sesuai dengan gambar

Perakitan pertama kali dilakukan pada konstruksi rangka, yaitu dengan melakukan pengelasan pada pelat siku sehingga membentuk rangka sesuai dengan rancangan. Lalu dilanjutkan pemasangan. Gambar 4.16 dibawah dalah hasil dari perakitan mesin yang telah di rakit.



Gambar 4.16 Hasil *Assembly* Alat Pencetak Kue Kacang

4.5 Uji Coba Alat

Setelah alat selesai dirakit dilakukan proses uji coba alat. Berikut tabel hasil percobaan alat pencetak kue bipang kacang yang dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut.

Tabel 4.10 Hasil Uji Coba Alat

Uji Coba Ke	Jumlah Cetakan	Hasil Cetakan
1	20	Adonan tercetak semua tetapi hanya sebagian yang tercetak hingga terpisah terpisah dan adonan yang terpisah tidak lepas dari cetakan. Dan juga tidak menggunakan pelumas minyak.

2	20	Adonan tercetak semua tetapi hanya sebagian yang tercetak hingga terpisah dan adonan yang terpisah tidak lengket pada cetakan karena menggunakan minyak sebagai pelumas.
3	20	Adonan tercetak semua tetapi hanya sebagian yang tercetak hingga terpisah dan adonan yang terpisah tidak lengket pada cetakan karena menggunakan minyak sebagai pelumas.

4.6 Sistem perawatan

Langkah-langkah untuk merawat alat pencetak kue kacang ini adalah sebagai berikut :

- Melakukan perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) dengan cara melumasi *bearing*, tuas *handle*, pada alat dengan *grease* atau oli setiap 24 jam atau setelah pengoperasian alat tersebut.
- Melakukan pembersihan bagian-bagian alat sebelum dan setelah pengoperasian alat supaya jalan pengoperasian alat lancar.

Untuk alat ini dilakukan perawatan rutin setiap pemakaian, perawatan itu berupa :

- Pembersihan wadah cetakan, dan pisau sebelum menggunakan alat.
- Pelumasan pada *bearing*, , dan eksentrik.

Detail perawatan dapat dilihat dilampiran IV dan untuk proses pengoperasian dapat dilihat pada Lampiran III.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pembahasan sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Alat yang dibuat dapat mencetak adonan kue kacang 20 cetakan dalam sekali proses sehingga lebih cepat dibandingkan dengan proses pencetakan secara manual dengan cetakan satu persatu.
2. Hasil adonan kue kacang tidak melekat pada cetakan karena menggunakan pelumas minyak dan mempermudah pekerja untuk memindahkan adonan ke loyang.
3. Bentuk kue kacang bulat yang berdiameter ≤ 30 mm dengan tebal ≤ 7 mm setelah di uji coba tidak mengalami kerusakan dan tidak lengket pada cetakan kue kacang pada umumnya.

5.2 Saran

Berikut ini beberapa saran, guna meningkatkan kinerja alat dan hasil yang lebih baik.

1. Lakukan pemeriksaan kondisi alat terlebih dahulu sebelum menggunakan alat.
2. Untuk hasil yang lebih maksimal metode pencetakan adonan kue kacang dapat dilakukan dengan mengembangkan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

Batavia reload. 2012. *Budidaya Kacang Tanah*, Diakses pada tanggal 07 April 2018. <<http://bataviareload.wordpress.com/daftar/pertanian/cara-budidaya-kacang-tanah-yang-baik-dan-benar/>>.

Pitojo, (2012), *Benih Kacang Tanah*, Kanisius, Yogyakarta.

Wignjosoebroto, (2005), *Ergonomi Studi Gerak Dan Waktu*, Guna Widya, Jakarta.

Polman Timah, (2006), *Elemen Alat*, Politeknik Manufaktur Timah, Sungailiat.

Ayi Ruswandi, (2004), *Metode Perancangan I*, Polman Bandung, Bandung.

Yenti, (2014), “Rancang Bangun Alat Sun Drying Kakao (*Theobroma Cacao, L.*)”. *Skripsi*, Universitas Andalas, Padang.

Pratama, (2014), “Rancang Bangun Alat Pembelah Pinang Semi Mekanik”. *Skripsi* Universitas Andalas, Padang

Kamsiah, Lorika Zika, Hendias, (2017), “Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Bipang Kacang”. Laporan Proyek Akhir, Sungailiat: Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Saputri Riska, Sugiarto Lilik, Gustaranda Debi, (2017), “Rancang Bangun Mesin Pengering Lakso Metode Tray dan Rotary Kapasitas 4 kg”. Laporan Proyek Akhir, Sungailiat: Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Hardianto. 2008. *Baja Stainless* [Online], Artikel Iptek, Diakses pada 07 April 2018, Available <http://www.hardianto.wordpress.com/2008/06/14/bajastainless.mh>.

Wignjosoebroto, S. 2005. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Jakarta: Guna Widya.

Anderian, Ferry Cadli, Gusti, Yudi Triyadi. (2008). *Perancangan dan Pembuatan Tabung Penggoreng dan Sistem Kontrol Pada Mesin Vacuum Frying*, Laporan Proyek Akhir, Sungailiat: Politeknik Manufaktur Timah-UBB.

https://id.wikipedia.org/wiki/kue_kacang_tanah diakses pada tanggal 22 mei 2018

http://dapurpunyaku.blogspot.com/2009/12/cetakan_kue_1.html?m=1 diakses pada tanggal 22 mei 2018

https://books.google.co.id/books?id=ua_1O4P48EkC8P9=PA2481pg=PA24&dg=prose. Diakses pada tanggal 22 mei 2018



LAMPIRAN I
(Daftar Riwayat Hidup)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Vidian Suryani
Tempat & Tanggal Lahir : Lampung, 06 Januari 1997
Alamat Rumah : Jl. Kelidang Desa Tepus
kec. Air Gegas
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
No.Telepon : 081995417844
E-mail : vidian4212@gmail.com



2. Riwayat Pendidikan

SDN 05 DUSUN KELIDANG : 2003-2009
MTS AL-HIDAYAH TOBOALI : 2009-2012
MA NURUL FALAH AIR MESU TIMUR : 2012-2015

3. Pengalaman Kerja

Praktek Kerja Lapangan di PT. Dirgantara Indonesia	7 September 2017-30 November 2017
Praktek Kerja Lapangan di Polman Babel	30 November 2017-07 Januari 2018

4. Pengetahuan Bahasa : Bahasa Indonesia

5. Hobi : Membaca, *Traveling*, Memasak

Sungailiat, 27 Agustus 2018

Vidian Suryani

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Rio Ardiansyah
Tempat & Tanggal Lahir : Sungailiat, 28 Mei 1996
Alamat Rumah : Nelayan 1, Sungailiat
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
No.Telepon : 085896533711
E-mail : rioardiyansah4@gmail.com



2. Riwayat Pendidikan

SDN 01 SUNGAILIAT : 2003-2009
SMP SETIA BUDI SUNGAILIAT : 2009-2012
SMA SETIA BUDI SUNGAILIAT : 2012-2015

3. Pengalaman Kerja

Praktik Kerja Lapangan PT. KMIL Cengkareng	7 September 2017- 7 Januari 2018
---	----------------------------------

4. Pengetahuan Bahasa : Bahasa Indonesia

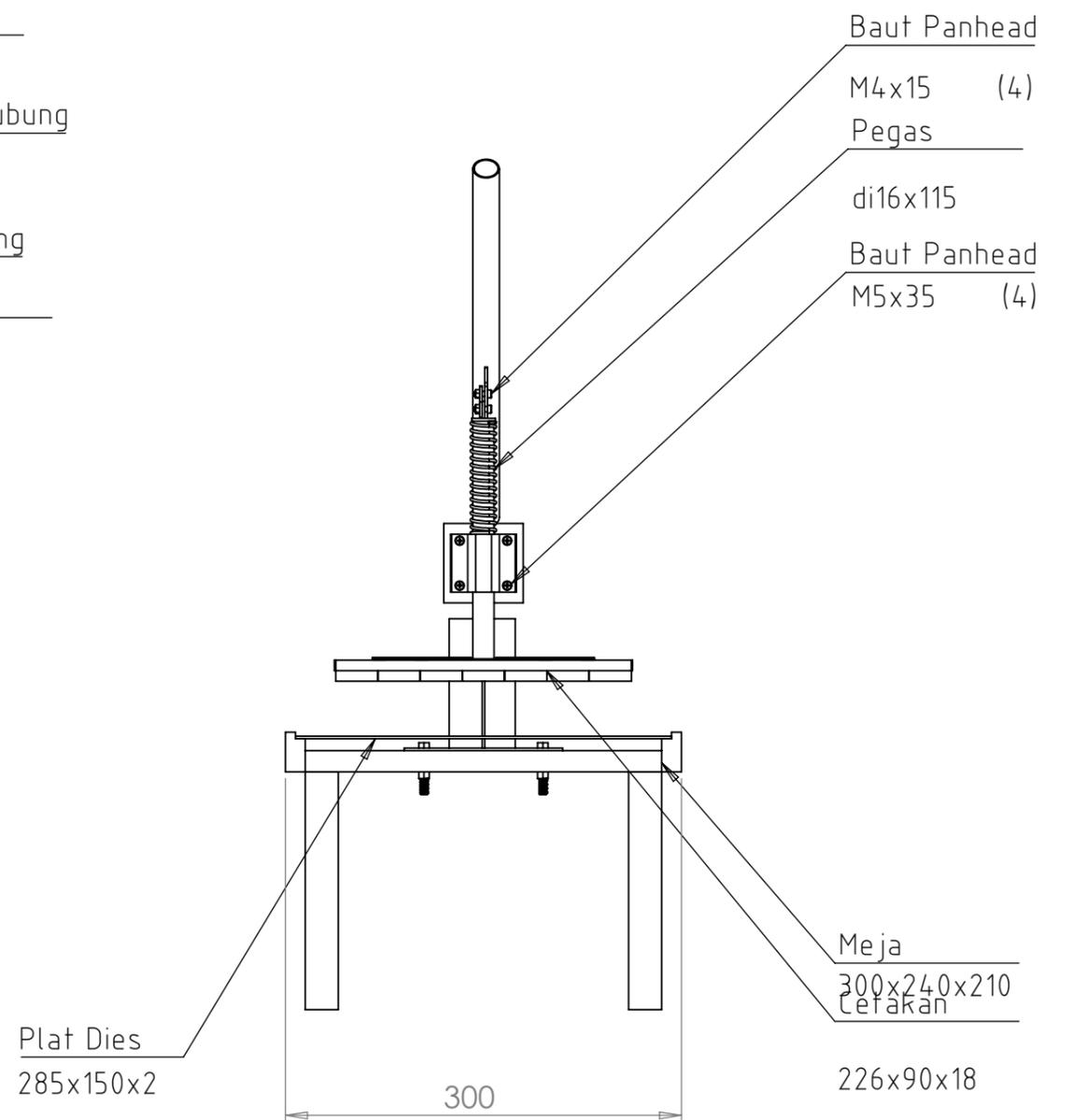
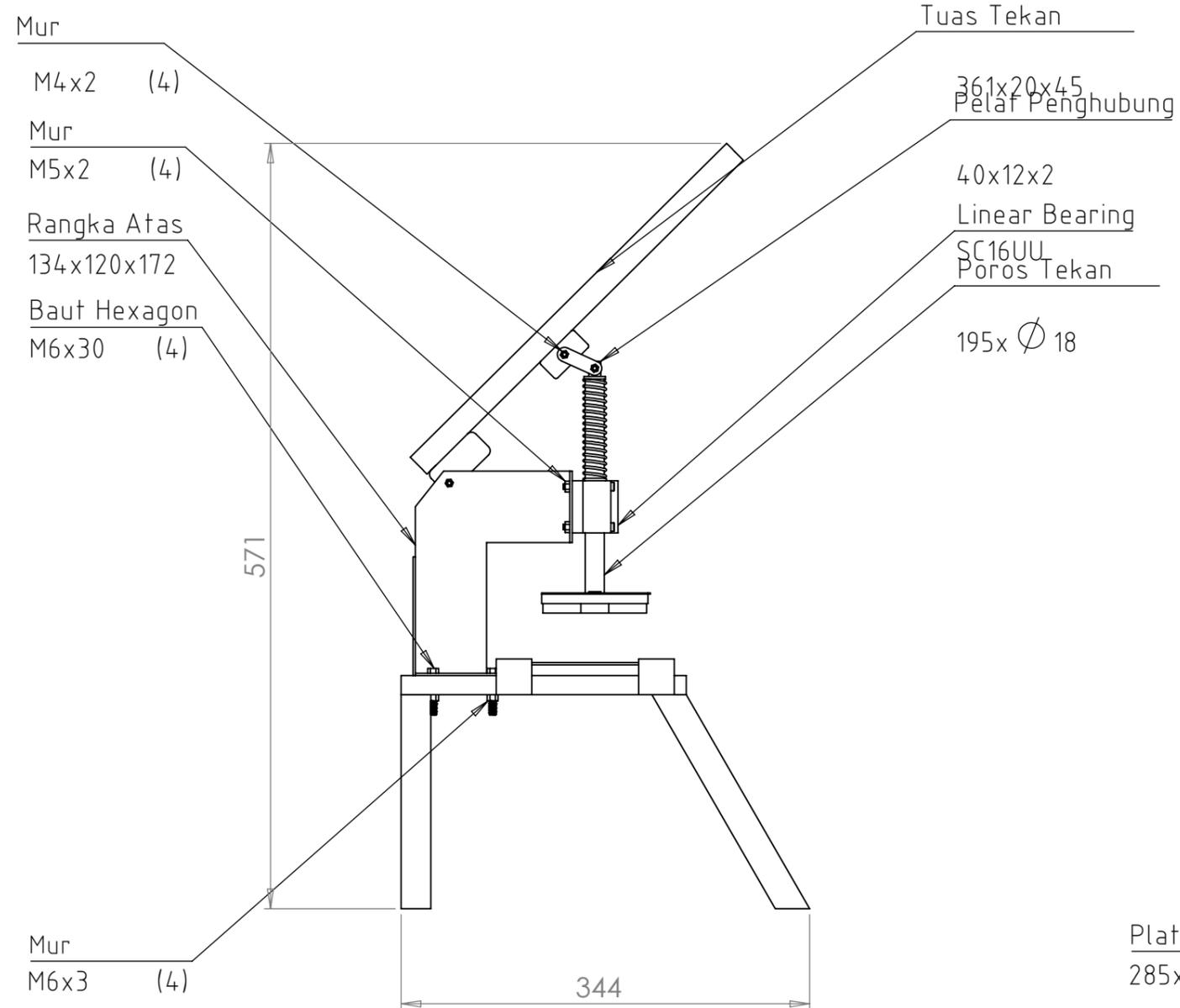
5. Hobi : Olahraga

Sungailiat, 27 Agustus 2018

Rio Ardiansyah



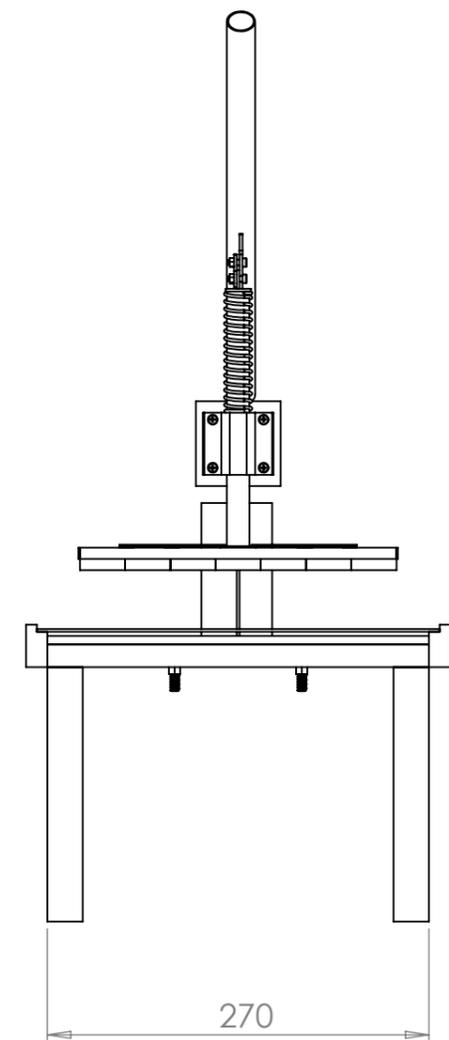
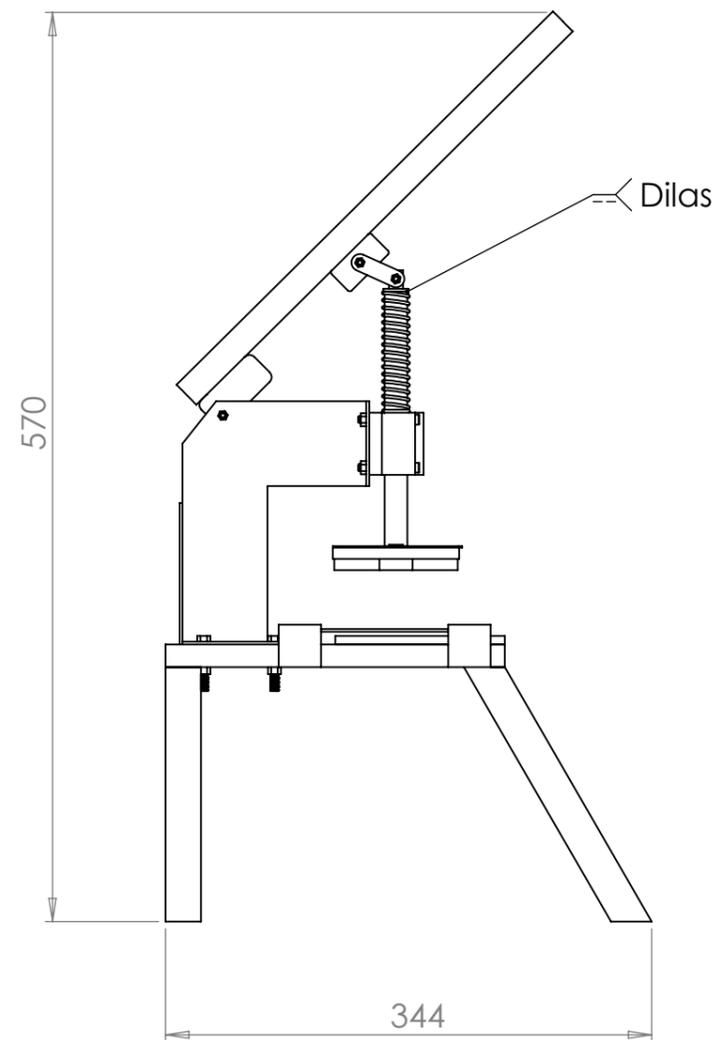
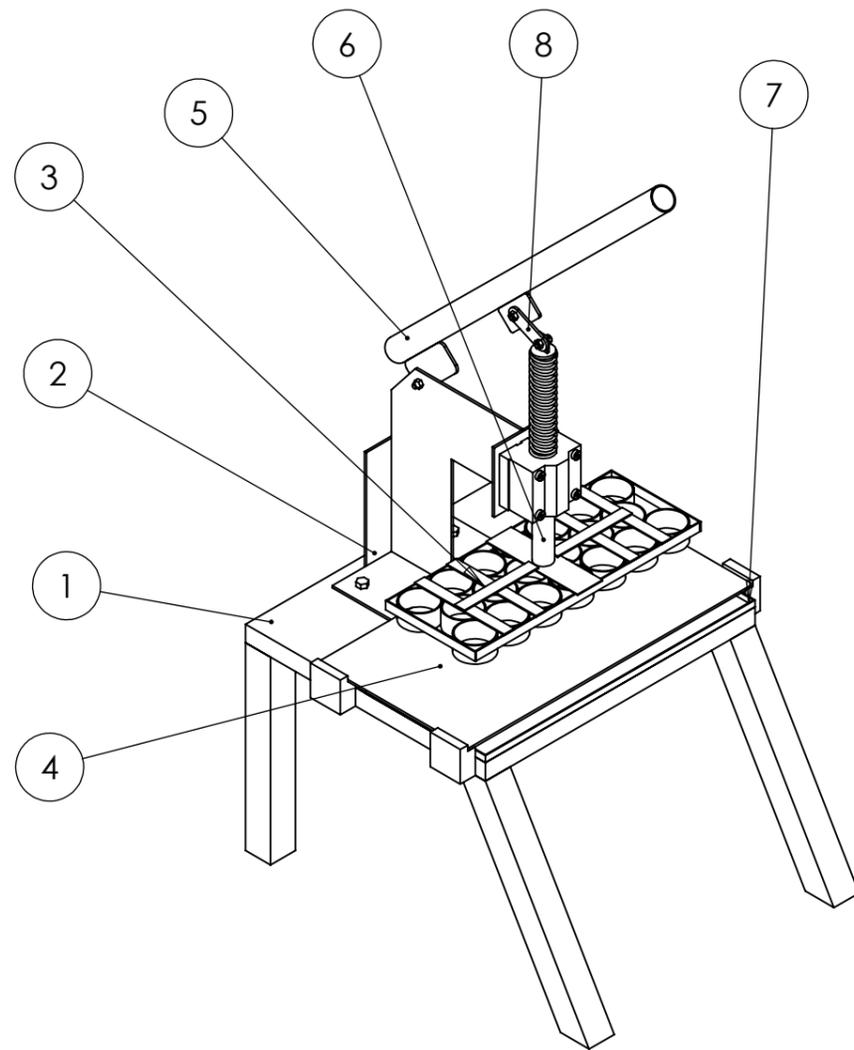
LAMPIRAN II
(Gambar Kerja)



III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang	Digambar	14.08.18	Rio.A	
				Skala 1:5	Diperiksa		
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				TA/SEM6/2018			



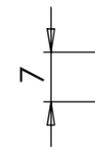
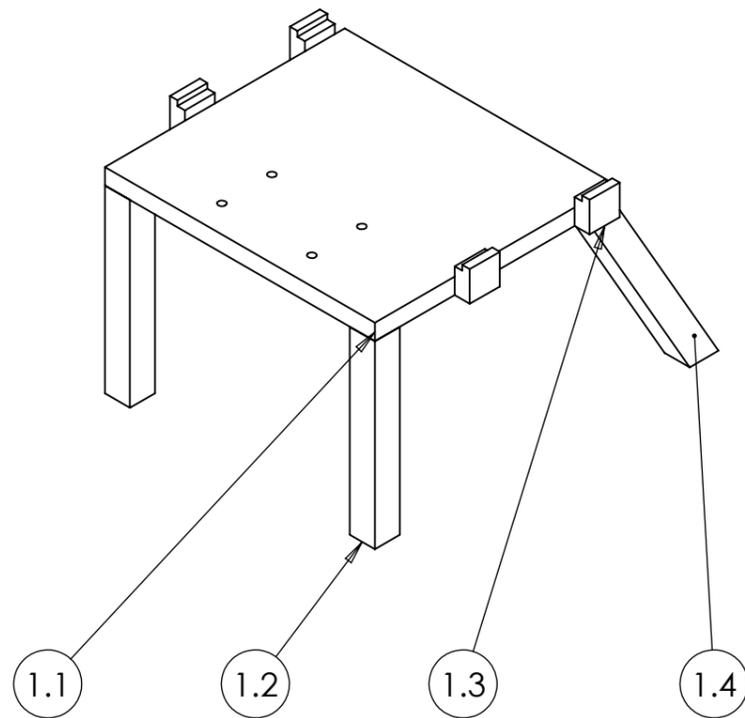
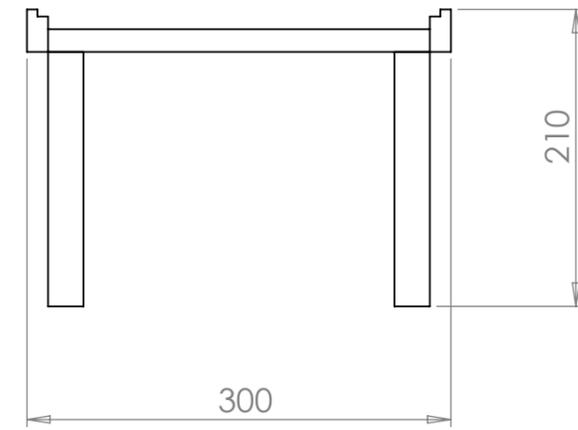
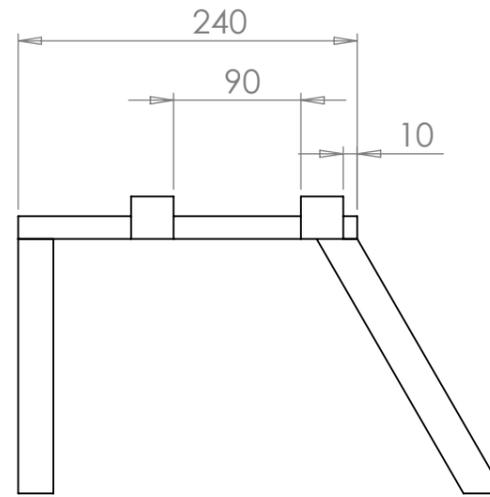
Tol.Sedang



		1	Plat Penghubung	8	Stainless	30x12				
		1	Wadah Pelumas	7	Stainless	270x120x6				
		1	Poros Tekan	6	Stainless	16x190				
		1	Tuas tekan	5	Stainless	350x16x2				
		1	Plat Dies	4	Stainless	285x120x2				
		1	Cetakan	3	Stainless	226x90x8				
		1	Rangka Atas	2	Stainless	134x120x172				
		1	Meja	1	Kayu	240x270x180				
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.			
III	II	I	<i>Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang</i>				Skala 1:5	Digambar	01.08.18	Rio.A
								Diperiksa		
								Dilihat		

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

TA/SEM6/2018



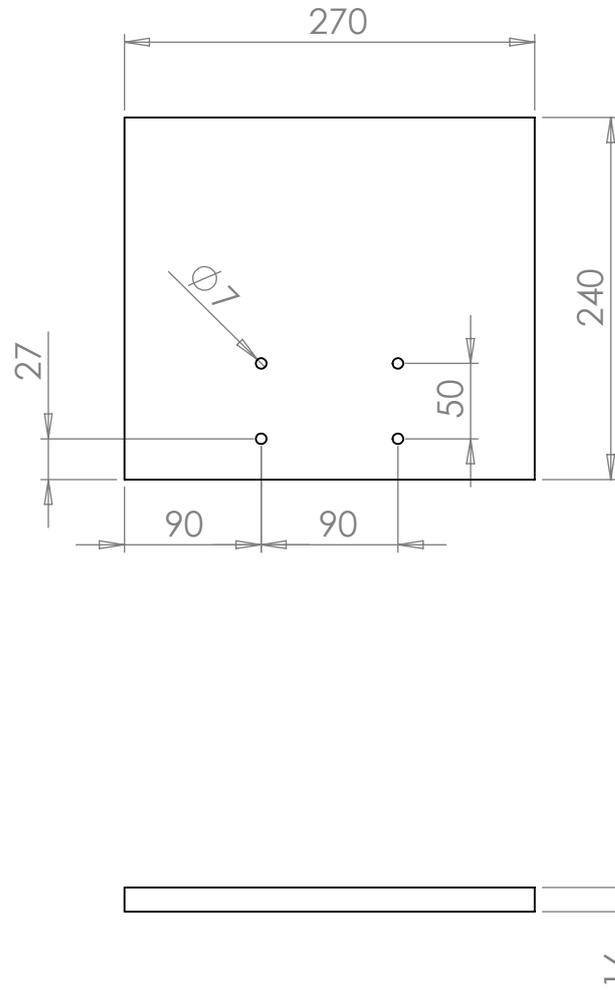
		2	Kaki Meja 2	1.4	Kayu	28x25x208
		2	Dudukan Punch	1.3	Kayu	30x15x30
		1	Kaki Meja	1.2	Kayu	25x25x180
		1	Penampang	1.1	Kayu	270x240x16
			Jumlah			
			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran
III	II	I				Ket.

Rancang Bangun Alat
Pencetak Kue Kacang

Skala
1:5

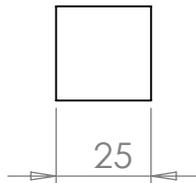
Digambar	01.08.18	Rio.A
Diperiksa		
Dilihat		

1.1 
Tol.Sedang



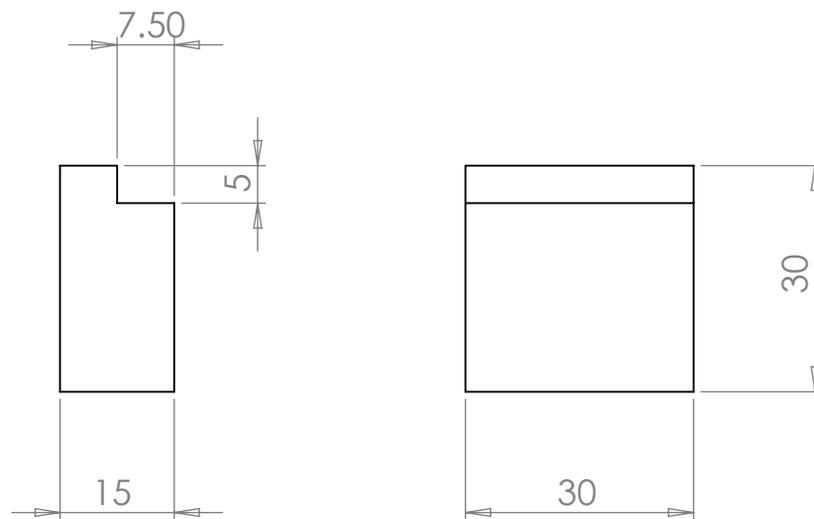
		1	Cetakan	1.1	Kayu	270x230x16		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran		Ket.
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang		Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					TA/SEM6/2018			

N6/
 1.2
 Tol.Sedang



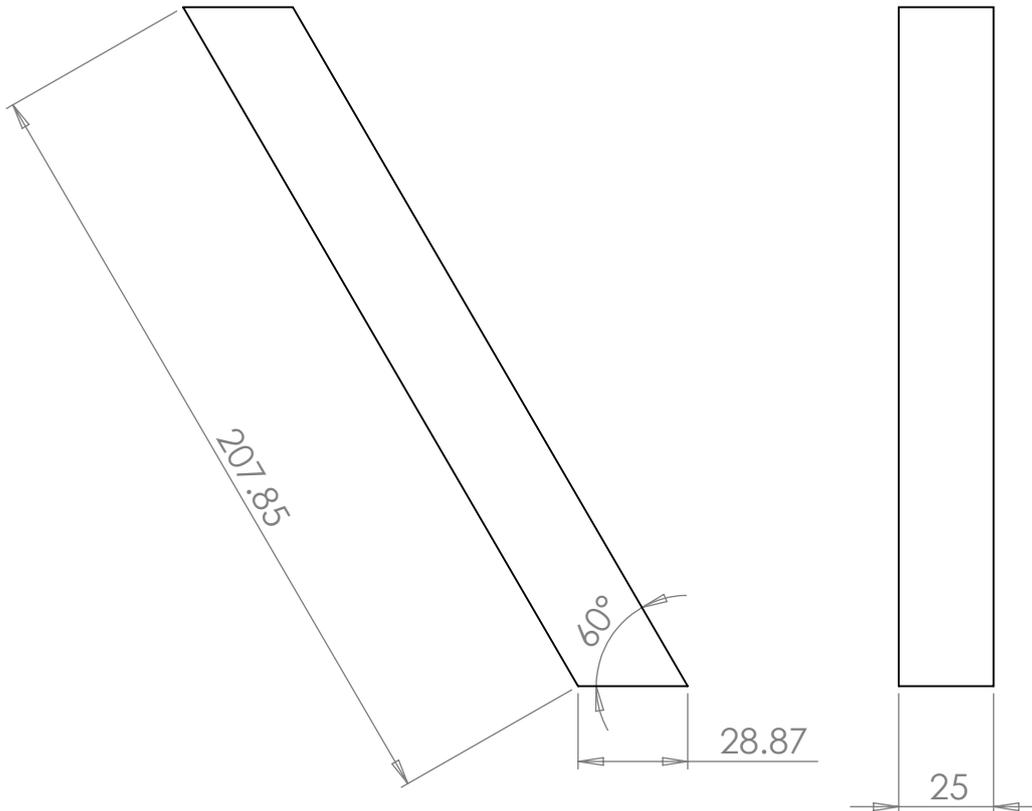
		2	Kaki Meja	1.2	Kayu	180x25x25			
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang			Skala 1:2	Digambar	01.08.18	Rio.A
							Diperiksa		
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						TA/SEM6/2018			

1.3 
 Tol.Sedang

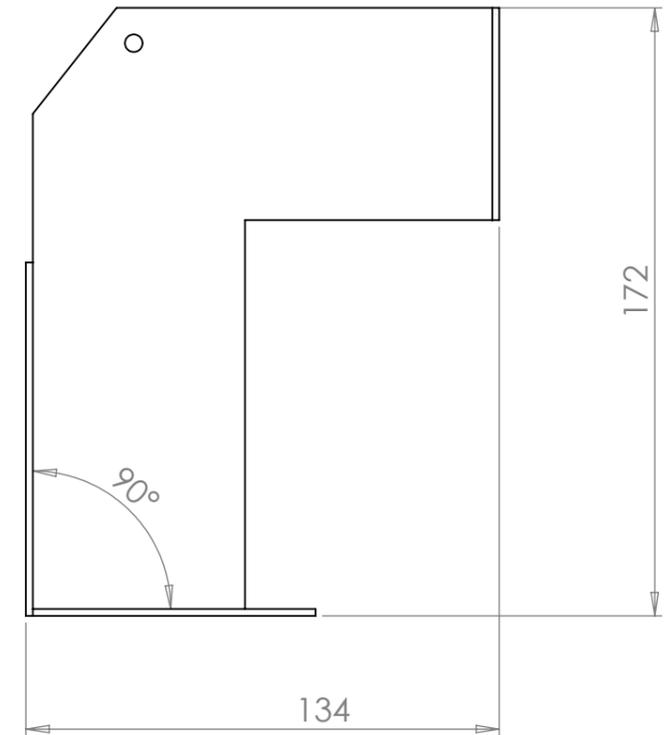
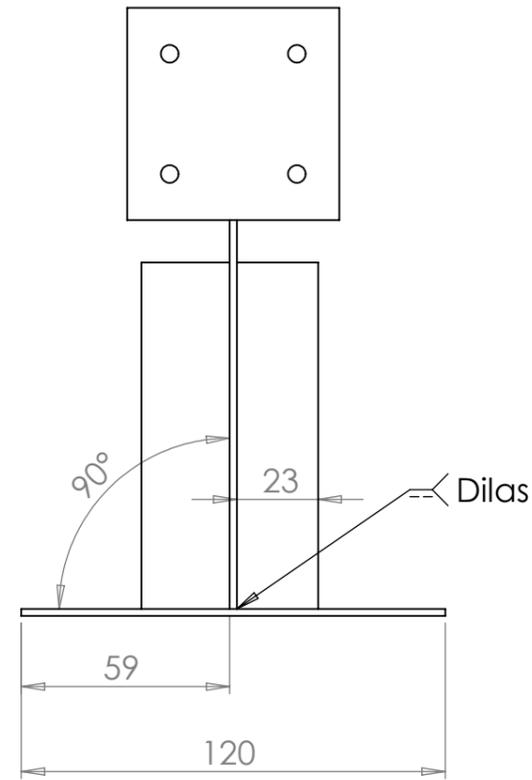
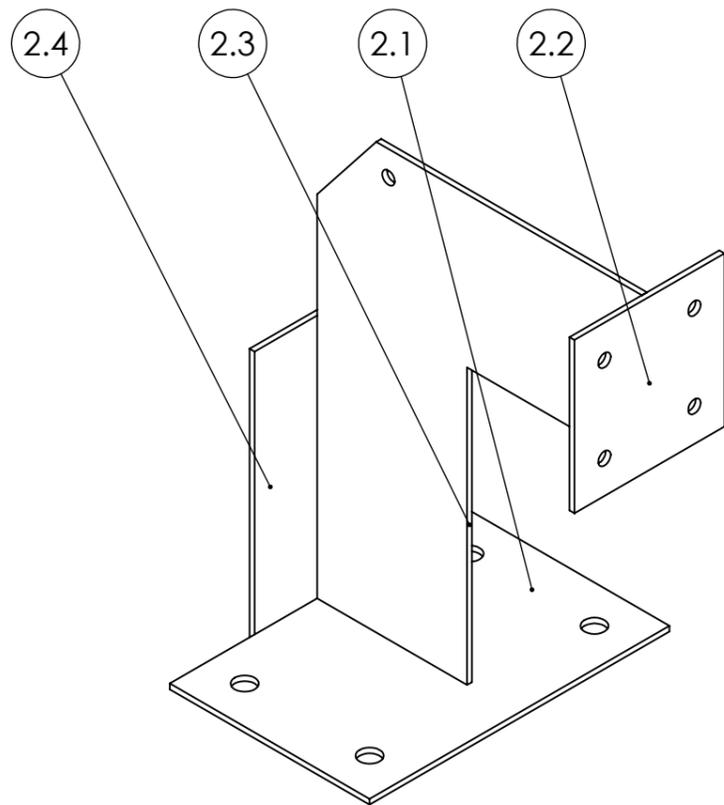


		4	Dudukan Dies	1.3	Kayu	35x15x10		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang		Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					TA/SEM6/2018			

1.4 
Tol.Sedang

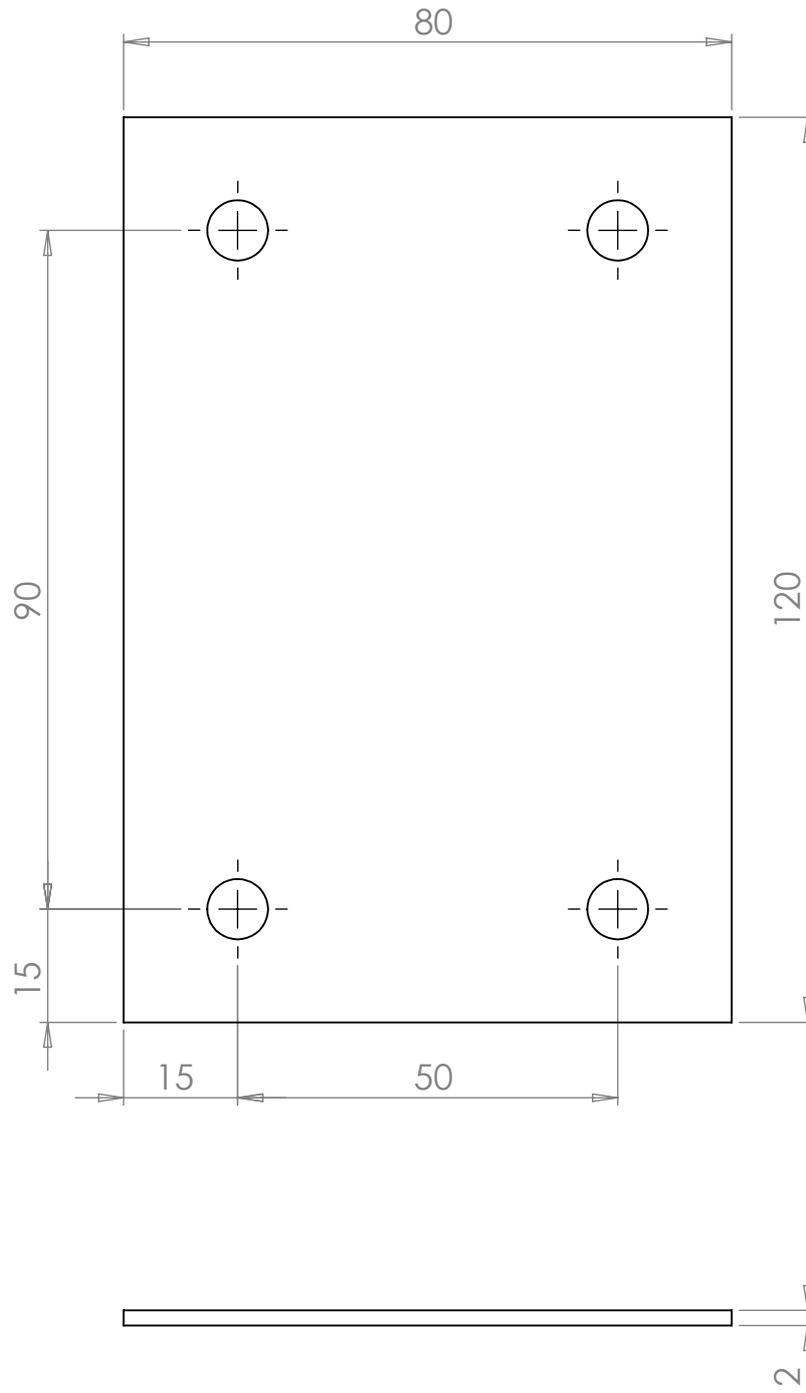


		2	Kaki Meja 2	1.4	Kayu	180x20			
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang			Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
							Diperiksa		
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						TA/SEM6/2018			



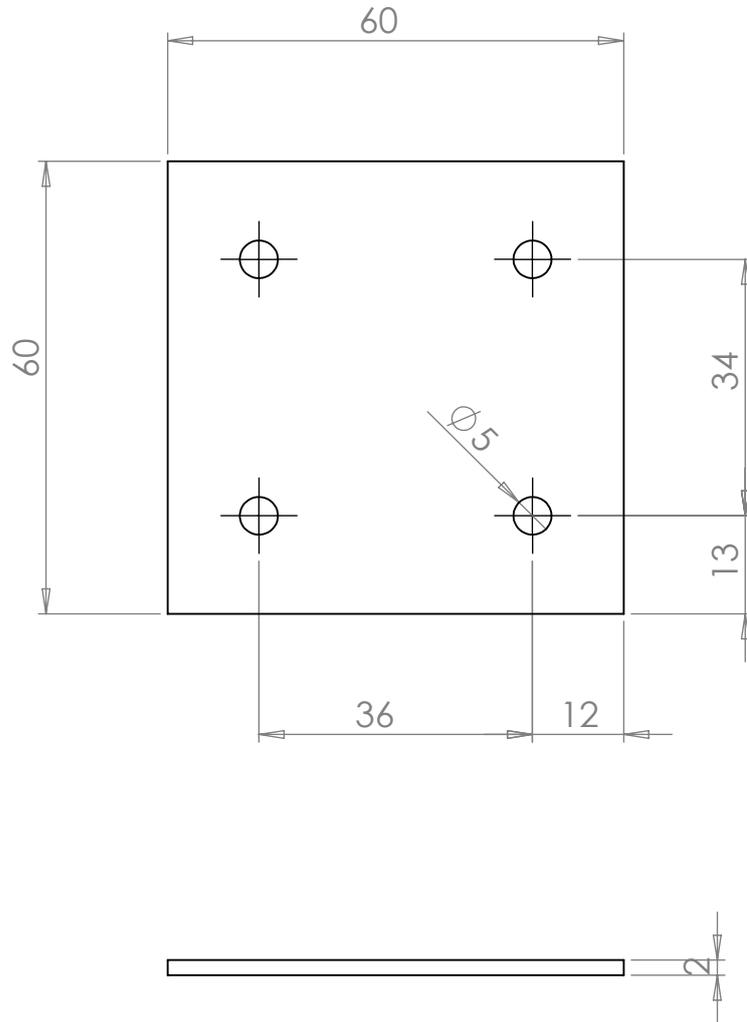
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
1	Plat 2	2.4	Stainlees	60x40x3			
1	Plat 1	2.3	Stainlees	125x95x3			
1	Plat dudukan bearing	2.2	Stainlees	50x44x3			
1	Plat 3	2.1	Stainlees	80x50x3			
III	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang			Digambar	01.08.18	Rio.A	
II				Skala			
I				1:2	Diperiksa		
				Dilihat			

N6/
2.1
Tol. Sedang



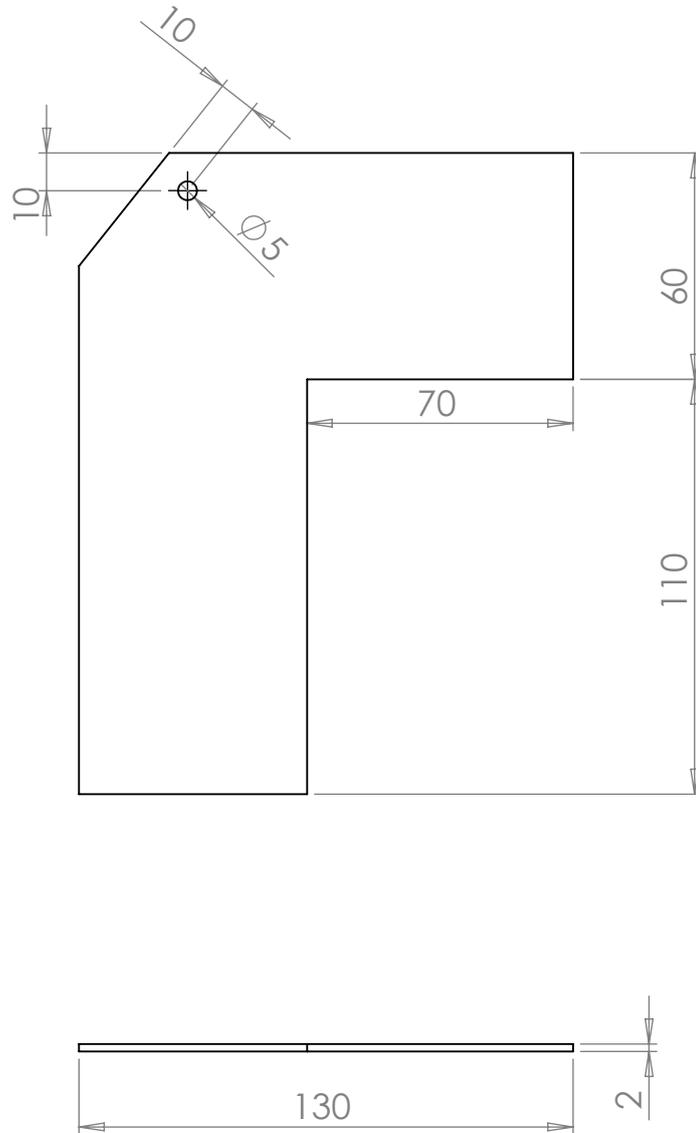
		1	Plat 3	2.1	Stainlees	120x80x2		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang		Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						TA/SEM6/2018		

2.2 
 Tol. Sedang



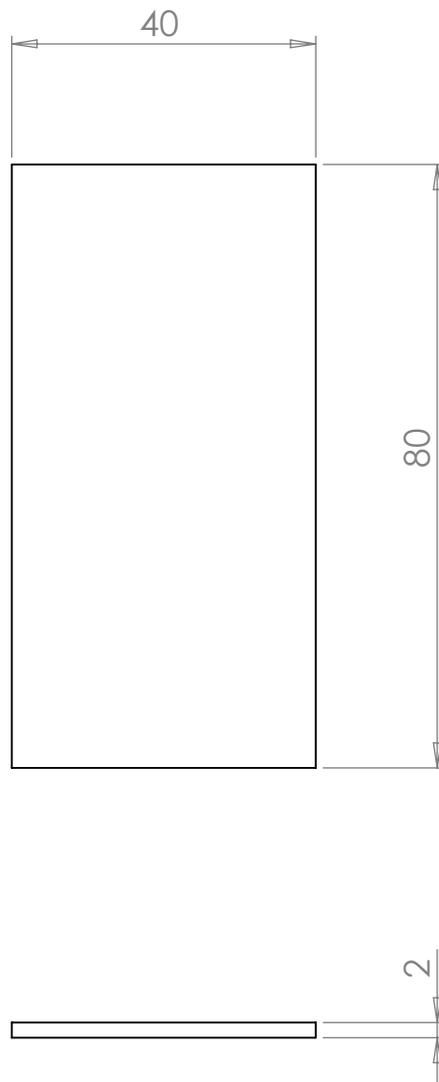
		1	Plat Dudukan bearing	2.2	Stainlees	60x60x2		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang		Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						TA/SEM6/2018		

N7/
2.3
Tol. Sedang



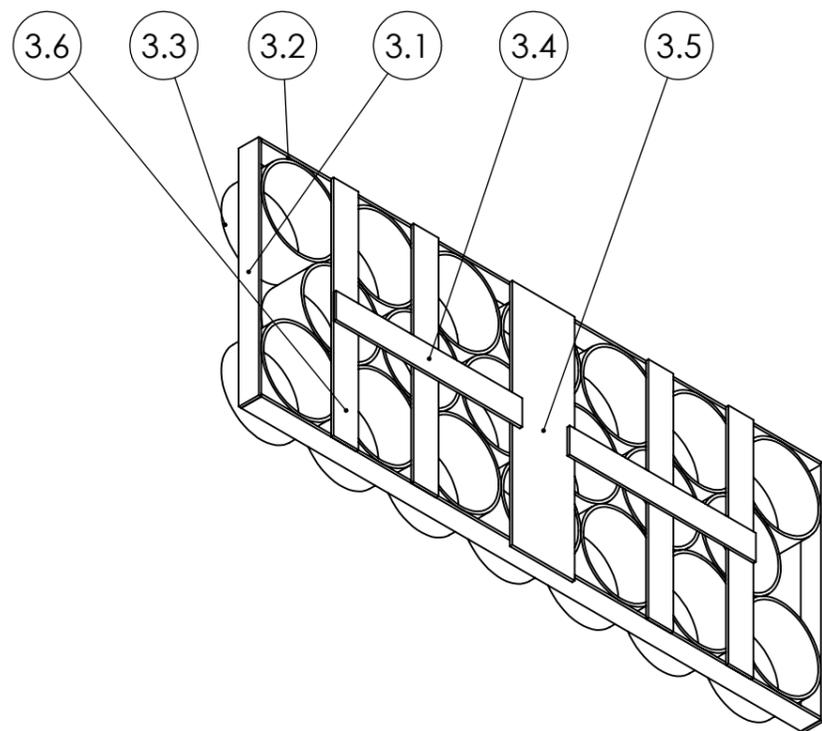
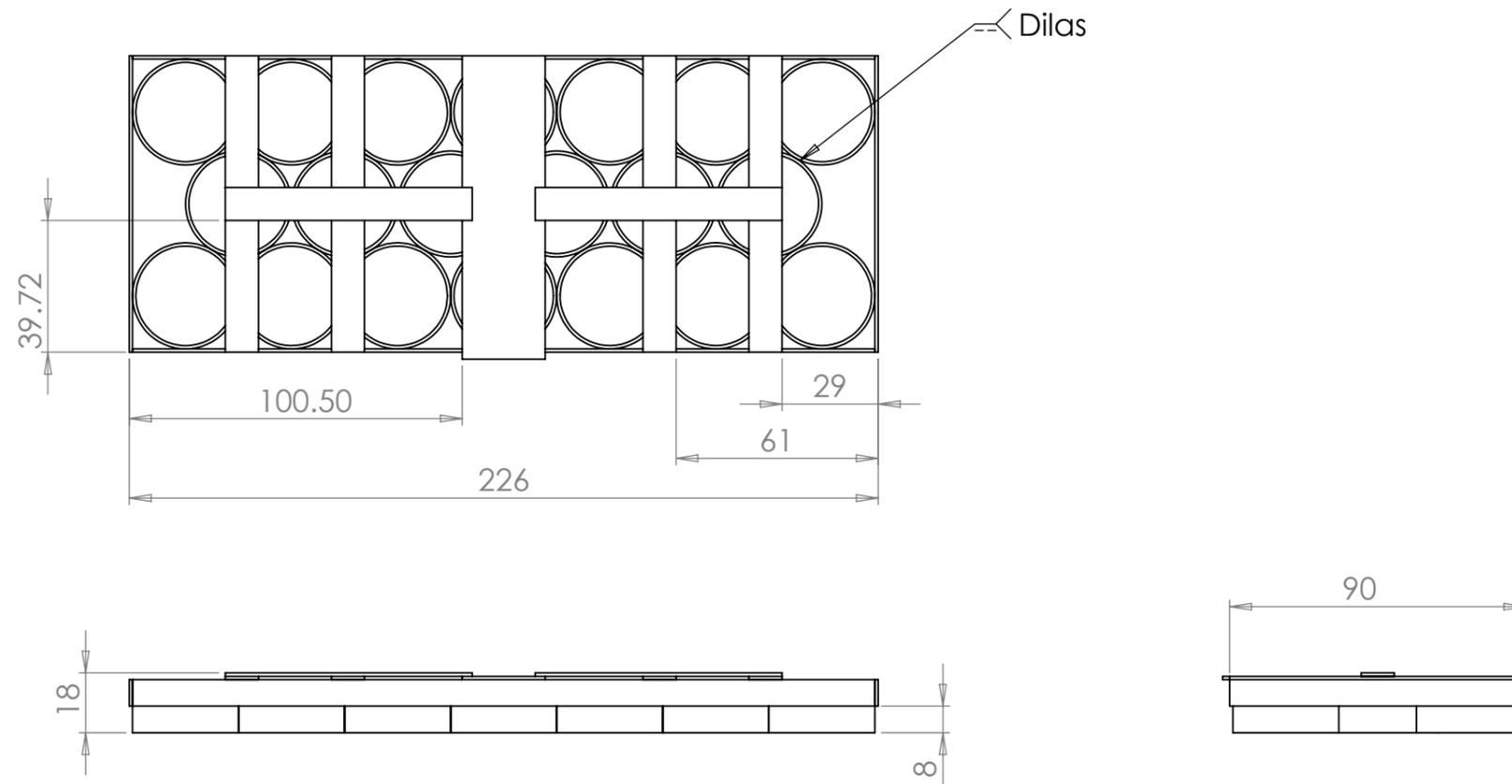
		1	Plat 1	2.3	Stainlees	210x130x2		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang		Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					TA/SEM6/2018			

2.4 ∇ N7/
Tol. Sedang



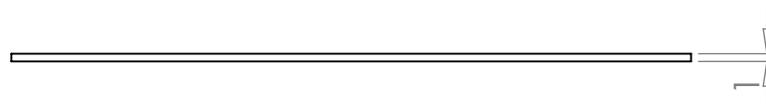
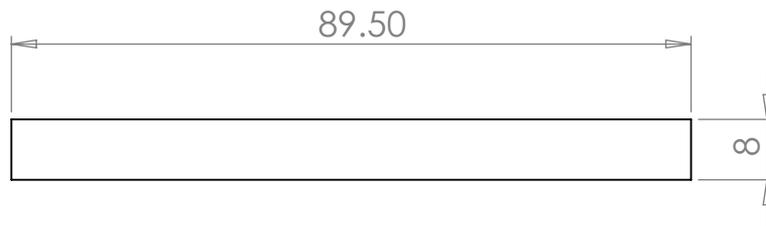
		1	Plat 2	2.4	Stainlees	60x40x3		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang		Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						TA/SEM6/2018		

3. 
Tol. Sedang



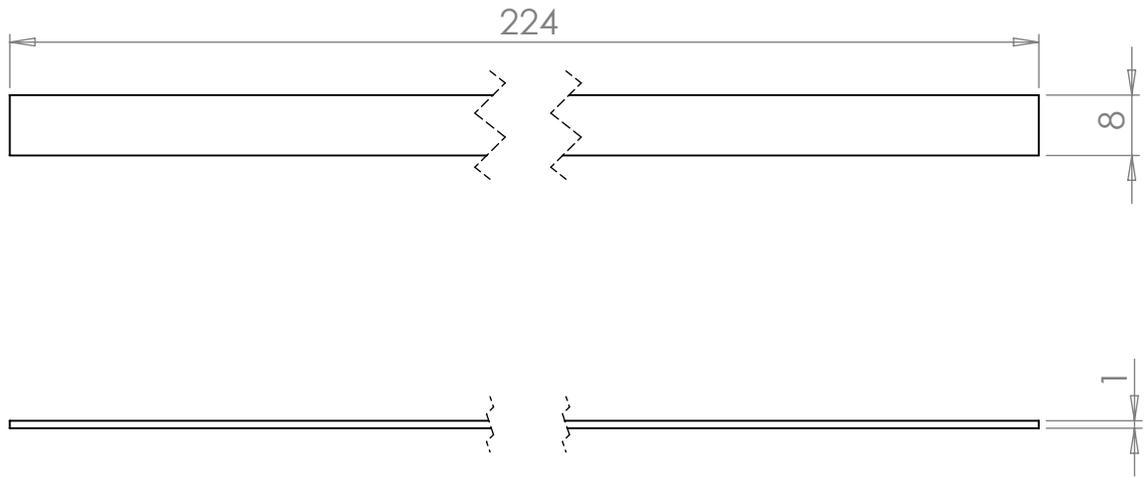
	4	Plat 4	3.6	Stainlees	84x10x1				
	1	Plat 3	3.5	Stainlees	84x25x1				
	2	Plat 5	3.4	Stainlees	98.5x10x1				
	20	Cetakan	3.3	Stainlees	30x16				
	2	Plat 2	3.2	Stainlees	210x8x1				
	2	Plat 1	3.1	Stainlees	84x8x1				
	<i>Jumlah</i>	<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Ket.</i>			
III	II	I	<i>Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang</i>			Digambar	01.08.18	Rio.A	
						Skala	Diperiksa		
						1:2	Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						TA/SEM6/2018			

3.1 
Tol. Sedang



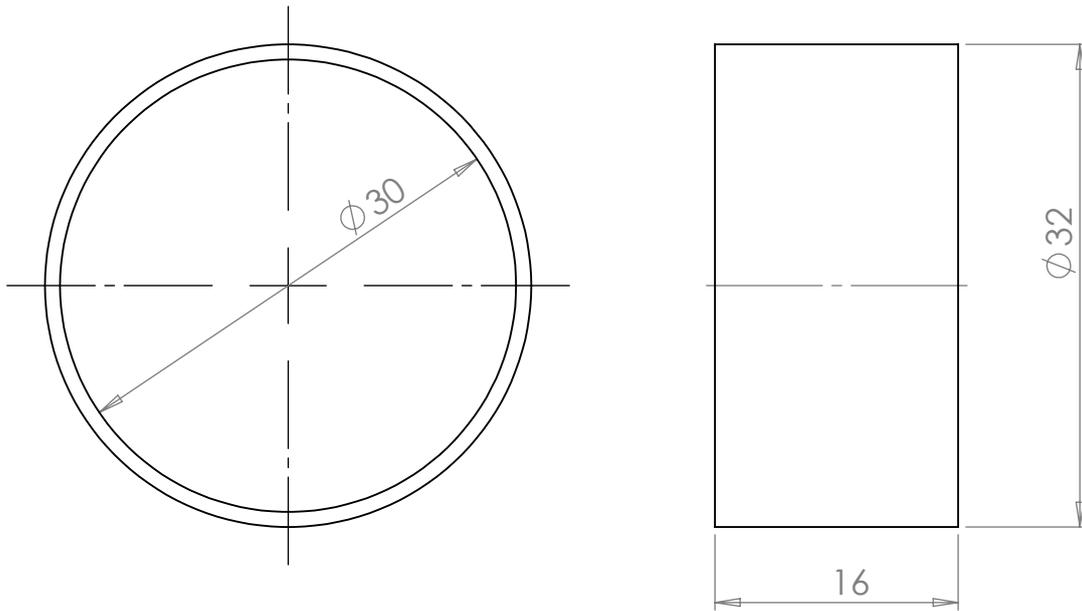
		2	Plat 1	3.1	Stainlees	84x8x1		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang		Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						TA/SEM6/2018		

N7
 3.2
 Tol. Sedang



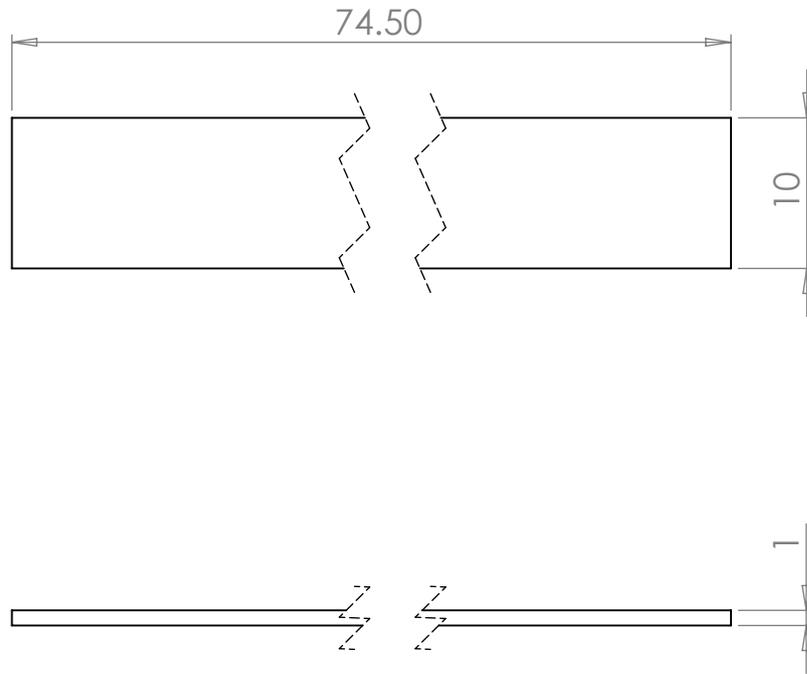
		2	Plat 2	3.2	Stainlees	210x8		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang		Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					TA/SEM6/2018			

3.3 ∇ N7
Tol. Sedang



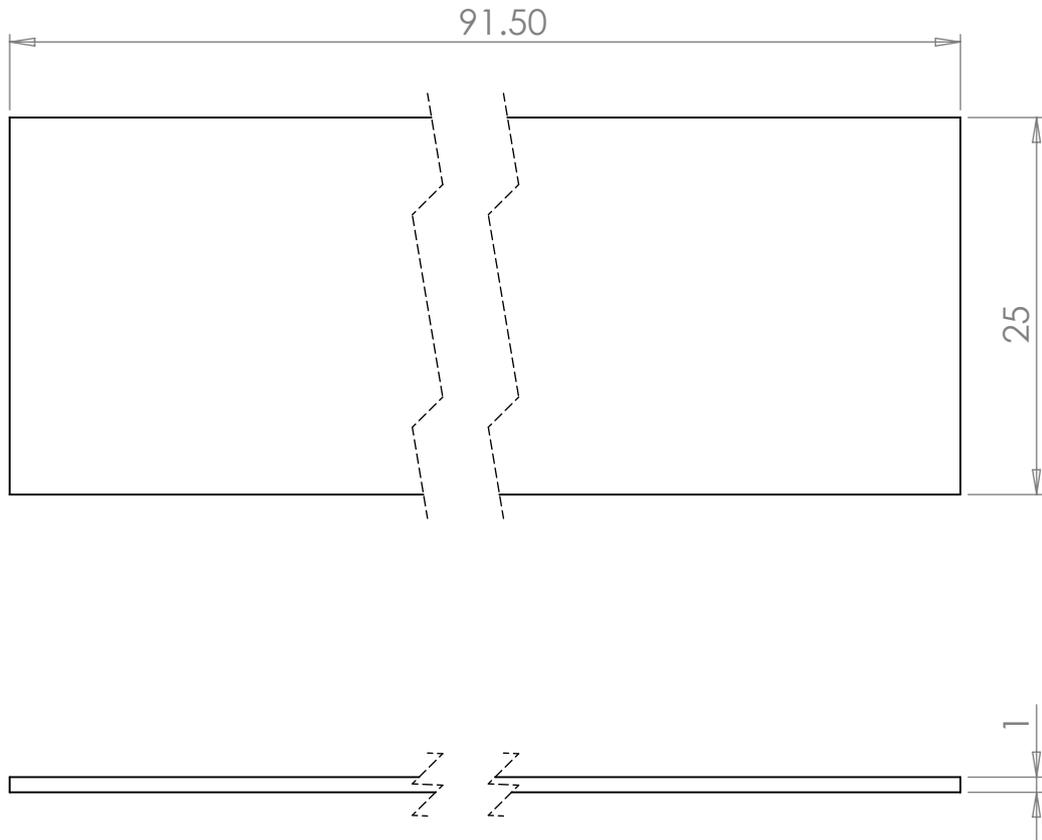
		20	Cetakan	3.3	Stainlees	30x16		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang		Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					TA/SEM6/2018			

3.4 ∇ N7/
Tol. Sedang



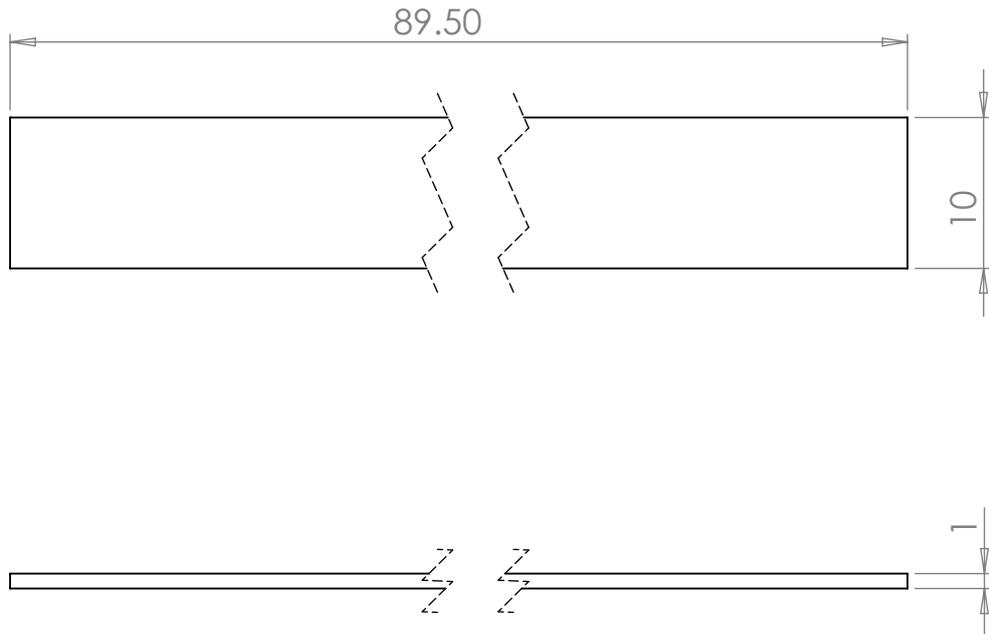
		2	Plat 5	3.4	Stainlees	98.5x10	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang	Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					TA/SEM6/2018		

3.5 
 Tol. Sedang



		1	Plat 3	3.5	Stainlees	84x25x1		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang		Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						TA/SEM6/2018		

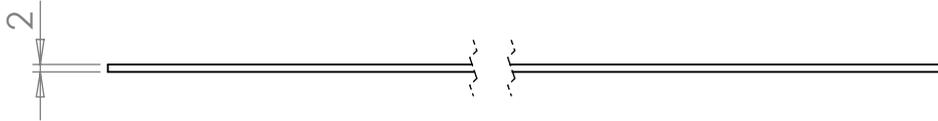
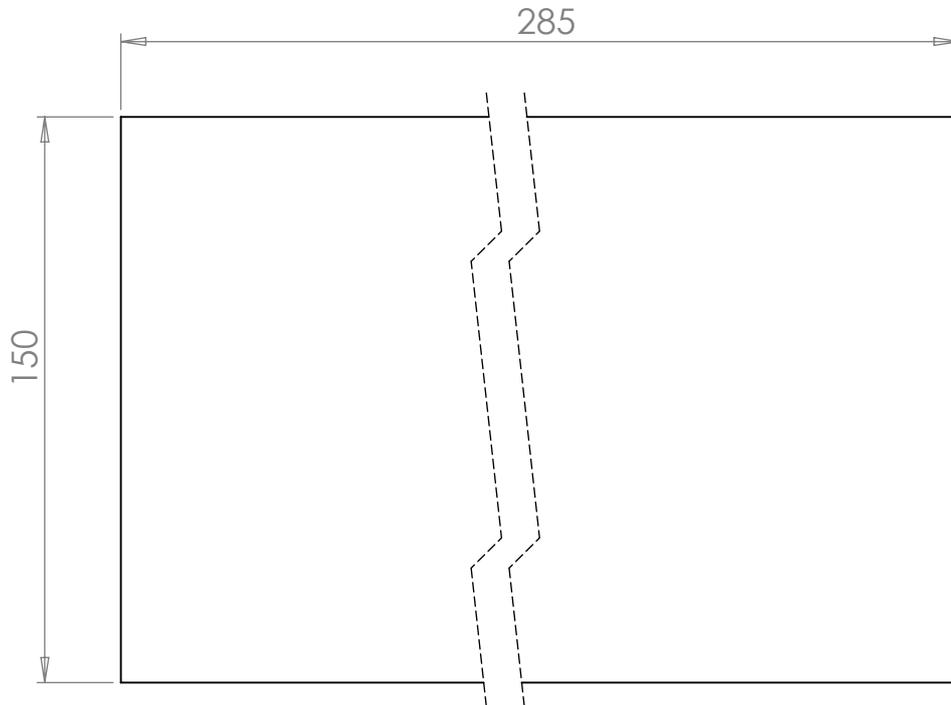
3.6 ∇ N7/
Tol. Sedang



		4	Plat 4	3.6	Stainlees	84x10x1		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang		Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					TA/SEM6/2018			

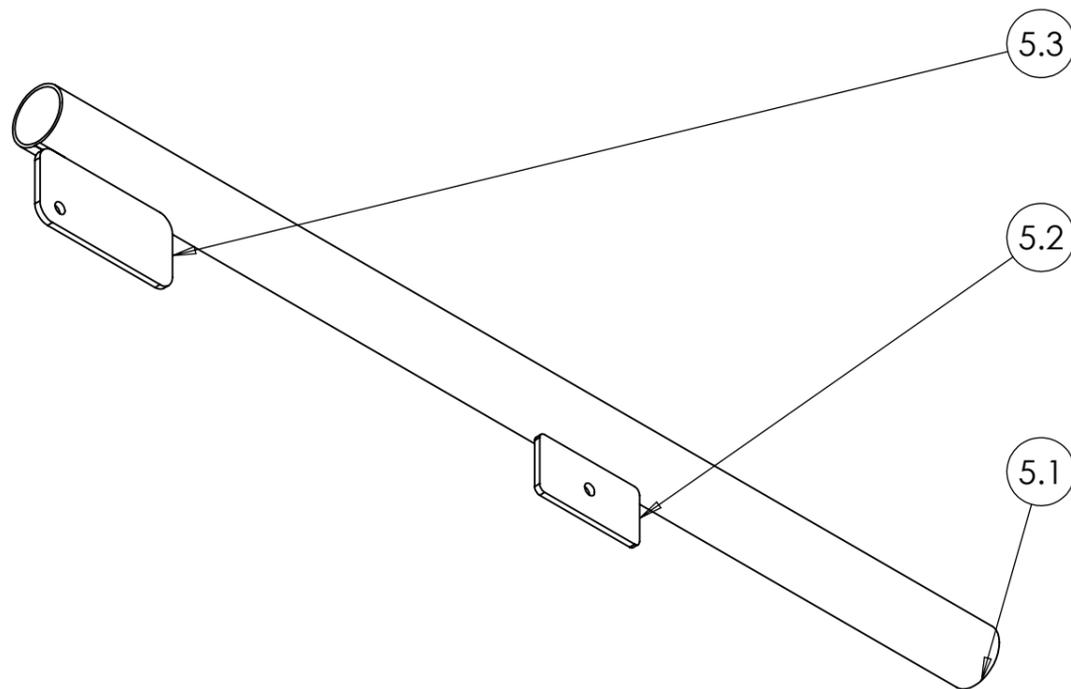
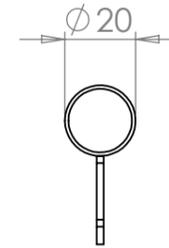
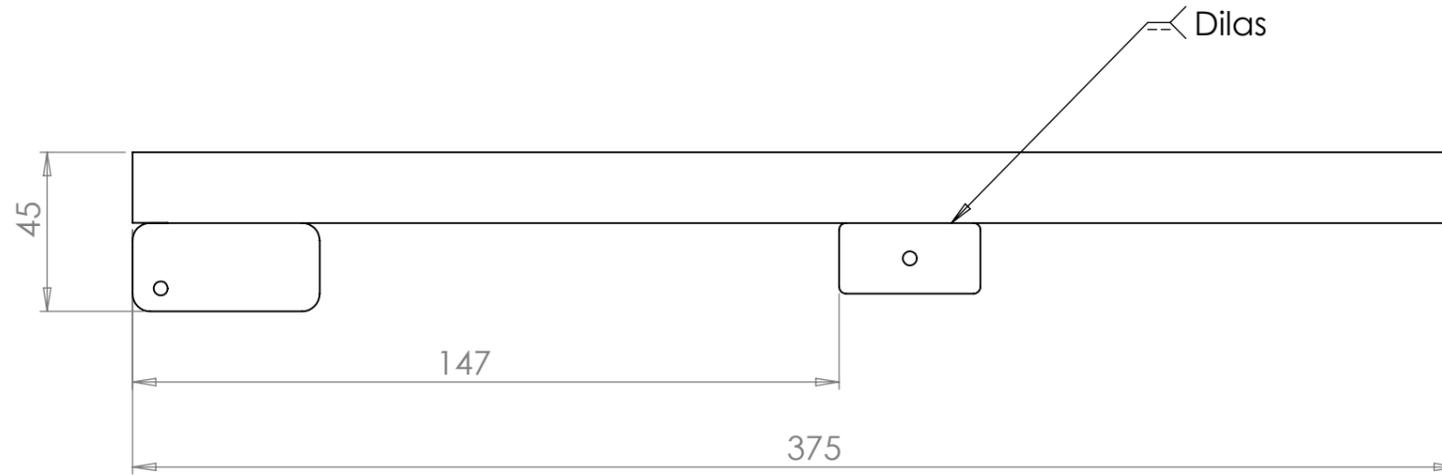
4 ∇ N7/

Tol. Sedang



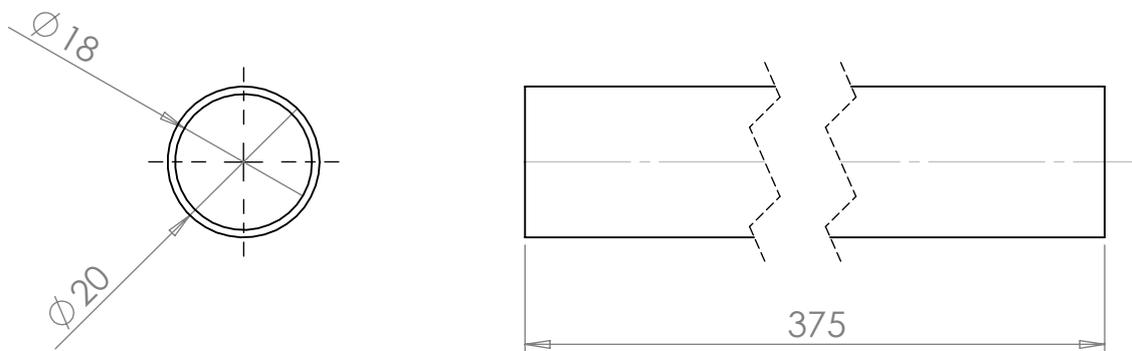
∇ N7/

		1	Plat dies	4	Stainlees	285x150x2		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang		Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					TA/SEM6/2018			



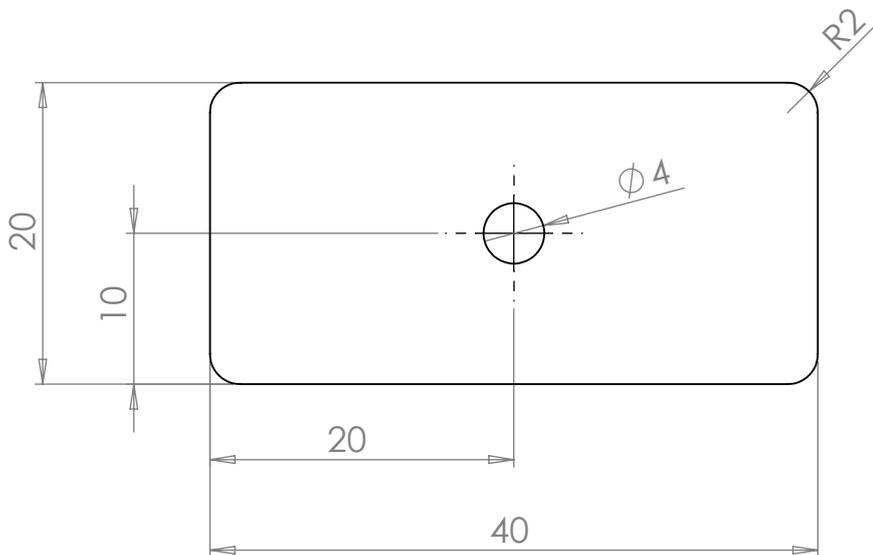
		1	Plat Tuas 1	5.3	Stainlees	53x25x2			
		1	Plat Tuas 2	5.2	Stainlees	40x20x2			
		1	Pipa Tuas	5.1	Stainlees	375x20			
Jumlah		Nama Bagian			No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang			Skala 1:2	Digambar	01.08.18	Rio.A
							Diperiksa		
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							TA/SEM6/2018		

5.1 ∇ N7/
Tol. Sedang



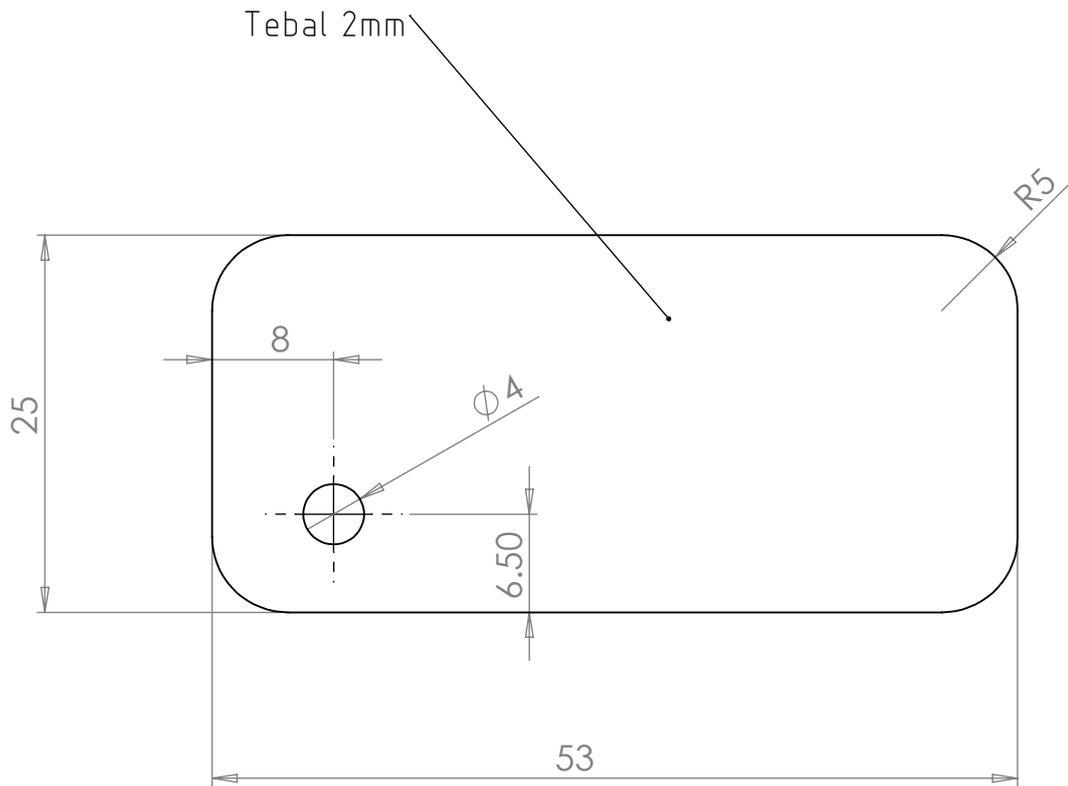
		1	Pipa Tuas	5.1	Stainlees	375x20		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang		Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					TA/SEM6/2018			

5.2 
 Tol. Sedang



		1	Plat Tuas 2	5.2	Stainlees	40x20x2	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang	Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					TA/SEM6/2018		

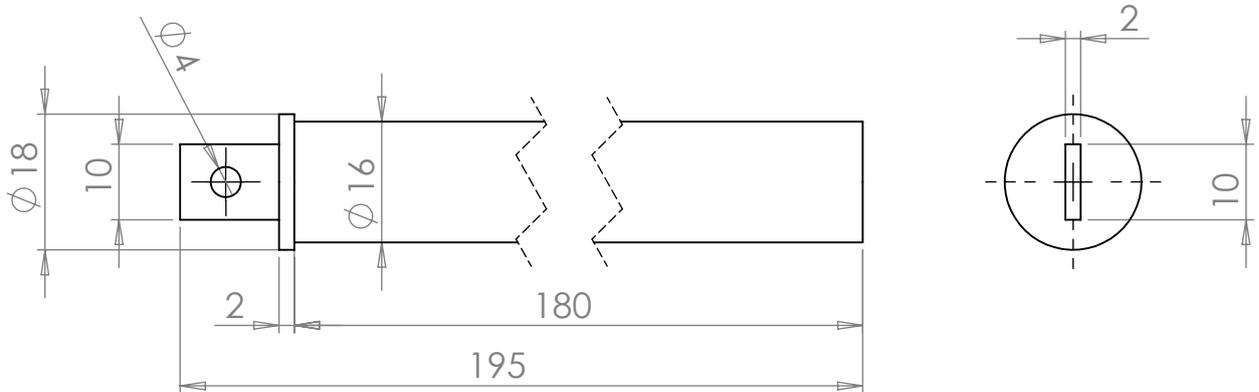
5.3 
Tol. Sedang



		1	PLat tuas 1	5.3	Stainlees	53x25x2		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang		Skala 2:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					TA/SEM6/2018			

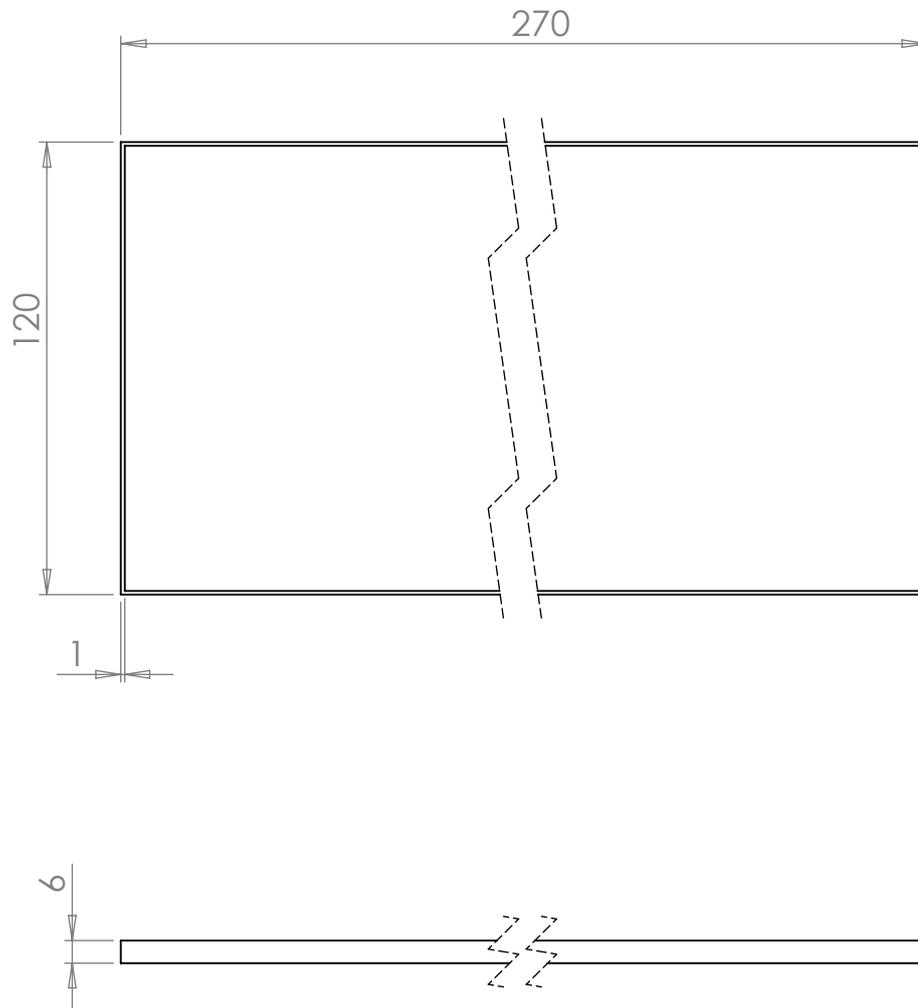
6 ∇ N7

Tol. Sedang



		1	Poros Tekan	6	Stainlees	18x195		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang		Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					TA/SEM6/2018			

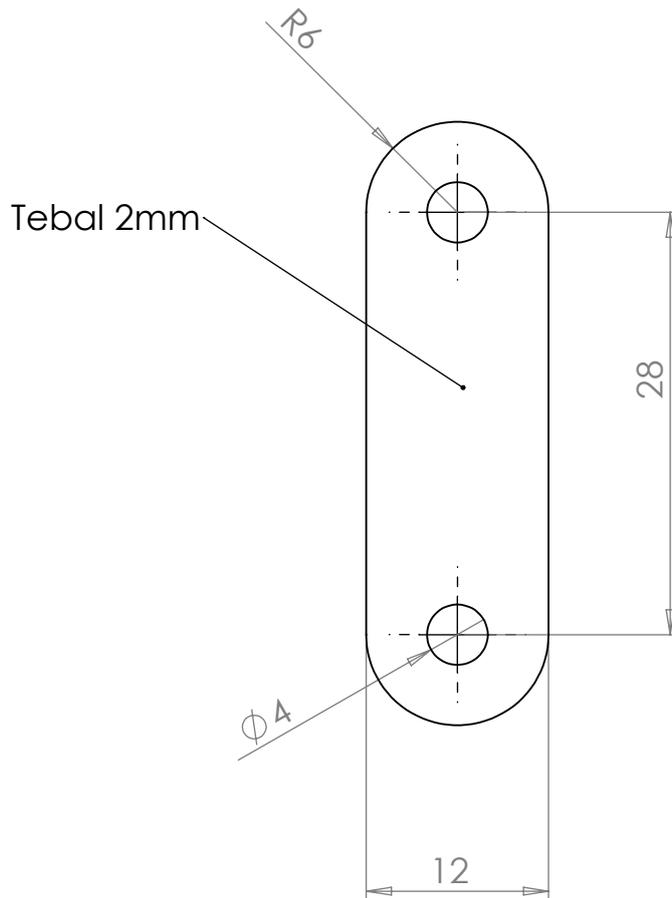
7 ∇ N7/
Tol. Sedang



		1	Wadah Pelumas	7	Stainlees	270x120x6		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran		Ket.
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang		Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					TA/SEM6/2018			

8 ∇ N7/

Tol. Sedang



		1	Plat Penghubung	8	Stainlees	30x15		
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Rancang Bangun Alat Pencetak Kue Kacang		Skala 1:1	Digambar	01.08.18	Rio.A
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					TA/SEM6/2018			



LAMPIRAN III
(Standar Operasional Prosedur)

**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)
PENGOPRASIAN MESIN**

No.	Standar Operasional Prosedur (Sop) Pengoprasian Mesin	
	Langkah kerja	Gambar
1.	Merendam cetakan pada minyak	
2.	Masukan adonan yang sudah pipih diatas meja	
3.	Tekan tuas hingga adonan terbentuk	
4.	Pindahkan adonan yang telah terbentuk	
5.	Bersihkan alat setelah selesai digunakan	



LAMPIRAN IV
(Tabel Perawatan)

Work procedure	LUBRICATION STANDARD		Effective until :
Type of machine :	Departement :	Equipment :	Issued :

No.	Gambar mesin	Lokasi	Kreteria/ pelumasan	Metode	Peralatan	Waktu	Periode
1		<i>bearing</i>	Terlumasi/ <i>grease</i>	Dibersihkan dan dilumasi	<i>Grease gun</i> dan kain lap (majun).	5-10 menit	Bulanan
2		Penahan tuas	Terlumasi/ minyak sayur	Dibersihkan dan dilumasi	Kuas dan minyak	5 menit	Harian
3		Penahan poros	Terlumasi/ minyak sayur	Dibersihkan dan dilumasi	Kuas dan Minyak	5 menit	Harian

Supervised by :	Made by : Rio dan Vidian
-----------------	--------------------------

Work procedure	CLEANING STANDARD		Effective until :
Type of machine :	Departement :	Equipment :	Issued :

No.	Gambar mesin	Lokasi	Kreteria	Metode	Peralatan	Waktu	Periode
1		Kerangka mesin	Bersih dari debu/kontaminasi	Dilap/di semprot udara bertekanan	Kompresor, Kain lap (majun)	5-10 menit	Harian
2		Cetakan	Bersih dari debu/kotoran sisa adonan	Dilap/di cuci	Kompresor, kain lap (majun)	5-10 menit	Harian
3		Landasan Adonan	Bersih dari debu/ kotoran sisa hasil pemrosesan	Dilap/di cuci	Kompresor, kain lap (majun)	5-10 menit	Harian
4		Wadah Minyak	Bersih dari debu/kotoran sisa minyak.	Dilap/di cuci	Kompresor, kain lap (majun)	5-10 menit	Harian
5			Bersih dari debu/kontaminasi	Dilap/di semprot udara bertekanan	Kompresor, kuas	5-10 menit	Harian
6		Di bawah alat	Bersih dan rapi	Disapu	Sapu	5-15 menit	Harian

Supervised by :

Made by : Rio dan Vidian



PREVENTIVE MAINTENANCE
JADWAL PEMERIKSAAN ALAT PENCETAK KUE KACANG

	No.	Lokasi/bagian	Kreteria	Metode	Peralatan	Periode			
						H	M	B	T
Pembersihan	1.	Kerangka mesin	Bebas dari kontaminasi debu dan kotoran	Dibersihkan	Lap		✓		
	2.	Cetakan		Dibersihkan	Lap/spons	✓			
	3.	Loyang		Dibersihkan	Lap/spons	✓			
	4.	Wadah Minyak		Dibersihkan	Lap dan Kuas	✓			
Pelumasan	5.	<i>Bearing</i>	Terlumasi	Dikuas	Kuas, <i>grease gun</i>			✓	
	6.	Penahan tuas		Dilumasi <i>grease</i>	Kuas, minyak sayur	✓			
	7.	poros		Dilumasi	Kuas, minyak sayur	✓			



PREVENTIVE MAINTENANCE
JADWAL PEMERIKSAAN MESIN PENGERING LAKSO

	No.	Lokasi/bagian	Kreteria	Metode	Peralatan	Periode			
						H	M	B	T
ssInspeksi	8.	Baut pengikat poros	Kencang	Dikencangkan	Kunci L 4 mm			✓	
	9.	Baut pengikat rangka atas	Kencang	Dikencangkan	Obeng 4 mm			✓	
	10.	Baut pengikat tuas tekan	Kencang	Dikencangkan	Obeng dan Kunci pas 4 mm		✓		

Keterangan :

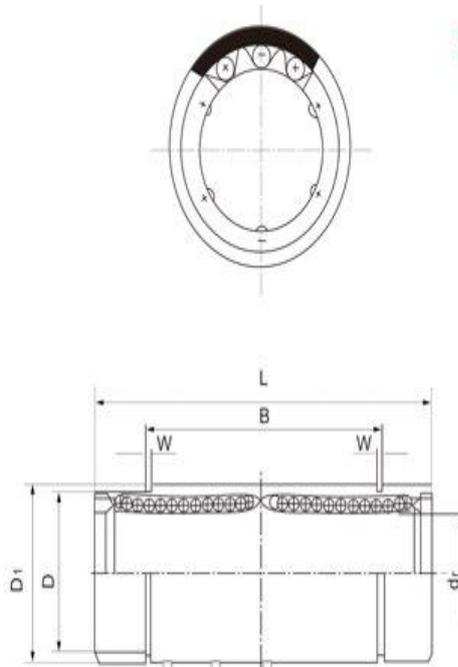
- ❖ H : Harian
- ❖ M : Mingguan
- ❖ B : Bulanan
- ❖ T : Tahunan



LAMPIRAN V
(Tabel Standard Bearing)

>>直线轴承 (欧洲公制加长型)

Linear bearing series



zjsiqiang.en.alibaba.com

型号 Type	钢球列数 No. of ball rows	主要尺寸 MAIN DIMENSIONS									基本负载荷 Basic Load rating			
		内径 ID		外径 OUTER DIAMETER		长度 LENGTH		外止动槽 OUTER LOCKING GROOVE		W	径向跳动 Radial Runout (max)	动态 DYNAMI Co (kgf)	静态 STATIC Co (kgf)	
		dr	公差 TOLERANCE	D	公差 TOLERANCE	L	公差 TOLERANCE	B	公差 TOLERANCE					D1
SW04L	3	1/4" 6.35		0.5" 12.7	0 -0.013	1.375" 34.925		1.022" 25.959		0.4687" 11.906	0.039" 0.992	33	54	
SW06L	4	3/8" 9.525		0.625" 15.875		1.5938" 40.481		1.2716" 32.298		0.588" 14.935	0.039" 0.992	36	64	
SW08L	4	1/2" 12.7	-0.010	0.875" 22.225	0 -0.016	2.375" 60.325	0 -0.30	1.925" 48.895	0 -0.30	0.8209" 20.853	0.0459" 1.168	0.015	83	160
SW10L	4	5/8" 15.875		1.125" 28.575		2.8125" 71.438		2.2079" 56.08		1.0590" 26.899	0.0559" 1.422		126	240
SW12L	5	3/4" 19.05	0	1.25" 31.75	0	3.0937" 78.581		2.3314" 59.218		1.176" 29.87	0.0559" 1.422	0.020	140	280
SW16L	5	1" 25.4	-0.012	1.5625" 39.688	-0.019	4.2831" 108.774		3.5094" 89.139		1.4687" 37.306	0.0679" 1.727		160	320
SW20L	6	1-1/4" 31.75	0	2" 50.8	0	5" 127	0	4.0094" 101.839	0	1.8859" 47.904	0.0679" 1.727	0.025	255	560
SW24L	6	1-1/2" 38.1	-0.015	2.375" 60.325	-0.022	5.6875" 144.463	-0.40	4.8236" 122.519	-0.40	2.2389" 56.87	0.0859" 2.184		350	820
SW32L	6	2" 50.8		3" 76.2	0 -0.025	7.75" 196.85		6.3834" 162.138		2.8379" 72.085	0.1029" 2.616	0.030	620	1622

1N=0.102kgf

DIMENSION TABLE

EXD NUMBER STANDARD TYPE LBB	NUMBER OF BALL CIRCUIT	WEIGHT lb	DIMENSIONS						BASIC DYNAMIC LOAD RATING lbf		BASIC STATIC LOAD RATING lbf	
			d		D		L		USUAL	MAX	USUAL	MAX
			INCH	mm	INCH	mm	INCH	mm				
LBB 4	3	2.1	$\frac{1}{4}$	6.350	$\frac{1}{2}$	12.700	$\frac{3}{4}$	19.050	9.0	9.0	15	15
LBB 6	4	10.3	$\frac{3}{8}$	9.525	$\frac{5}{8}$	15.875	$\frac{3}{4}$	22.225	13	19	22	32
LBB 8	4	32	$\frac{1}{2}$	12.700	$\frac{7}{8}$	22.225	$1\frac{1}{4}$	31.750	33	46	56	80
LBB 10	4	55	$\frac{5}{8}$	15.875	$1\frac{1}{8}$	28.575	$1\frac{1}{2}$	38.100	48	67	74	100
LBB 12	5	79.5	$\frac{3}{4}$	19.050	$1\frac{1}{4}$	31.750	$1\frac{5}{8}$	41.275	66	100	110	170
LBB 16	5	147	1	25.400	$1\frac{5}{8}$	39.688	$2\frac{1}{4}$	57.150	120	180	200	290
LBB 20	6	325	$1\frac{1}{4}$	31.750	2	50.800	$2\frac{5}{8}$	66.675	220	280	350	490
LBB 24	6	535	$1\frac{1}{2}$	38.100	$2\frac{3}{4}$	60.325	3	76.200	280	380	430	550
LBB 32	6	1040	2	50.800	3	76.200	4	101.600	450	580	710	910



LAMPIRAN VI
(Proses Pembuatan Manual)

Proses Pembuatan Manual

Adonan



Pemipihan



Pencetakan



Oleskan Kuning Telur



Pemanggangan



Kue Kacang

