

RANCANG BANGUN MESIN PENCETAK LENJERAN KUE KERING SISTEM PRESS

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh :

Ardi Dedes Prakoso NIRM 0011839

Mifta Hadi NIRM 0021849

Leli Anggelia NIRM 0021817

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN MESIN PENCETAK LENJERAN KUE
KERING SISTEM PRESS**

Oleh:

Ardi Dedes Prakoso

NIRM: 0011839

Mifta Hadi

NIRM: 0021849

Leli Anggelia

NIRM: 0021817

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

Menyetujui,

Pembimbing 1



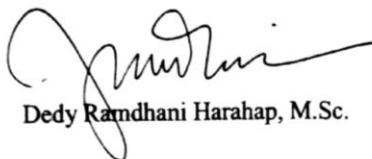
Idiar, S.S.T., M.T.

Pembimbing 2



Ariyanto, S.S.T., M.T.

Penguji 1



Dedy Ramdhani Harahap, M.Sc.

Penguji 3



Pristiansyah, S.S.T., M.Eng.

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Ardi Dedes Prakoso NIRM : 0011839

Nama Mahasiswa 2 : Mifta Hadi NIRM : 0021849

Nama Mahasiswa 3 : Leli Anggelia NIRM : 0021817

Dengan Judul : Rancang Bangun Mesin Pencetak Lenjeran Kue Kering Sistem Press

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

Sungailiat, September 2021

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Ardi Dedes Prakoso

.....

2. Mifta Hadi

.....

3. Leli Anggelia

.....

ABSTRAK

Kue kering adalah kue yang cukup populer di Indonesia kue yang memiliki kadar air rendah, dengan ukuran yang relatif kecil dan mempunyai rasa manis. Kue kering merupakan alternatif makanan selingan yang cukup dikenal dan digemari oleh masyarakat. Ada berbagai macam kue kering salah satunya adalah kue semprit. Mesin ini dapat memproses lenjeran kue kering dengan cepat terutama kue semprit yaitu dengan menghasilkan lenjeran kue semprit, untuk mempercepat produksi dapat meningkatkan kesempatan bagi pelaku UKM untuk meningkatkan usaha kue kering yang ada di Bangka Belitung dan menciptakan lapangan kerja baru. Mesin pencetak lenjeran kue kering ini dirancang dengan menerapkan Metode Perancangan VDI 2222 dimana metode ini memiliki 4 (empat) tahapan yaitu merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Setelah rancangan selesai maka dilanjutkan ke tahapan pembuatan dimana mesin ini nantinya akan memiliki sistem pendorong (menekan adonan) dan sistem pencetak (pencetak adonan menjadi lenjeran). Proses pembentukan lenjeran umumnya melalui beberapa tahapan yaitu dari adonan menjadi lenjeran dari tahapan memasukkan adonan ke dalam tabung adonan melalui proses penekanan sehingga adonan keluar dan tercetak menjadi lenjeran. Sistem perawatan mandiri dan preventif diterapkan pada mesin ini agar mesin lebih awet, dan umur pakai lebih lama.

Kata kunci : *Adonan kue, hasil lenjeran kue, perawatan mesin, VDI 2222.*

ABSTRACT

Pastries are cakes that are quite popular in Indonesia, cakes that have low water content, are relatively small in size and have a sweet taste. Pastries are an alternative snack that is well known and favored by the public. There are various kinds of pastries, one of which is a syringe cake. This machine can process lenjeran pastries quickly, especially cake syringes, namely by producing lenjeran cake syringes, to speed up production it can increase opportunities for SMEs to increase the pastry business in Bangka Belitung and create new jobs. This pastry lenjeran printing machine is designed by applying the VDI 2222 Design Method where this method has 4 (four) stages, namely planning, conceptualizing, designing, and finishing. After the design is complete, it proceeds to the manufacturing stage where this machine will have a pressing system (pressing the dough) and a printing system (printing the dough into lenjeran). The process of forming lenjeran generally goes through several stages, namely from dough to lenjeran from the stage of entering the dough into the dough tube through the pressing process so that the dough comes out and is printed into lenjeran. Self-maintenance and preventive maintenance systems are applied to this machine so that the machine is more durable and has a longer service life.

Keywords : *cake dough, cake lenjeran results, machine maintenance, VDI 2222.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini dengan baik. Kepada kedua orang tua dan keluarga besar tercinta yang tak pernah berhenti memberikan dukungan moril, kasih sayang, materil, semangat dan doa. Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Pada proyek akhir ini penulis mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 3 (tiga) tahun menimba ilmu pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah berperan sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan:

1. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
2. Bapak Pristiansyah, M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak M. Haritsah Amrullah, M.Eng. selaku Kepala Program Studi D3 Teknik Perancangan Mekanik.
4. Bapak Angga Sateria, M.Eng. selaku Kepala Program Studi D3 Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin.
5. Bapak Idiar, S.S.T, M.T. selaku pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, serta pikiran untuk memberikan arahan dan bimbingan kepada kami selama proses pengerjaan proyek akhir ini.
6. Bapak Ariyanto, S.S.T., M.T. selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan saran-saran dan solusi dari masalah-masalah yang kami hadapi selama proses pengerjaan proyek akhir ini.
7. Dedy Ramdhani Harahap, M.Sc. selaku penguji I pada sidang proyek akhir.
8. Bapak Pristiansyah, M.Eng. selaku penguji II pada sidang proyek akhir.

9. Komisi Tugas Akhir dan Seluruh staf dosen Jurusan Teknik Mesin.
10. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan proyek akhir ini.
11. Para pihak yang tidak bisa disebutkan satu-satu persatu.

Melalui makalah ini kami berharap pihak-pihak yang terkait dapat memanfaatkan hasil penelitian ini sebagai sumber referensi yang dibutuhkan. Untuk kepentingan bersama, kami sangat mengharapkan sumbang saran dari rekan-rekan pembaca agar hasil penelitian ini dapat kembali memberi manfaat bagi masyarakat yang membutuhkan dan dapat berguna dalam menambah wawasan bagi rekan-rekan mahasiswa dimanapun berada. Atas perhatian dan dukungan yang telah diberikan kami mengucapkan terima kasih.

Sungailiat, September 2021

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Proyek Akhir	3
BAB II	4
2.1 Mesin Press.....	4
2.2 Metodologi Perancangan VDI 2222	5
2.3 Komponen Mesin.....	7
2.3.1. Motor DC	8
2.3.2. Poros.....	9
2.3.3. Power Supply	10
2.3.4. Dongkrak.....	11
2.4 Elemen Pengikat.....	12
2.4.1. Baut dan Mur.....	12
2.4.2. Pengelasan.....	12
2.5 Perawatan Permesinan	12
2.5.1. Tujuan Perawatan.....	13
2.5.2. Fungsi Perawatan	13

2.5.3. Jenis – Jenis Perawatan	14
BAB III.....	17
3.1 Tahapan-tahapan Penelitian	18
3.1.1. Pengumpulan Data	18
3.1.2. Membuat Daftar Tuntutan.....	18
3.1.3. Mengkonsep.....	18
3.1.4. Merancang.....	18
3.1.6. Perakitan	19
3.1.7. Uji Coba	19
3.1.8. Kesimpulan	19
BAB IV	20
4.1 Menganalisis.....	20
4.2 Pengumpulan Data	20
4.3 Mengkonsep	20
4.3.1. Daftar Tuntutan	20
4.3.2. Metode Penguraian Fungsi.....	22
4.3.3. Tuntutan Fungsi Bagian	23
4.3.4. Alternatif Fungsi Bagian.....	24
4.3.5. Pembuatan Alternatif Keseluruhan	31
4.3.6. Variasi Konsep.....	32
4.3.7. Penilaian Variasi Konsep	34
4.3.8 Keputusan.....	36
4.4 Merancang	36
4.4.1 Analisis Perhitungan	36
4.5 Penyelesaian	37
4.5.1. Hasil Uji Coba.....	38
4.5.2. Analisa Hasil Uji Coba	39
4.6 SOP Perawatan	39
4.6.1. Sistem Perawatan	39
4.6.2. Kegiatan Perawatan Dan Pelumasan.....	39
BAB V	42

5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Daftar tuntutan.....	21
Tabel 4.2 Fungsi Bagian.....	23
Tabel 4.3 Alternatif Rangka	24
Tabel 4.4 Alternatif Penggerak.....	26
Tabel 4.5 Alternatif Transmisi	27
Tabel 4.6 Alternatif Sistem Pendorong	28
Tabel 4.7 Alternatif Sistem Penampung (<i>Input</i>)	29
Tabel 4.8 Alternatif Sistem Pencetak	30
Tabel 4.9 Kotak Morfologi.....	31
Tabel 4.10 Kriteria Penilaian Varian Konsep (VK).....	35
Tabel 4.11 Kriteria Penilaian Teknis.....	35
Tabel 4.12 Kriteria Penilaian Ekonomis	35
Tabel 4.13 Penilaian Akhir Variasi Konsep.....	31
Tabel 4.14 Perawatan Mandiri	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Kue Kering	1
Gambar 2.1 Mesin Press.....	4
Gambar 2.2 Motor <i>DC</i>	8
Gambar 2.3 Poros	9
Gambar 2.4 <i>Power Supply</i>	11
Gambar 2.5 Dongkrak Jembatan	11
Gambar 2.7 Diagram Struktur Jenis-jenis Perawatan.....	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan.....	17
Gambar 4.1 Diagram <i>Black Box</i>	22
Gambar 4.2 Diagram Struktur Fungsi	23
Gambar 4.3 Diagram Pembagian Sub Fungsi Bagian.....	23
Gambar 4.4 Varian Konsep 1	32
Gambar 4.5 Varian Konsep 2	33
Gambar 4.6 Varian Konsep 3	34
Gambar 4.7 Diagram Penialian Aspek Teknis dan Ekonomis	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran II : Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Teknis

Lampiran III : Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Ekonomis

Lampiran IV : Gambar Kerja

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kue kering adalah salah satu jenis makanan ringan yang banyak diminati oleh masyarakat. Kue kering merupakan kue yang memiliki kadar air rendah, berukuran kecil, dan memiliki rasa manis. Konsumsi rata-rata kue kering cukup tinggi di Indonesia, tahun 2011-2015 memiliki perkembangan konsumsi rata-rata sekitar 24,22% lebih tinggi dibandingkan rata-rata konsumsi kue basah yang hanya 17,78% (Setjen Pertanian,2015). Kue kering dapat dikonsumsi setiap saat dan sering disebut sebagai cemilan atau kudapan. Bahan utama pembuatan kue kering terdiri dari tepung terigu, gula dan lemak (Millah et al., 2013).

Di Bangka Belitung ini sangat banyak usaha yang memproduksi kue kering khususnya di Kota Belinyu terdapat usaha kecil menengah (UKM) yang memproduksi kue kering yang beralamatkan Jalan Gajah Mada pemiliknya bernama Cece Amaluck. Usaha tersebut dikenal dengan panggilan “Cece Amaluck Homemade” yang memproduksi kue kering yang dibuat secara tradisional dengan cetakan manual dari bahan besi dengan gagang yang panjang menggunakan tenaga manusia. Gambar kue kering dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Kue Kering

Pembuatan kue kering secara manual cukup menghabiskan waktu dan tenaga. Selain itu, kapasitas cetakan yang digunakan masih terlalu kecil, dimana adonan yang bisa masuk kedalam tabung cetakan hanya kisaran 250 gram. Waktu yang digunakan untuk menghabiskan adonan sebesar 250 gram tersebut kisaran 10 menit. 1 orang pekerja umumnya mampu mencetak 1 kg adonan kue dalam waktu lebih kurang 1 jam. Adonan kue yang siap diproduksi perhari pada usaha Cece Amaluck bisa sampai 8 Kg. Lamanya proses pencetakan adonan kue tersebut menyebabkan kemampuan produksi menjadi terbatas.

Oleh karena itu, perlu adanya inovasi teknologi yang sesuai dengan kebutuhan produksi untuk meningkatkan kapasitas produksi kue kering berupa mesin pencetak lenjeran kue kering dengan menggunakan sistem penekan yang digerakkan oleh motor DC. Mesin ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas kerja serta menambahkan keuntungan bagi pengelolah usaha di bidang kue kering. Dengan adanya mesin ini diharapkan dapat membantu meningkatkan peluang usaha bagi UKM di Bangka Belitung sehingga dapat menjadi terobosan usaha baru dalam mendukung usaha kuliner, menciptakan lapangan kerja baru, dan menopang perekonomian masyarakat ditengah-tengah pandemi saat ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini akan dibahas hal-hal yang menjadi rumusan dari permasalahan diatas. Adapun rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat mesin pencetak lenjeran kue kering dengan menggunakan sistem press ?
2. Bagaimana mesin dapat menghasilkan lenjeran kue lebih banyak dan cepat ?

1.3 Batasan Masalah

Berikut ini hal-hal yang membatasi dalam penelitian ini dimana jenis lenjeran kue yang hanya bisa adalah jenis lenjeran kue kering khususnya kue semprit, tidak bisa untuk jenis kue lainnya dikarenakan sistem pencetak yang tidak bisa dibongkar pasang. Disamping itu kelistrikan pada mesin dan aspek pemasaran tidak dibahas dalam laporan penelitian ini.

1.4 Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pelaksanaan proyek akhir dengan judul “Mesin Pencetak Lenjeran Kue Kering Siste Press” adalah:

1. Mendapatkan rancangan mesin pencetak lenjeran kue kering dengan menggunakan sistem press.
2. Membuat mesin pencetak lenjeran kue kering dengan menggunakan sistem press yang menghasilkan keluaran lenjeran kue kering.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Mesin Press

Pengertian mesin press adalah sebuah alat yang dibuat untuk memampatkan sebuah benda , sumber tenaganya bisa berasal dari mesin hydraulic, tenaga manusia, dan motor listrik dan lain lain .Dewasa ini sistem hidrolik banyak digunakan dalam berbagai macam industri makanan, minuman, permesinan, otomotif, hingga industri pembuatan robot. Oleh karena itu, pengetahuan tentang komponen dari sistem hidrolik sangat penting dalam semua cabang industrial. Sistem hidrolik banyak memiliki keuntungan. Sebagai sumber kekuatan untuk banyak variasi pengoperasian. Keuntungan sistem hidrolik antara lain adalah ringan,mudah dalam pemasangan dan untuk perawatan tidak terlalu banyak . Untuk meningkatkan efektivitas dan produktivitasnya, sekarang ini sistem hidrolik banyak dikombinasikan dengan sistem lain seperti sistem elektrik/elektronik, pneumatik, dan mekanik sehingga akan didapat unjuk kerja dari sistem hidrolik yang lebih optimal.



Gambar 2.1 Mesin Press

2.2 Metodologi Perancangan VDI 2222

Metode perancangan *Verein Deutsche Ingenieuer* (VDI 2222) merupakan metode yang disusun oleh persatuan insinyur jerman secara sistematis terhadap pendekatan faktor kondisi real dari sebuah proses. Berikut ini merupakan 4 (empat) tahapan perancangan menurut metode VDI 2222 (Ruswandi, 2004):

1. Merencana / Menganalisa

Tahap ini bertujuan untuk mendefinisikan pekerjaan yang akan dilakukan dengan cara mempelajari lebih lanjut permasalahan pada produk sehingga mempermudah perancang untuk mencapai tujuan atau target rancangan. Untuk mengetahui permasalahan yang terjadi dapat dilakukan dengan mengumpulkan data-data pendukung melalui wawancara, mempelajari hasil penelitian terkait permasalahan tersebut, mengumpulkan keterangan para ahli baik keterangan tertulis maupun keterangan non-tertulis, mereview desain-desain terdahulu, serta melakukan metode *brainstorming*. Hasil akhir dari tahap ini berupa *design review* serta mencari bagaimana masalah desain disusun ke dalam sub-*problem* yang lebih kecil dan mudah diatur. (Komara & Saepudin, 2014)

2. Mengkonsep

Pada tahap ini dibuat beberapa konsep dari produk yang dapat memenuhi tuntutan yang sudah ditetapkan sebelumnya. Semakin banyak konsep yang dapat dirancang, maka konsep yang terpilih akan semakin baik dikarenakan perancang memiliki lebih banyak pilihan alternatif konsep yang dapat dipilih. Konsep produk menampilkan bentuk dan dimensi dasar produk, namun tidak perlu diberi ukuran detail. (Batan)

a. Daftar Tuntutan

Daftar berisi kebutuhan dan keinginan yang harus dicapai oleh rancangan. Daftar tuntutan dibuat berdasarkan data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Daftar tuntutan dibagi menjadi 3 bagian, yaitu tuntutan utama, tuntutan kedua, dan keinginan. Dari ketiga tuntutan tersebut, tuntutan yang harus diutamakan untuk

dicapai adalah tuntutan utama. Salah satu metode penyusunan daftar tuntutan yang dapat diterapkan adalah metode HoQ (*House of Quality*).

b. Menguraikan Fungsi

Hasil akhir yang ingin didapatkan pada tahap ini adalah uraian fungsi bagian mesin dan uraian penjelasannya. Untuk mencapai hal tersebut, langkah awal yang dapat dilakukan adalah membuat analisa *black box*, dan dilanjutkan dengan membuat ruang lingkup perancangan dan diagram fungsi bagian.

c. Membuat Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahap ini, perancangan harus memuat alternatif konsep untuk setiap fungsi bagian yang telah ditentukan sebelumnya. Pada alternatif konsep, yang diperlukan hanyalah ukuran dasar dan bentuknya saja, sehingga tidak perlu dicantumkan ukuran detail. Alternatif konsep tidak harus digambar menggunakan *software* CAD namun juga dapat ditampilkan dalam bentuk gambar manual, foto bagian mesin, maupun mekanisme lain dari suatu alat yang dapat diterapkan kedalam rancangan.

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

d. Membuat Alternatif Fungsi Keseluruhan / Varian Konsep Keseluruhan

Membuat varian konsep dilakukan dengan cara memadu padankan masing-masing alternatif fungsi bagian dengan menggunakan diagram atau tabel pemilihan. Minimal ada 3 (tiga) varian konsep yang dibuat.

e. Varian Konsep

Pada tahap ini, dibuat sebuah rancangan sesuai dengan masing-masing alternatif fungsi bagian yang telah dipasangkan sebelumnya. Hasil akhir pada tahap ini adalah 3 jenis varian konsep produk dan dilengkapi dengan kekurangan serta kelebihannya masing-masing.

f. Penilaian Varian Konsep

Penilaian varian konsep dilakukan dengan mempertimbangkan aspek teknis serta aspek ekonomin dari setiap konsep. Untuk mempermudah proses penilaian, maka perlu ditentukan bobot kebutuhan dari masing-masing fungsi bagian. Berdasarkan bobot tersebut, akan diperoleh kesimpulan fungsi mana yang harus didahulukan dibandingkan dengan fungsi yang lain. Terdapat 2 (dua) metode yang dapat diterapkan untuk melakukan penilaian varian konsep, yaitu metode *House of Quality* dan metode *scoring*. (Ruswandi, 2004)

3. Merancang

Pada tahap ini, dilakukan optimalisasi dan perhitungan rancangan secara menyeluruh pada varian konsep yang terpilih. Optimalisasi yang dilakukan dapat berupa merancang komponen pelengkap produk, menghilangkan bagian kritis, atau melakukan perbaikan rancangan. Sedangkan perhitungan rancangan yang dilakukan dapat berupa perhitungan gaya-gaya yang bekerja, momen yang terjadi, daya yang dibutuhkan (pada transmisi), kekuatan bahan (material), pemilihan material, pemilihan bentuk komponen penunjang, faktor penting lain seperti faktor keamanan, keandalan, dan lain-lain. Hasil akhir dari tahap ini adalah rancangan yang lengkap dan siap dituangkan kedalam gambar teknik. (Batan)

4. Penyelesaian Rancangan

Pada tahap ini dilakukan pembuatan gambar kerja dan gambar susunan produk. Kemudian dilanjutkan dengan penyelesaian dokumen seperti gambar-gambar, daftar bagian, spesifikasi tambahan, petunjuk pengerjaan dan sebagainya. (Batan)

2.3 Komponen Mesin

Komponen mesin adalah bagian dari komponen tunggal yang di pergunakan pada konstruksi mesin, dan setiap bagian mempunyai fungsi pemakaian yang khas. Komponen mesin terbagi menjadi dua, yaitu komponen standard dan non standard (Libratama,2012).

- Komponen Standard

Merupakan komponen yang telah memiliki kriteria, aturan, prinsip atau gambaran yang di pertimbangkan oleh seorang ahli, sebagai dasar perbandingan

atau keputusan sebagai model yang diakui. Beberapa standard yang telah diakui seperti *ANSI (American National Standards Institut)*, *SAE (Society of Aautomotive Engineers)*, *ASTM (American Society For Testing and Materials)*, *AISI (American Iron and Steel Institute)*. Dalam perancangan mesin pertimbangan menggunakan komponen standard sangat diperhatikan karena dapat mengurangi biaya proses permesinan, serta waktu permesinan. (Libratama,2012)

- **Komponen Non Standard**

Merupakan komponen yang dibuat berdasarkan kebutuhan melalui proses permesinan, berbeda dengan proses permesinan komponen standard yang biasa dilakukan proses produksi masal sehingga waktu permesinan pembuatan komponen non standard lebih lambat dibanding dengan pembuatan komponen standard. (Libratama,2021)

2.3.1. Motor DC

Motor DC adalah mesin listrik yang mengkonsumsi daya listrik DC sehingga menghasilkan torsi mekanik. Secara historis, Mesin DC diklasifikasikan berdasarkan koneksi (hubungan) dari rangkaian field dan rangkaian armature. Pada motor DC seri memiliki karakteristik starting torsi yang tinggi yang membuatnya cocok untuk aplikasi yang memiliki inerti serta sistem traksi tinggi dan memiliki non linear model yang dinamik (Hartlambang, Nurohmah, & Ali, 2017). Motor DC dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Motor DC

Daya motor dapat ditentukan dengan menggunakan torsi dan kecepatan yang bekerja. Berikut ini rumus menghitung daya motor :

1. $W \text{ adonan} = Lb \text{ tabung} \times \text{diameter adonan} \dots \dots \dots (2. 2.)$
2. $W \text{ system tekan} = \text{Berat total rata-rata} \times \text{gravitasi} \dots \dots \dots (2. 3.)$

3. Resultan Penenkan Dan Adonan $R = \sqrt{W_{adonan}^2 + W_{tekan}}$(2. 4.)
4. Torsi Motor $T = R \times J$ (2. 5.)
5. Daya Motor $P = T \times n$ (2. 6.)

Dimana :

T = Torsi motor (Nm)

P = Daya (Watt)

2.3.2. Poros

Poros merupakan elemen utama pada sistem transmisi putar yang dapat berfungsi sebagai pembawa, pendukung putaran dan beban, pengatur gerak putar menjadi gerak lurus yang umumnya ditumpu dengan dua tumpuan. Gaya-gaya yang timbul dari penggerak melalui elemen-elemen transmisi seperti roda gigi, *pulley* dan *V-belt* serta rantai dan sproke. (Sularso & Suga, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, 1979) Poros ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.1 Poros

Perencanaan poros harus menggunakan perhitungan sesuai yang telah ditetapkan. Berikut ini rumus perhitungan perencanaan poros:

Perhitungan momen puntir (T) dengan rumus:

$$- \tau \cdot P_d = (T/1000) (2\pi n_1 / 60) \text{ (Sularso, 2004) (4)}$$

Sehingga:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \text{ (Sularso, 2004)(5)}$$

Keterangan:

T = Momen puntir (Kg.mm)

P_d = Daya rencana motor (kW)

n_1 = Putaran motor (Rpm)

Sedangkan untuk tegangan geser ijin (τ_a) dapat diselesaikan dengan rumus:

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \times sf_2} \text{ (Sularso, 2004)(6)}$$

Keterangan:

τ_a = Tegangan geser ijin (Kg/mm^2)

σ_B = Kekuatan tarik material

SF_1 = Saftey faktor 1

SF_2 = Saftey faktor 2

Untuk bahan S-C dengan pengaruh masa, dan baja paduan nilai 6,0 ialah nilai untuk SF_1 , sedangkan untuk nilai SF_2 diambil nilai sebesar 1,3 sampai 3,0. (Sularso, 2004)

Untuk perhitungan diameter poros (D_s) dapat diselesaikan dengan rumus:

Rumus:

$$D_s = \sqrt[3]{\frac{5,1}{\tau_a} \times K_t \times C_b \times T} \text{ (Sularso, 2004)(7)}$$

Keterangan:

D_s = Diameter poros (mm)

τ_a = Tegangan geser ijin (Kg/mm^2)

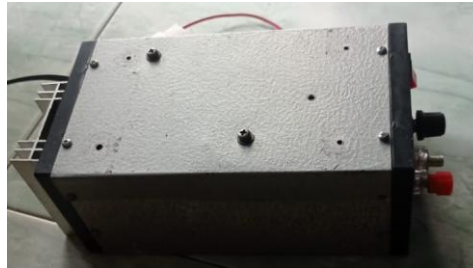
Untuk keadaan momen puntir itu sendiri juga harus ditinjau. Faktor koreksi yang dianjurkan oleh ASME (*America Society Of Mechanical Engineers*) juga dipakai di sini. Faktor ini dinyatakan 15 dengan K_t , dipilih sebesar 1,0 jika beban dikenakan secara halus, 1,0-1,5 jika terjadi sedikit kejutan atau tumbukan, dan 1,5-3,0 jika beban dikenakan dengan kejutan atau tumbukan besar.

Jika memang diperkirakan akan terjadi pemakaian dengan beban lentur maka dapat dipertimbangkan pemakaian faktor C_b yang harganya antara 1,2 sampai 2,3. (Jika diperkirakan tidak akan terjadi pembebanan lentur maka C_b diambil = 1,0). (Sularso, 2004)

2.3.3. Power Supply

Power Supply merupakan salah satu hardware pada komputer yang berperan untuk memberikan daya. Biasanya komponen *power supply* ini bisa di

temukan pada *chasing* komputer yang berbentuk persegi. *Power supply* membutuhkan sumber listrik yang kemudian diubah menjadi energi yang menggerakkan perangkat elektronik.



Gambar 2.4 *Power Supply*

2.3.4. Dongkrak

Dongkrak merupakan alat pengangkat untuk mengangkat barang berat yang digerakkan oleh tangan. Fungsi dongkrak yaitu untuk mempermudah kerja manusia, biasanya alat ini digunakan untuk mobil. Fungsi dongkrak pada mobil adalah untuk mengangkat mobil pada waktu pemasangan *jack stand* supaya memudahkan pada saat pemasangan *catalytic converter* dan juga biasanya digunakan untuk mengganti ban mobil.



Gambar 2.5 Dongkrak Jembatan

Dongkrak jembatan atau biasa yang di kenal dengan dongkrak gunting karena bentuknya hampir menyerupai gunting, selain itu dongkrak jenis ini juga disebut dengan dongkrak ketupat atau dongkrak jembatan. Dongkrak gunting merupakan peralatan standar yang ada pada setiap mobil, artinya jika anda membeli mobil baru, biasanya disertakan juga dongkrak jenis ini. Cara menggunakan dongkrak ini adalah dengan memutar poros ulir searah jarum jam, dan memutar ke arah sebaliknya untuk mengendorkan. Kelebihan dongkrak ini adalah harganya

murah, perawatan mudah, praktis dan tidak banyak memakan tempat, sedangkan kelemahan dongkrak gunting adalah membutuhkan banyak tenaga untuk mengangkat mobil.

2.4 Elemen Pengikat

Elemen Pengikat mesin pembuat tusuk sate adalah sebagai berikut:

2.4.1. Baut dan Mur

Baut dan mur merupakan komponen pengikat yang mempunyai peranan yang sangat penting dalam suatu konstruksi mesin. Baut dan mur termasuk sambungan yang dapat dibuka tanpa merusak bagian yang disambung. Baut dan mur terdiri dari beraneka ragam bentuk, sehingga penggunaannya disesuaikan dengan kebutuhan. Pemilihan baut dan mur sebagai pengikat harus dilakukan dengan teliti untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan beban yang diterimanya sebagai usaha untuk menjaga kerusakan pada mesin maupun kecelakaan kerja. Beberapa faktor harus diperhatikan untuk menentukan ukuran baut dan mur, seperti sifat gaya yang bekerja pada baut, syarat kerja, kekuatan bahan dan kelas ketelitian. (Sularso & Suga, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, 1979)

2.4.2. Pengelasan

Pengelasan merupakan penyambungan dua bahan atau lebih yang didasarkan pada prinsip-prinsip proses difusi, sehingga terjadi penyatuan bagian bahan yang disambung. Ada beberapa bentuk dasar sambungan las yang biasa dilakukan dalam penyambungan logam, bentuk tersebut adalah *butt joint*, *fillet/tee joint*, *lap joint*, *edge joint* dan *out-side corner joint*. (Djamiko, 2008).

2.5 Perawatan Permesinan

Perawatan suatu kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan suatu peralatan pada kondisi yang dapat diterima. Merawat pada suatu standar atau kondisi yang bisa diterima merujuk pada standar yang ditentukan oleh organisasi yang melakukan perawatan. Hal ini akan berbeda antara satu organisasi dengan organisasi yang lainnya,

tergantung pada keadaan industri itu sendiri. Kadang-kadang standar perawatan yang diperlukan juga ditetapkan oleh peraturan perundang-undangan dan harus ditaati. (kurniawan, 2013) .

2.5.1. Tujuan Perawatan

Perawatan merupakan sebuah langkah pencegahan yang bertujuan untuk mengurangi atau bahkan menghindari kerusakan dari peralatan dengan memastikan tingkat keandalan dan kesiapan serta meminimalkan biaya perawatan (kurniawan, 2013). Tujuan perawatan atau pemeliharaan adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan produksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
2. Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi tidak terganggu.
3. Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang di luar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan mengenai investasi tersebut.
4. Untuk mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan maintenance secara efektif dan efisien keseluruhannya.
5. Menghindari kegiatan yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja.

2.5.2. Fungsi Perawatan

Perawatan secara umum berfungsi untuk memperpanjang umur ekonomis dari mesin dan peralatan produksi yang ada serta mengusahakan agar mesin dan peralatan produksi tersebut selalu dalam keadaan optimal dan siap pakai untuk pelaksanaan proses produksi (kurniawan, 2013). Fungsi perawatan adalah sebagai berikut:

1. Mesin dan peralatan produksi yang ada dalam perusahaan yang bersangkutan akan dapat dipergunakan dalam jangka waktu panjang.
2. Pelaksanaan proses produksi dalam perusahaan yang bersangkutan berjalan dengan lancar.

3. Dapat menghindarkan diri atau dapat menekan sekecil mungkin terdapatnya kemungkinan kerusakan-kerusakan berat dari mesin dan peralatan produksi selama proses produksi berjalan.
4. Peralatan produksi yang digunakan dapat berjalan stabil dan baik, maka proses dan pengendalian kualitas proses harus dilaksanakan dengan baik pula.
5. Dapat dihindarkannya kerusakan-kerusakan total dari mesin dan peralatan produksi yang digunakan.
6. Apabila mesin dan peralatan produksi berjalan dengan baik, maka penyerapan bahan baku dapat berjalan normal.
7. Dengan adanya kelancaran penggunaan mesin dan peralatan produksi dalam perusahaan, maka pembebanan mesin dan peralatan produksi yang ada semakin baik.

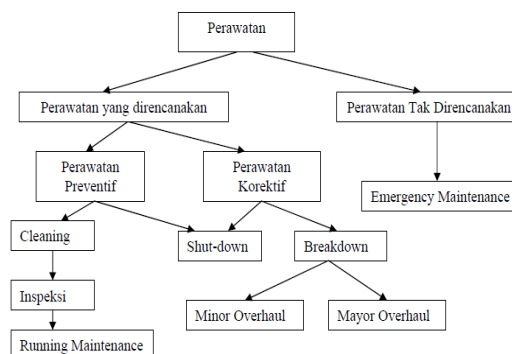
2.5.3. Jenis – Jenis Perawatan

Dalam istilah perawatan disebutkan bahwa disana tercakup dua pekerjaan yaitu istilah “perawatan” dan “perbaikan”. Perawatan dimaksudkan sebagai aktifitas untuk mencegah kerusakan, sedangkan istilah perbaikan dimaksudkan sebagai tindakan untuk memperbaiki kerusakan.

Secara umum, ditinjau dari saat pelaksanaan pekerjaan perawatan, dapat dibagi menjadi dua cara:

- 1) Perawatan yang direncanakan (*Planned Maintenance*).
- 2) Perawatan yang tidak direncanakan (*Unplanned Maintenance*).

Secara kematik pembagian perawatan bisa dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.7 Diagram Struktur Jenis-jenis Perawatan

Jenis - jenis Perawatan menurut (kurniawan, 2013) terdiri dari dua jenis, yaitu sebagai berikut :

a. Perawatan terencana (*Planned Maintenance*)

Perawatan terencana adalah kegiatan perawatan yang dilaksanakan berdasarkan perencanaan terlebih dahulu. Pemeliharaan perencanaan ini mengacu pada rangkaian proses produksi. Perawatan terencana terdiri dari:

1. *Preventive Maintenance* (perawatan pencegahan).

Preventive maintenance adalah pemeliharaan yang dilaksanakan dalam periode waktu yang tetap atau dengan kriteria tertentu pada berbagai tahap proses produksi. Tujuannya agar produk yang dihasilkan sesuai dengan rencana, baik mutu, biaya, maupun ketepatan waktunya.

2. *Scheduled Maintenance* (perawatan terjadwal).

Scheduled Maintenance adalah perawatan yang bertujuan mencegah terjadinya kerusakan dan perawatannya dilakukan secara periodik dalam rentang waktu tertentu. Rentang waktu perawatan ditentukan berdasarkan pengalaman, data masa lalu atau rekomendasi dari pabrik pembuat mesin yang bersangkutan.

3. *Predictive Maintenance* (perawatan prediktif).

Predictive Maintenance adalah strategi perawatan di mana pelaksanaannya didasarkan kondisi mesin itu sendiri. Perawatan prediktif disebut juga perawatan berdasarkan kondisi (*condition based maintenance*) atau juga disebut *monitoring* kondisi mesin 15 (*machinery condition monitoring*), yang artinya sebagai penentuan kondisi mesin dengan cara memeriksa mesin secara rutin, sehingga dapat diketahui keandalan mesin serta keselamatan kerja terjamin.

b. Perawatan Tak Terencana (*Unplanned Maintenance*)

Perawatan tak terencana adalah pemeliharaan yang dilakukan karena adanya indikasi atau petunjuk bahwa adanya tahap kegiatan proses produksi yang tiba-tiba memberikan hasil yang tidak layak. Dalam hal ini perlu dilakukan kegiatan pemeliharaan atas mesin secara tidak berencana. Perawatan tak terencana terdiri dari:

1. *Emergency maintenance* (perawatan darurat).

Emergency maintenance adalah kegiatan perawatan mesin yang memerlukan penanggulangan yang bersifat darurat agar tidak menimbulkan akibat yang lebih parah.

2. *Breakdown maintenance* (perawatan kerusakan).

Breakdown maintenance adalah pemeliharaan yang bersifat perbaikan yang terjadi ketika peralatan mengalami kegagalan dan menuntut perbaikan darurat atau berdasarkan prioritas.

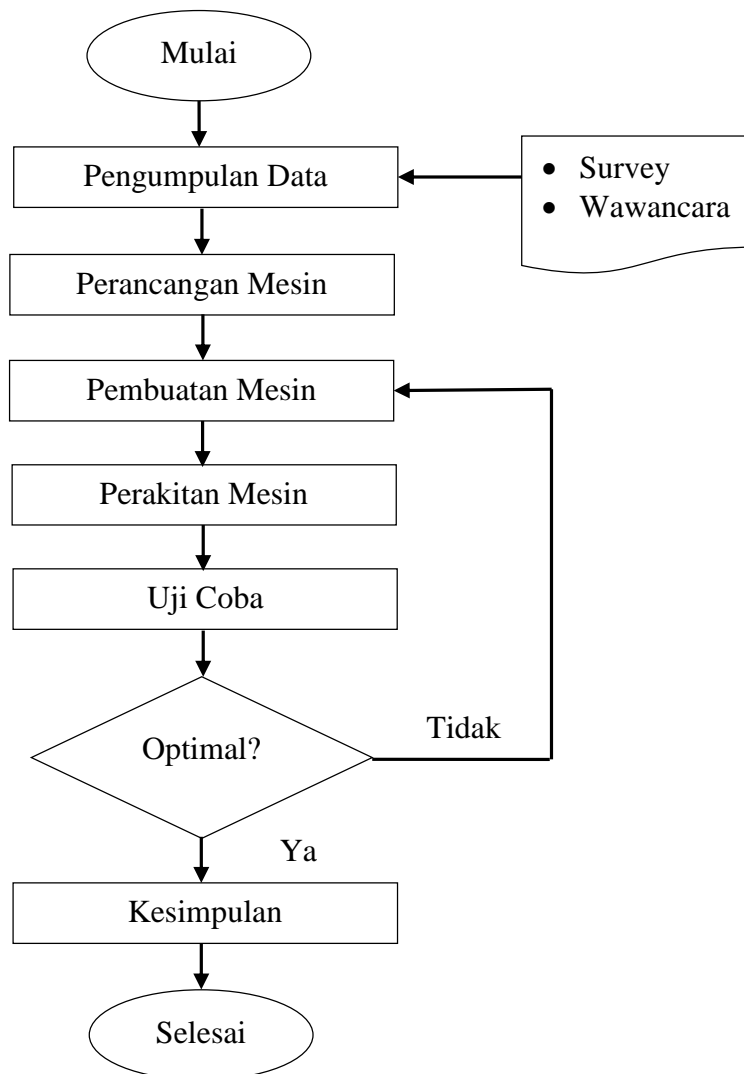
3. *Corrective maintenance* (perawatan penangkal).

Corrective maintenance adalah pemeliharaan yang dilaksanakan karena adanya hasil produk (setengah jadi maupun barang jadi) tidak sesuai dengan rencana, baik mutu, biaya, maupun ketepatan waktunya. Misalnya: terjadi kekeliruan dalam mutu / bentuk barang, maka perlu diamati tahap kegiatan proses produksi yang perlu diperbaiki (koreksi).

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Uraian langkah-langkah yang akan dilakukan dalam menyelesaikan rancang bangun mesin pencetak lenjeran kue kering dengan sistem press agar kegiatan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol akan diuraikan melalui diagram alir dibawah ini:



Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan

3.1 Tahapan-tahapan Penelitian

3.1.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan beberapa tahap, yang pertama melakukan survei ke lokasi tempat pembuatan kue kering tepatnya di kota Belinyu, dengan mewawancarai produsen pembuat kue kering terkait dengan perencanaan pembuatan mesin pencetak lenjeran kue kering, yang proses sekarang masih dilakukan secara manual yaitu alat cetak kue.

3.1.2. Membuat Daftar Tuntutan

Dalam tahapan ini, akan diuraikan tuntutan yang ingin dicapai dari rancangan mesin lenjeran kue kering. Daftar tuntutan nantinya akan dikelompokkan dalam 3 (tiga) jenis tuntutan, yaitu tuntutan utama yang berkaitan dengan fungsi dan hal-hal yang bersifat teknis, tuntutan kedua yang bersifat dengan penggunaan alat. Serta keinginan yang berkaitan dengan tampilan fisik alat.

3.1.3. Mengkonsep

Dalam tahapan ini akan dibuat beberapa konsep mesin pencetak lenjeran kue kering dengan sistem press dengan menggunakan *black box* untuk memenuhi tuntutan yang telah ditetapkan sebelumnya. Setelah itu membuat beberapa alternatif pada konsep untuk setiap fungsi dari perancangan dan modifikasi mesin pencetak serta analisis kelebihan dan kekurangan dari setiap alternatif.

3.1.4. Merancang

Dalam tahapan ini, dilakukan pembuatan gambar *draft* rancangan mesin mesin pencetak lenjeran kue kering dengan sistem press dan membuat perhitungan pada komponen-komponen yang kritis, serta dilakukan optimasi rancangan beberapa komponen sehingga mendapatkan detail konstruksi yang ringkas dan mudah dalam proses permesinannya.

3.1.5. Pembuatan Mesin

Dalam tahap ini dilakukan pembuatan alat-alat dan komponen-komponen dari mesin pencetak lenjeran kue kering dengan sitem press untuk memprosesnya agar menjadi komponen yang kita inginkan, selain itu progres pembuatan ini berdasarka pada gambar kerja yang telah dibuat.

3.1.6. Perakitan

Perakitan dilakukan untuk menggabungkan komponen-komponen yang telah dibuat dan komponen standar menjadi suatu produk yaitu mesin pencetak lenjeran kue kering.

3.1.7. Uji Coba

Dalam tahap ini dialukan uji coba mesin yang telah dirakit pada tahap sebelumnya, untuk mngetahui apakah mesin berfungsi sesuai keinginan atau tidak. Jika didapatkan hasil yang tidak sesuai keinginan maka akan dilakukan perbaikan hingga mendapat hasil yang diinginkan.

3.1.8. Kesimpulan

Tahapan penyelesaian yaitu pembuatan gambar susunan, gambar bagian mesin pencetak lenjeran kue kering, serta menyusun pembuatan laporan Tahapan penyelesaian yaitu pembuatan gambar susunan, gambar bagian dan simulasi pergerakan mesin pencetak lenjeran kue kering dengan menggunakan *software* yang diharapkan dapat memberikan informasi tentang fungsi dan kegunaan mesin pencetak lenjeran kue kering ini.

BAB IV

PEMBAHASAN

Dalam bab ini diuraikan langkah - langkah yang dilakukan dalam penyelesaian rancang bangun mesin pencetak lenjeran kue sistem press untuk produsen kue kering. Metodologi perancangan yang digunakan dalam proses perancangan alat VDI (*Verein Deutsche Ingenieuer*) 2222.

4.1 Menganalisis

Proses pengepressan lenjeran kue kering ini dimulai dari memasukkan adonan kue ke dalam mesin pencetak. Dilanjutkan dengan proses pengepressan sebanyak 1000 gram adonan. Dengan adanya alat ini, diharapkan dapat mempermudah operator dalam melakukan proses percetakan lenjeran kue kering dengan efisien dan efektif.

4.2 Pengumpulan Data

Serta pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya melakukan survei dengan Cece Amaluck pengusaha pembuatan kue kering. Data yang didapatkan dari kegiatan tersebut diantaranya proses percetakan kue kering masih dengan cara manual, produksi kue kering Cece Amaluck bisa mencapai 5 kg/hari, dengan pencetak lenjeran kue kering manua, yaitu alat cetak kue.

4.3 Mengkonsep

Berikut ini adalah langkah-langkah yang dikerjakan dalam mengkonsep mesin pencetak lenjeran kue kering sistem press.

4.3.1. Daftar Tuntutan

Berikut ini beberapa tuntutan yang ingin diterapkan pada mesin pencetak lenjeran kue kering sistem press yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

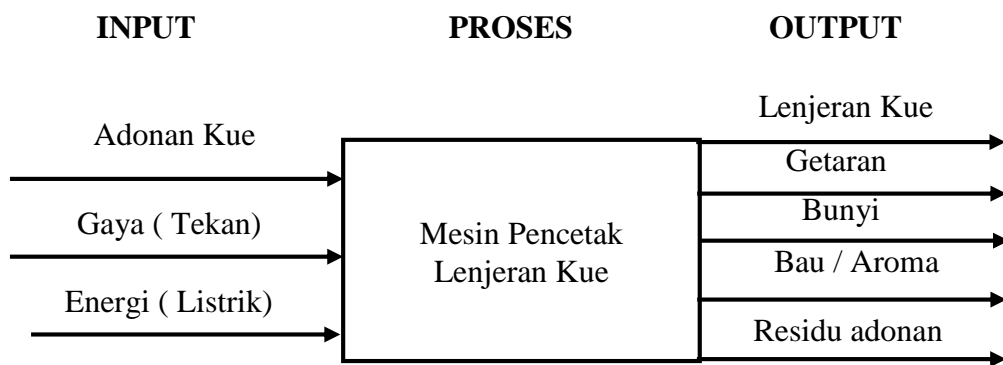
Tabel 4.1. Daftar Tuntutan

No.	Tuntutan Utama	Deskripsi
1.	Berat adonan	1000 gram
2.	Sistem penekan	Press / tuas
3.	Ukuran	1 x 20 mm
4.	Jenis adonan kue kering yang digunakan	Kue semprit
No.	Tuntutan Kedua	Deskripsi
1.	Sistem penampung adonan (<i>Input</i>)	Konstruksi penampung adonan yang berbentuk tabung sebagai penampung adonan untuk menampung adonan menjadi bakal lenjeran.
2.	Konstruksi penekan	Konstruksi pendorong adonan yang akan diproses menjadi lenjeran untuk keluar dari tabung penampung adonan.
3.	Sistem pencetak adonan	Konstruksi yang digunakan untuk mencetak adonan kue menjadi lenjeran.
5.	Sistem wadah adonan	Konstruksi wadah penampung lenjeran yang digunakan sebagai penampung adonan yang sudah tercetak menjadi lenjeran.
6.	Sistem transmisi	Konstruksi elemen transmisi yang digunakan untuk menggerakkan mesin.
No	Keinginan	
1.	Konstruksi rangka sederhana	
2.	Rapih	
3.	Mudah dalam pengoperasian	
4.	Ekonomis	

4.3.2. Metode Penguraian Fungsi

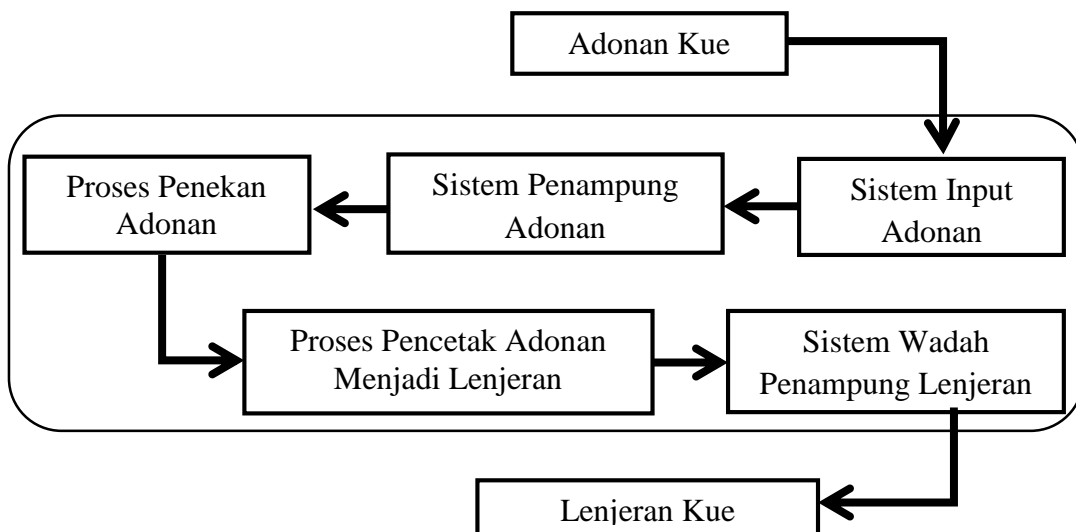
Pada tahapan ini dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan *black box* untuk menentukan fungsi bagian utama pada mesin pencetak lenjeran kue kering sistem press.

Berikut ini merupakan analisa *black box* pada mesin pencetak lenjeran kue kering dengan sistem press pada Gambar 4.1.



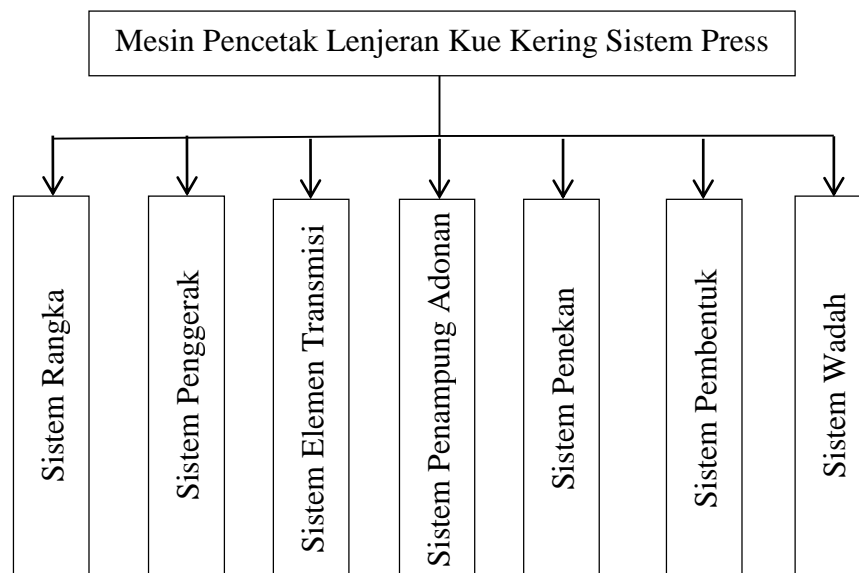
Gambar 4.1 Analisa *Black Box*

Dibawah ini merupakan ruang lingkup perancangan dari mesin pencetak lenjeran kue kering sistem press, menerangkan tentang daerah yang dirancang pada mesin pencetak lenjeran kue kering sistem press pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Diagram Struktur Fungsi Mesin Pencetak Lenjeran Kue Kering Sistem Press

Berdasarkan diagram struktur fungsi bagian diatas selanjutnya dirancang alternatif solusi perancangan mesin pencetak lenjeran kue kering sistem press berdasarkan sub fungsi bagian seperti ditunjukkan pada diagram dibawah ini pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Diagram Pembagian Sub Fungsi Bagian

4.3.3. Tuntutan Fungsi Bagian

Pada tahapan ini mendeskripsikan tuntutan yang diinginkan dari masing-masing fungsi bagian. Sehingga dalam pembuatan alternatif dari fungsi bagian mesin pencetak lenjeran kue kering sistem press sesuai dengan yang diinginkan. Berikut ini deskripsi sub fungsi bagian dari mesin pencetak kue kering sistem press.

Tabel 4.2 Deskripsi Sub Fungsi Bagian

No.	Fungsi bagian	Deskripsi
1.	Fungsi Sistem Rangka	Untuk menompang keseluruhan bagian mesin dan mampu menahan tegangan-tegangan yang terjadi sehingga keseluruhan alat stabil.
2.	Fungsi Sistem Penggerak	Digunakan sebagai sumber energi untuk menggerakkan mesin.

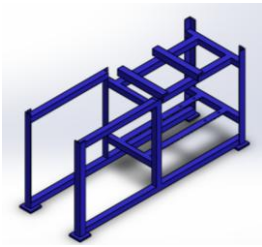
3.	Fungsi Sistem Elemen Transmisi	Memindahkan gerak yang dihasilkan oleh penggerak ke komponen mesin dengan rasio tertentu.
4.	Fungsi Sistem Penampung Adonan (<i>Input</i>)	Untuk menampung adonan sebelum menjadi lenjeran.
5.	Fungsi Sistem Penekan	Untuk menggerakkan adonan ke pencetak.
6.	Fungsi Sistem Pembentuk / Cetakan	Untuk mencetak adonan menjadi lenjeran.
7.	Fungsi Sistem Wadah	Untuk menampung adonan yang sudah tercetak menjadi lenjeran.

4.3.4. Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahapan ini disusun alternatif masing-masing fungsi bagian dari mesin pencetak lenjeran kue kering alat yang akan dirancang. Pengelompokan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (Tabel 4.3) dan dilengkapi gambar rancangan beserta keuntungan dan kerugian.

1. Fungsi Rangka

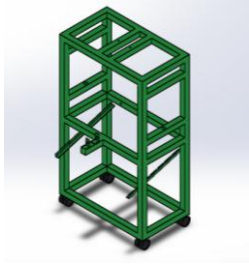
Tabel 4.3 Alternatif Fungsi Rangka

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A.1		<ul style="list-style-type: none"> - Proses pengerjaan lebih mudah. - Mampu meredam getaran. - Kokoh. - Mudah dalam pemindahan mesin 	<ul style="list-style-type: none"> - Sulit dibongkar pasang. - Sulit dimodifikasi - Komponen yang digunakan banyak.

Rangka profil L
dengan kombinasi
baut dan mur

karena menggunakan
roda.

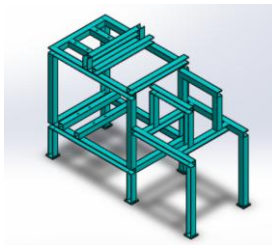
A.2



Rangka profil L
kombinasi besi
hollow dengan
perakitan las

- Proses pengerjaan lebih mudah.
- Mampu meredam getaran.
- kokoh
- Material mudah didapat.
- Sulit dibongkar pasang.
- Sulit dimodifikasi
- Komponen yang digunakan banyak.

A.3






Rangka profil U
dengan perakitan las

- Proses pengerjaan lebih mudah.
- Mampu meredam getaran.
- kokoh
- Material mudah didapat.
- Sulit dibongkar pasang.
- Sulit dimodifikasi
- Komponen yang digunakan banyak.
- Proses *assembly* memerlukan tenaga ahli.




2. Fungsi Penggerak

Tabel 4.4 Alternatif Fungsi Penggerak

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B.1	 <p>Motor Wiper</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Harga Murah. - Mudah dalam perawatan. - Ramah Lingkungan - Tersedia dalam banyak ukuran. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tenaga yang dihasilkan tidak sekuat motor bakar. - Tidak bisa dioperasikan saat tidak ada listrik. - Membutuhkan mekanisme kontrol.
B.2	 <p>Motor AC</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensi lebih kecil. - Harga <i>relative</i> lebih murah. - Ramah lingkungan. - Tidak menimbulkan getaran. 	<ul style="list-style-type: none"> - Variasi kecepatan sulit dikendalikan. - Biaya operasional lebih mahal. - Perawatan susah. - Semakin besar daya motor, maka semakin besar pula tenaga listrik yang dibutuhkan.
B.3	 <p>Mesin Diesel</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak menggunakan listrik sehingga dapat digunakan ditempat yang tidak memiliki aliran listrik. - Pengaturan starting lebih mudah. - Perawatan lebih mudah. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kecepatan bervariasi tetapi harus mengurangi efisiensi. - Tidak ramah lingkungan. - Harga lebih mahal.




3. Sistem Transmisi (Penerus Putaran)

Tabel 4.5 Alternatif Sstem Transmisi

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C.1	 <p>Kopling Ganda</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensi lebih kecil. - Ramah lingkungan. - Dapat mempercepat dan memperlambat karena menggunakan dua cengkaman. 	<ul style="list-style-type: none"> - Biaya operasional lebih mahal. - Perawatan susah. - Mengganti sistem butuh keterampilan.
C.2	 <p>Koping Tunggal</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Memanfaatkan sistem kerja dengan menggunakan kabel. - Tidak akan mengalami kebocoran pelumas. - Perawatan pada kopling ini tidak mesti sesering merawat kopling lainnya. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kopling ini memiliki potensi yang besar untuk mengalami selip kopling. - Tidak memiliki pelumas. - Kopling ini bekerja secara independen atau tidak terikat pada kualitas oli mesin.
C.3	 <p>Kopling Otomatis</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak ada kopling dan perpindahan gigi yang tidak rumit. - Kuat menah torsi berlebihan pada mesin - Konstruksi sederhana. 	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaikan kopling otomatis rumit. - Tidak ramah lingkungan. - Harga lebih mahal.

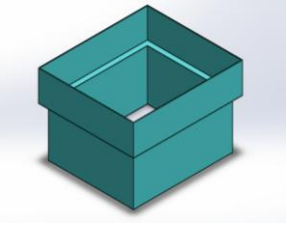
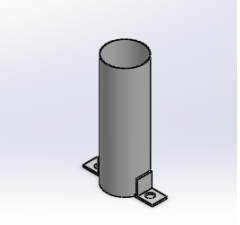
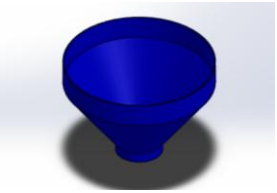
4. Sistem Pendorong

Tabel 4.6 Alternatif Tuas Penekan

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
D.1	 <p>Pendorong dengan tuas tekan</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Adonan yang keluar lebih padat. - Tidak meninggalkan sisa. - Harga relatif murah. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ketidakmampuan beroperasi pada kecepatan tinggi. - Tidak dapat bekerja secara <i>continue</i>. - Sulit dalam pemasangan.
D.2	 <p>Pendorong dalam sistem ekstrusi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Gaya yang digunakan kecil. - Dapat bekerja secara <i>continue</i>. - Mudah dalam pemasangan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sulit dalam pembersihan adonan. - Harga relatif mahal. - Meninggalkan sisa.
D.3	 <p>Pendorong dengan sistem roll</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Konstruksi sederhana. - Pengerjaan mudah. - Dapat bekerja secara <i>continue</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hasil cetakan kurang sempurna. - Sulit dalam pembersihan adonan. - Harga relatif mahal.


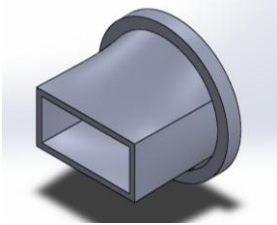
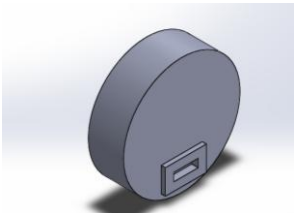
5. Sistem Penampung Adonan (*Input*)

Tabel 4.7 Alternatif Sistem Input

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
E.1	 <p>Penampung berbentuk persegi berstep</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pembuatan mudah. - Konstruksi sederhana. - Mudah dalam pengoperasian. 	<ul style="list-style-type: none"> - Perakitan ke mesin sulit. - Distribusi produk lebih lambat. - Sulit dalam proses pembuatan.
E.2	 <p>Penampung berbentuk tabung</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proses pengerjaan mudah - Relatif lebih murah. - Perakitan ke mesin mudah. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sulit dalam pembersihan sisa adonan. - Distribusi produk lebih lambat. - Meninggalkan sisa adonan.
E.3	 <p>Penampung berbentuk tabung berstep</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Distribusi produk lebih cepat. - Perakitan ke mesin lebih mudah. - Tidak meninggalkan sisa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sulit dalam proses pembuatannya. - Relatif mahal. - Rumit dalam pembuatan.

6. Sistem Pembentuk / Cetakan

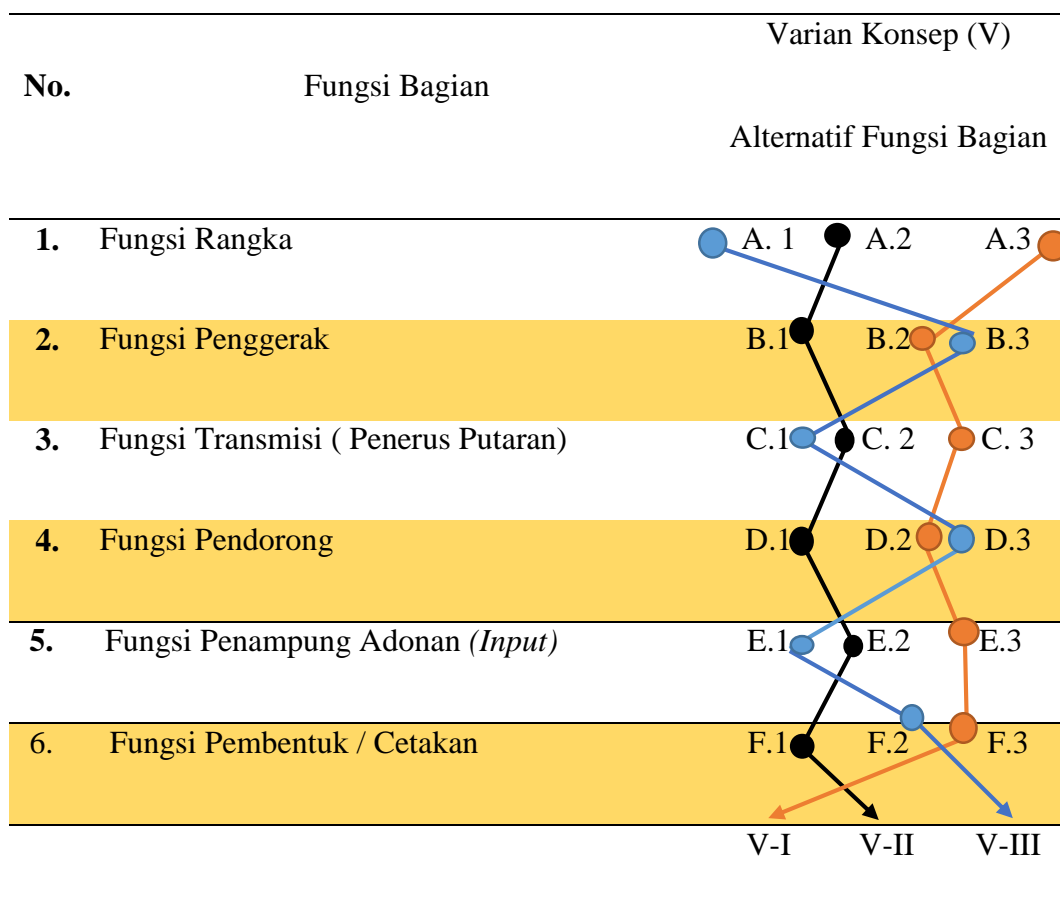
Tabel 4.8 Alternatif Sistem Pembentuk / Cetakan

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
F.1	 <p>Pembentuk dengan plat lingkaran</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proses <i>assembly</i> lebih mudah. - Output yang dihasilkan banyak dan seragam. - Mudah dalam pembuatan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sulit dalam penempatan produk. - Adonan yang keluar lebih sedikit. - Meninggalkan sisa adonan.
F.2	 <p>Pembentuk dengan corong</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mudah dalam proses pembuatan. - Adonan lebih cepat keluar. - Tidak meninggalkan sisa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sulit dalam assembly pada mesin. - Output yang dihasilkan kurang padat. - Proses <i>assembly</i> lebih sulit.
F.3	 <p>Pembentuk dengan persegi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Output lebih padat. - Proses <i>assembly</i> lebih mudah. - Mudah dalam pembuatan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sulit dalam pembersihan adonan yang tersisa. - Proses pembuatan agak sulit. - Meninggalkan sisa adonan.

4.3.5. Pembuatan Alternatif Keseluruhan

Berdasarkan alternatif fungsi bagian dipilih dan digabung satu sama lain sehingga terbentuk sebuah varian konsep mesin pembuat tusuk sate 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.

Tabel 4.9 Kotak Morfologi



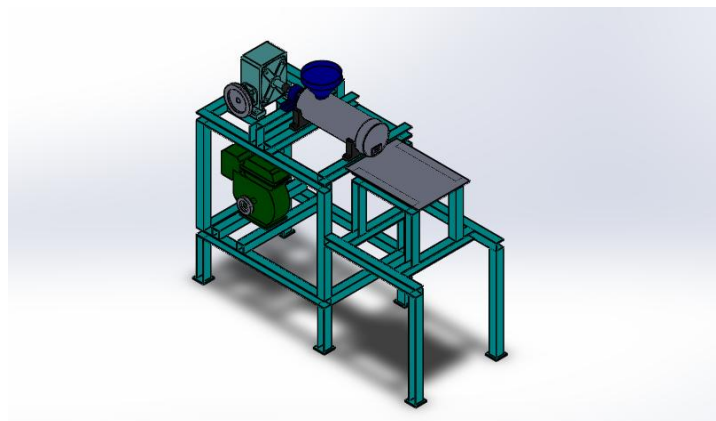
Dengan menggunakan kotak morfologi, alternatif-alternatif fungsi bagian tersebut dikombinasikan menjadi alternatif fungsi secara keseluruhan. Untuk mempermudah dalam membedakan varian konsep yang telah disusun disimbolisasikan dengan huruf “V” yang berarti varian.

4.3.6. Variasi Konsep

Berdasarkan kotak morfologi pada pembahasan sebelumnya, maka diperoleh 3 (tiga) varian konsep yang ditampilkan dalam model 3D. Setiap kombinasi varian konsep yang dibuat kemudian dideskripsikan alternatif fungsi bagian yang dipakai, cara kerja, serta keuntungan dan kerugian dari pengkombinasian varian konsep tersebut sebagai mesin pencetak lenjeran kue kering. Ada 3 (tiga) varian konsep mesin pencetak lenjeran kue kering adalah sebagai berikut:

A. Varian Konsep I

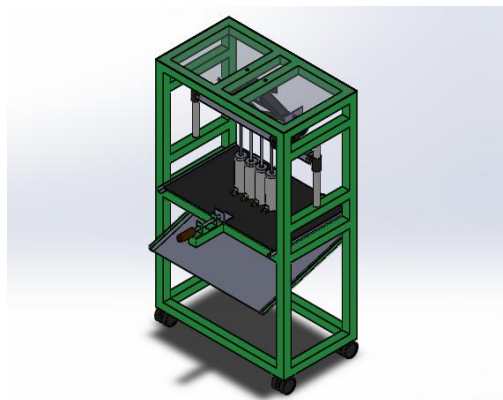
Pada varian konsep I menggunakan sistem input adonan yang berbentuk tabung berstep sehingga memudahkan proses pemasukkan adonan dan menggunakan sistem pembentuk dengan seg empat sehingga menghasilkan *output* yang lebih padat. Konstruksi rangka menggunakan profil L yang perakitannya menggunakan las. Sistem daya penggerak menggunakan motor bakar. Kelebihan mesin ini dapat diproses atau dikerjakan dengan 2 (dua) orang. Varian konsep ini mampu melakukan proses pembuatan lenjeran kue dengan cepat karena sistem pendorong adonan menggunakan sistem penekanan dalam sistem ekstrusi yang mana proses penekanannya dapat secara *continue*. Pada proses pembuatan mesin lebih mudah dan mesin mudah dipindah-pindah sesuai tempat yang diinginkan. Kekurangan part yang digunakan banyak dan perawatannya cukup rumit. Biaya yang digunakan mesin ini cukup mahal. Berikut ini gambar varian konsep 1 mesin pencetak lenjeran kue kering ditunjukkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Varian Konsep I

B. Varian Konsep II

Pada varian konsep II menggunakan sistem *input* adonan yang berbentuk tabung, pada sistem serut dengan pembentuk menggunakan pembentuk dengan plat lingkaran sehingga output yang dihasilkan lebih padat dan bentuknya seragam. Konstruksi rangka menggunakan profil L kombinasi besi *hollow* dengan perakitan las. Sistem daya penggerak menggunakan motor *DC* dan menggunakan *power supply*. Kelebihan mesin ini konstruksi kerangka kokoh dan mudah bongkar pasang. Sistem pembentuk lebih mudah dalam proses assembly. Rangka mesin ini lebih ringkas dan part yang digunakan lebih sedikit. Kekurangan hanya dapat diproses atau dikerjakan dengan 1 (satu) orang. Varian konsep ini mampu melakukan proses pembuatan lenjeran kue dengan sistem pendorong adonan menggunakan sistem penekanan menggunakan tuas penekan. Pembuatan rangka dengan las membutuhkan waktu yang lama untuk proses pengerjaannya. Konstruksi input adonan lebih rumit. Berikut ini gambar varian konsep 2 mesin pencetak lenjeran kue kering ditunjukkan pada Gambar 4.6.

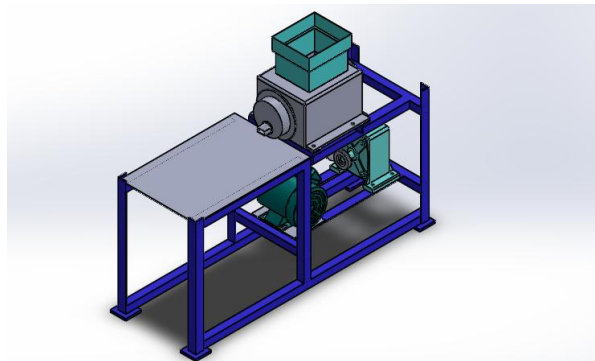


Gambar 4.6 Varian Konsep II

C. Varian Konsep III

Pada varian konsep III menggunakan sistem *input* adonan yang berbentuk persegi berstep sehingga memudahkan proses pemasukkan adonan dan menggunakan sistem pembentuk dengan sberbentuk corong sehingga menghasilkan *output* yang lebih padat. Konstruksi rangka menggunakan profil L

yang perakitanannya menggunakan baut dan mur. Sistem daya penggerak menggunakan motor AC. Kelebihan mesin ini dapat diproses atau dikerjakan dengan 2 (dua) orang. Varian konsep ini mampu melakukan proses pembuatan lenjeran kue dengan cepat karena sistem pendorong adonan menggunakan sistem penekanan dengan sistem roll yang mana proses penekanannya dapat secara *continue*. Pada proses pembuatan mesin lebih mudah dan mesin mudah dipindah-pindah sesuai tempat yang diinginkan. Kekurangan *part* yang digunakan banyak dan perawatannya cukup rumit. Biaya yang digunakan mesin ini cukup mahal. Berikut ini gambar varian konsep 1 mesin pencetak lenjeran kue kering ditunjukkan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Varian Konsep III

4.3.7. Penilaian Variasi Konsep

4.3.7.1. Kriteria Penilaian

Setelah menyusun alternatif fungsi keseluruhan, penilaian variasi konsep dilakukan untuk memutuskan alternatif yang akan ditindak lanjuti ke proses optimasi dan 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 4.7 Skala Penilaian Varian Konsep

4	3	2	1
Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik

4.3.7.2. Dari Aspek Teknis

Tabel 4.8 Kriteria Penilaian Teknis

No	Kriteria Penilaian	Bobot	Total Nilai Ideal	Varian Konsep 1	Varian Konsep 2	Varian Konsep 3				
1.	Fungsi Utama									
	Pendorong	4	4	16	4	8	3	16	2	8
	Pembentuk / Cetakan	4	4	16	4	12	3	12	4	16
2.	Pembuatan	4	3	12	3	8	2	12	2	8
3.	Komponen standar	4	3	12	3	12	3	12	3	12
4.	Perakitan	4	3	12	2	12	3	8	2	8
5.	Perawatan	4	3	12	3	12	2	8	2	8
6.	Keamanan	4	4	16	4	16	2	8	2	8
7.	Ergonomis	4	4	16	4	12	3	16	4	16
	Total			128		92		120		100
	% Nilai			100 %		72%		94%		78%

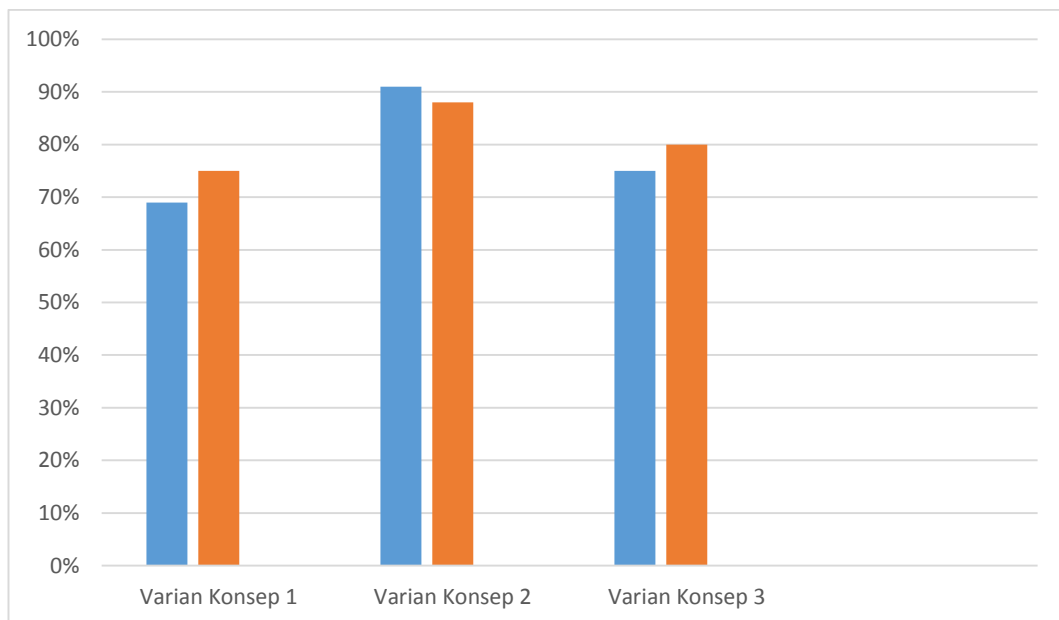
4.3.7.3. Penilaian Dari Aspek Ekonomis

Tabel 4.9 Kriteria Penilaian Ekonomis

No.	Kriteria Penilaian	Bobot	Total Nilai Ideal	Varian Konsep 1	Varian Konsep 2	Varian Konsep 3				
1	Biaya pembuatan	4	4	16	4	8	2	16	2	8
2	Biaya perawatan	4	4	16	3	8	2	12	3	12
	Total			32		28		16		20
	% Nilai			100%		50%		88%		63%

4.3.8 Keputusan

Berdasarkan proses penilaian yang telah dilakukan seperti diatas, varian konsep yang dipilih adalah varian dengan presentasi mendekati 100 persen. Dari varian konsep tersebut kemudian dioptimasi sub fungsi yang ada sehingga diperoleh hasil rancangan yang baik dan sesuai dengan yang diinginkan. Varian yang dipilih adalah varian konsep 1 (V2) dengan nilai 94% untuk ditindak lanjuti dan dioptimalisasi dalam proses perancangan mesin pencetak lenjeran kue kering sistem press.



Gambar 4.10 Diagram Penilaian Aspek Teknis dan Ekonomis

4.4 Merancang

4.4.1 Analisis Perhitungan

4.4.1.1. Perhitungan Beban Pada Poros Penekan

Gaya tekan dalam menentukan gaya tekan yang terjadi pada saat penekanan adonan secara manual menggunakan timbangan, dapat ditentukan dengan cara sebagai berikut :

Gaya Tekan =

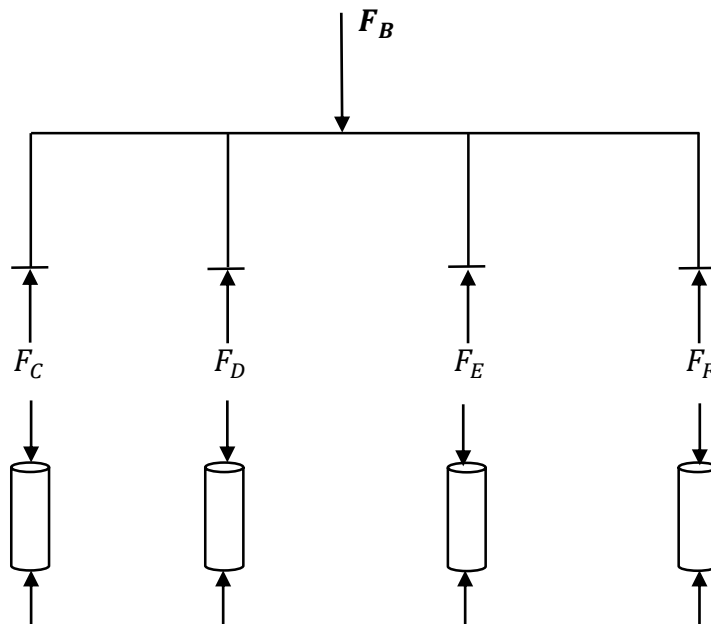
$$Fx = m \times g$$

$$F_x = 2,5 \times 5 \text{ mm/s}^2$$

$$F_x = 10 \text{ kg}$$

$$F_x = 98.0665 \text{ N}$$

DBB (Diagram Benda Bebas)



4.5 Penyelesaian

Pada tahap ini dilakukan pengujian alat untuk melihat apakah fungsi-fungsi mesin dapat berfungsi dengan baik, mekanisme pengepressan dapat bekerja sebagaimana mestinya. Parameter yang ditentukan pada kegiatan pengujian ini adalah dengan menghasilkan lenjeran kue, jumlah panjang lenjeran kue sesuai dengan panjang adonan yang awal dimasukkan, tidak meninggalkan sisa, serta menentukan waktu berapa lama waktu yang digunakan dalam sekali proses pengepressan.

4.5.2. Hasil Uji Coba

Tabel 4.10 Hasil Uji Coba

No.	Berat Adonan	Berat Hasil			Hasil Cetakkan								
		T-I	T-II	T-III	T-I	T-II	T-III	T-IV	T-V	T-VI			
		Hasil	N/G / G	Hasil	N/G / G	Hasil	N/G / G	Hasil	N/G / G	Hasil	N/G / G		
1.	250 gram	220	230	230	250	2x10x1	N.G	2x18x1	G	2x15x1	N.G	2x20x1	G
2.	250 gram	240	210	240	220	2x17x1	G	2x15x1	N.G	2x20x1	G	2x10x1	N.G
3.	250 gram	230	235	250	215	2x15x1	G	2x18x1	G	2x20x1	G	2x10x1	N.G
4.	250 gram	215	235	225	250	2x10x1	N.G	2x15x1	G	2x15x1	G	2x20x1	G
5.	250 gram	240	215	225	235	2x18x1	G	2x10x1	N.G	2x15x1	G	2x18x1	G
6.	250 gram	250	250	235	225	2x18x1	G	2x20x1	G	2x10x1	N.G	2x15x1	G
7.	250 gram	235	245	250	210	2x20x1	G	2x18x1	G	2x20x1	G	2x5x1	N.G
8.	250 gram	225	250	235	230	2x15x1	G	2x20x1	G	2x10x1	N.G	2x10x1	N.G

Keterangan : T = Tabung

G = Good

N.G = Not Good

4.5.2. Analisa Hasil Uji Coba

- Pada saat uji coba ada beberapa tabung yang hasilnya *Not Good* dimana adonan tersisa dan menghasilkan lenjeran putus dikarenakan proses penekanan tidak maksimal adonan tidak padat.
- Pada saat uji coba untuk tabung yang hasilnya *Good* dimana adonan tidak ada yang tersisa dan menghasilkan lejeran yang sesuai dengan keinginan proses penekanan sudah maksimal.
- Untuk hasil uji coba yang masih belum maksimal masih meninggalkan sisa terutama dan lenjerannya masih terputus di tabung nomor IV.

4.6 SOP Perawatan

4.6.1. Sistem Perawatan

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan sesuatu pada kondisi yang dapat diterima. Pembersihan dan pelumasan pada suatu mesin adalah suatu tindakan perawatan yang paling dasar yang harus dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan alat karena hal tersebut dapat mencegah terjadinya korosi yang merupakan faktor utama penyebab kerusakan elemen-elemen mesin. Tujuan utama dilakukannya sistem manajemen perawatan diantaranya adalah :

1. Untuk memperpanjang umur penggunaan mesin.
2. Untuk menjamin ketersediaan optimal peralatan yang dipasang untuk produksi.
3. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.
4. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan peralatan tersebut.
5. Agar mesin dan peralatan lainnya selalu dalam keadaan siap pakai secara optimal.
6. Untuk menjamin kelangsungan produksi .

4.6.2. Kegiatan Perawatan Dan Pelumasan

Pada dasarnya perawatan mesin atau peralatan kerja memerlukan beberapa kegiatan seperti dibawah ini :

- *Preventif*, yaitu pembersihan, pengencangan, penggantian komponen dan pelumasan pada mesin.
- Inspeksi, yaitu bau, pengukuran, wawancara operator, mengamati komponen, pengoperasian dan sebagainya.

Pada mesin pencetak lenjeran kue kering sistem press menggunakan metode perawatan mandiri dan perawatan pencegahan. Dalam perawatan ini operator merupakan personil yang paling dekat dengan alat sehingga operator seharusnya tahu tentang kondisi mesin dari waktu ke waktu. Berikut ini daftar komponen dan jadwal perawatan pada mesin pembuat tusuk sate ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Daftar Komponen dan Jadwal Perawatan

No.	Komponen	Jadwal Perawatan	Keterangan
1.	Motor Wiper	Harian dan Mingguan	Menggunakan kuas
2.	Dongkrak	Harian dan Mingguan	Lumasi ulir pada dongkrak dengan oil gun dan kencangkan menggunakan kuas
3.	Tuas Pencetak	Harian dan Mingguan	Menggunakan Lap
4.	Poros Penyangga	Harian	Lumasi bearing dengan oil gun atau greas
5.	Rangka Mesin	Harian	Menggunakan kuas
6.	Roda	Harian	Lumasi bearing dengan oil gun atau greas

Perawatan mandiri dilakukan untuk membersihkan dan memeriksa kondisi pada komponen mesin oleh operator. Berikut ini perawatan mandiri mesin pencetak lenjeran kue kering sistem press ditunjukkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Perawatan Mandiri

No.	Komponen	Metode	Waktu	Kriteria	Waktu perawatan
1.	Motor Wiper	Menggunakan kuas	Sebelum dan Sesudah Operasional	Berfungsi	45 detik
2.	Dongkrak	Lumasi ulir pada dongkrak dengan oil gun dan kencangkan menggunakan kuas	Sebelum dan Sesudah Operasional	Bersih	45 detik
3.	Tuas Pencetak	Menggunakan Lap agar tuas pencetak tetap bersih	Sebelum dan Sesudah Operasional	Terlumas dan berfungsi	5 Menit
4.	Tabung	Menggunakan Lap agar tuas pencetak tetap bersih	Sebelum dan Sesudah Operasional	Terlumas dan berfungsi	5 Menit
5.	Poros Penyangga	Lumasi bearing dengan oil gun atau <i>greas</i>	Sebelum dan Sesudah Operasional	Berfungsi	45 detik
6.	Rangka Mesin	Menggunakan kuas	Sebelum dan Sesudah Operasional	Berfungsi	45 detik
7.	Roda	Lumasi <i>bearing</i> dengan oil	Sebelum dan Sesudah Operasional	Berfungsi	45 detik

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berikut ini adalah kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan rancang bangun mesin pencetak lenjeran kue kering system press, sebagai berikut:

1. Perancangan menggunakan metode VDI 2222 sangat sesuai dan mempercepat proses perancangan sehingga didapat rancangan mesin pembuat tusuk sate yang ideal dan layak dipertimbangkan untuk dibuat dan digunakan.
2. Sistem perawatan mandiri dan preventif yang dilakukan pada mesin dapat menjaga atau mempertahankan kualitas peralatan tetap berfungsi dengan baik.
3. Kesimpulan hasil uji coba mesin
 - a. Adonan seberat 250 gram masuk kedalam tabung yang berukuran 250x55 mm.
 - b. Menghasilkan lenjeran kue.

5.2 Saran

Berikut ini beberapa saran, guna meningkatkan rancangan mesin dan hasil yang lebih baik.

- Tabung harus dibersihkan setelah beroperasi menggunakan lap.
- Mesin di optimalkan terutama dibagian sistem transmisi dan sistem pencetak.
- Gunakan material yang tidak berbahaya jika terjadi kontak langsung dengan bahan makanan untuk menjaga kelayakan dari produk yang dibuat.
- Selalu utamakan keselamatan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Batan, I. M. (n.d.). *Diktat Kuliah Pengembangan Produk*. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin ITS.
- Djamiko, R. D. (2008). *Modul Teori Pengelasan Logam*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Irawan, D. M., Iswanto, G., Furqon, M. H., & Hastuti, S. (2018). Pengaruh Nilai Konstanta Terhadap Pertambahan Panjang Pegas. *JURNAL MER-C, 1*.
- Komara, A. I., & Saepudin. (2014). Aplikasi Metoda VDI 2222 Pada Proses Perancangan Welding Fixture untuk Sambungan Cerobong Dengan Teknologi CAD/CAE. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cylinder, 1(2)*, 1-8.
- kurniawan, f. (2013). Manajemen Perawatan Insustri : *Teknik dan Aplikasi Implementasi Total Produktive Maintenance (TPM), Preventif Maintenance dan Reability Centered Maintenance (RCM)*. Yogyakarta:Graha Ilmu.
- Libratama. (2012). Elemen Mesin.
- Mustajib, A. (2010). *Sistem Perawatan Terpadu*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Suarni, 2009. Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung Untuk Kue Kering (Cookies). *Jurnal Litbang Pertanian 28(2)*: 63-71.
- Sularso. (2004). *Perencanaan Dasar Elemen Mesin*.
- Ruswandi, A. (2004). *Metoda Perancangan I*. Bandung: Politeknik Manufaktur Bandung.
- Politeknik Manufaktur Bandung. (n.d.). *Gambar Teknik Mesin: Simbol dan Penunjukan Pengelasan*. Politeknik Manufaktur Bandung.
- Findra, Hariyanto, Rapiansah, Zaldy Kurniawan, Zulkipli, (2016), “Mesin Pencetak Stik Bentuk Akar Kelapa”, *Jurnal Teknologi Manufaktur*, Vol. 8, No 01.
- Abdul Budi, Sukanto, Yudi Oktradi, Zulfan Yus Andi, (2016), “Iptek Untuk Kelompok Usaha Aneka Roti Dan Kue Di Bangka Belitung”, *Jurnal Teknologi Manufaktur*, Vol. 8, No 01.

- Husman, Rio Ardyansah, Vidian Suryani, Yang Fitri Arriyani, (2018), “Mekanisasi Pencetak Kue Kacang”, *Jurnal Teknologi Manufaktur*, Vol. 10, No 02.
- Fauzy, Sugiatmo Kasmungin (2018), “Perancangan Sistem Kontrol Kecepatan Motor DC Dengan PID Labview 2010”, *Jurnal Teknologi Manufaktur*, Vol. 10, No 02.
- Erin Aftarini, Firdi Irawan, Gilang Perdana, Robert Natitupulu, Zaldy Kurniawan, (2018), “Rancang Bangun Mesin Pencetak Terasi Untuk Memudahkan Proses Penjualan Dengan Berat 110 Dan 150 Gram”, *Jurnal Teknologi Manufaktur*, Vol. 10, No 02.



LAMPIRAN I
(Daftar Riwayat Hidup)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1) Data Pribadi

Nama lengkap : Ardi Dedes Prakoso
Tempat & tanggal lahir : Beinyu, 12 Desember 2000
Alamat rumah : Jl. Yos Sudarso
Telp : -
Hp : 082372317656
Email : dedesprakoso@gmail.com
Jenis kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2) Riwayat Pendidikan

SDN 6 BELINYU
SMP YPN BELINYU
SMK YPN BELINYU

3) Pendidikan Non Formal

Sungailiat, September 2021

Ardi Dedes Prakoso

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1) Data Pribadi

Nama lengkap : Mifta Hadi
Tempat & tanggal lahir : Ganjan, 29 Agustus 1999
Alamat rumah : Dusun Ganjan
Telp : -
Hp : 085212430884
Email : miftahadi@gmail.com
Jenis kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2) Riwayat Pendidikan

SDN 22 KELAPA
SMPN 2 KELAPA
SMKN 1 KELAPA

3) Pendidikan Non Formal

Sungailiat, September 2021

Mifta Hadi

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1) Data Pribadi

Nama lengkap : Leli Anggelia
Tempat & tanggal lahir : Belinyu, 12 Desember 2000
Alamat rumah : Jl. Raya Stasiun II Bubus
Telp : -
Hp : 0821-8046-4968
Email :
Jenis kelamin : Perempuan
Agama : Islam



2) Riwayat Pendidikan

SDN 15 BELINYU
SMPN 3 BELINYU
SMK YPN BELINYU

3) Pendidikan Non Formal

Sungailiat, September 2021

Leli Anggelia



LAMPIRAN II

(Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Teknis)

Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Teknis

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pencapaian Fungsi	Mesin pencetak lenjeran kue mampu membuat lenjeran dengan baik, produk yang dibuat 60 %	Mesin pencetak lenjeran kue mampu membuat lenjeran dengan baik, produk yang dibuat 70 %	Mesin pencetak lenjeran kue mampu membuat lenjeran dengan baik, produk yang dibuat 80 %	Mesin pencetak lenkeran kue mampu membuat lenjeran dengan baik, produk yang dibuat 100 %
2.	Proses Pembuatan	Banyak part yang tidak dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri BABEL	Sedikit part yang dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri BABEL tetapi	Banyak part yang dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri BABEL tetapi	Banyak part yang dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri BABEL tanpa

			menggunakan tenaga ahli khusus	menggunakan tenaga ahli khusus	menggunakan tenaga ahli khusus
3.	Komponen Standar	Penggunaan komponen standar (>30 %)	Penggunaan komponen standar (>50 %)	Penggunaan komponen standar (>70 %)	Penggunaan komponen standar (>90%)
4.	Perakitan	Sulit dalam perakitan komponen	Perakitan komponen perlu menggunakan alat khusus oleh tenaga ahli/terampil	Perakitan komponen menggunakan alat khusus, tanpa tenaga ahli/terampil	Perakitan mudah tanpa menggunakan tenaga ahli dan alat khusus
5.	Perawatan	Perawatan dilakukan oleh tenaga ahli	Perawatan menggunakan pelumas khusus	Perawatan cukup dibersihkan dan dilumasi dengan pelumas biasa	Tidak membutuhkan perawatan

6.	Keamanan	Membahayakan operator dan orang lain pada saat digunakan	Membahayakan operator pada saat digunakan	Tidak membahayakan operator pada saat digunakan	Tidak membahayakan operator dan orang lain pada saat digunakan
7.	Ergonomis	Dioperasikan dengan satu orang, operator memerlukan alat khusus tenaga ahli untuk menggunakan mesin pencetak lenjeran kue	Dioperasikan dengan satu orang, operator memerlukan alat khusus dan tidak menggunakan tenaga ahli untuk menggunakan mesin pencetak lenjeran kue	Dioperasikan dengan dua orang, operator tidak memerlukan alat khusus untuk menggunakan mesin pencetak lenjeran kue	Dioperasikan dengan dua orang, operator tidak memerlukan alat khusus dan tidak memerlukan tenaga ahli untuk menggunakan mesin pencetak lenjeran kue



LAMPIRAN III

(Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Ekonomis)

Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Ekonomis

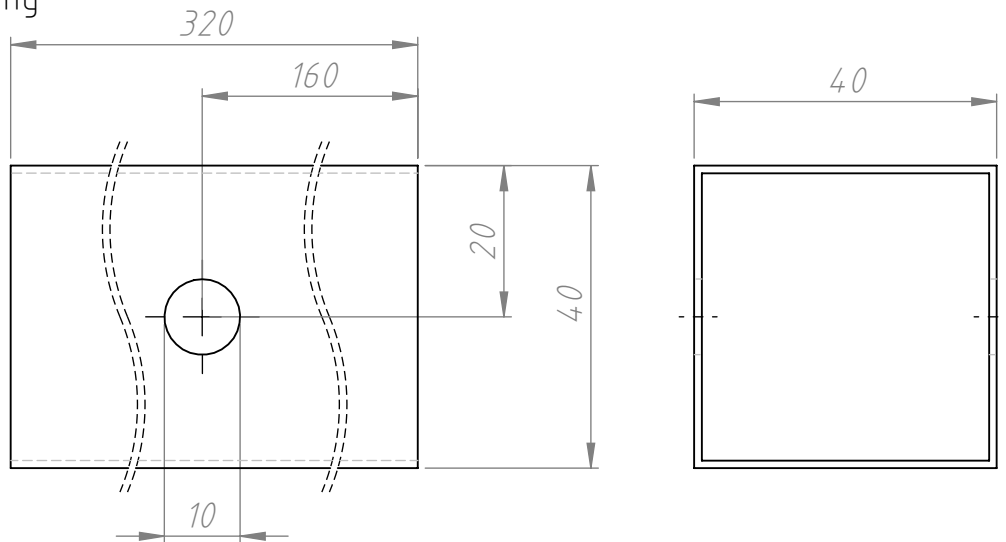
No	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Biaya pembuatan	Harga produksi lebih dari 7 juta rupiah	Harga produksi kurang dari 6-7 juta rupiah	Harga produksi kurang dari 4-5 juta rupiah	Harga produksi kurang dari 4 juta rupiah
2.	Biaya perawatan	Diatas 1 juta/bulan	Antara 500 ribu -1 juta rupiah/bulan	Antara 100-500 ribu/bulan	Kurang dari 100 ribu/bulan



LAMPIRAN IV
(Gambar Kerja)

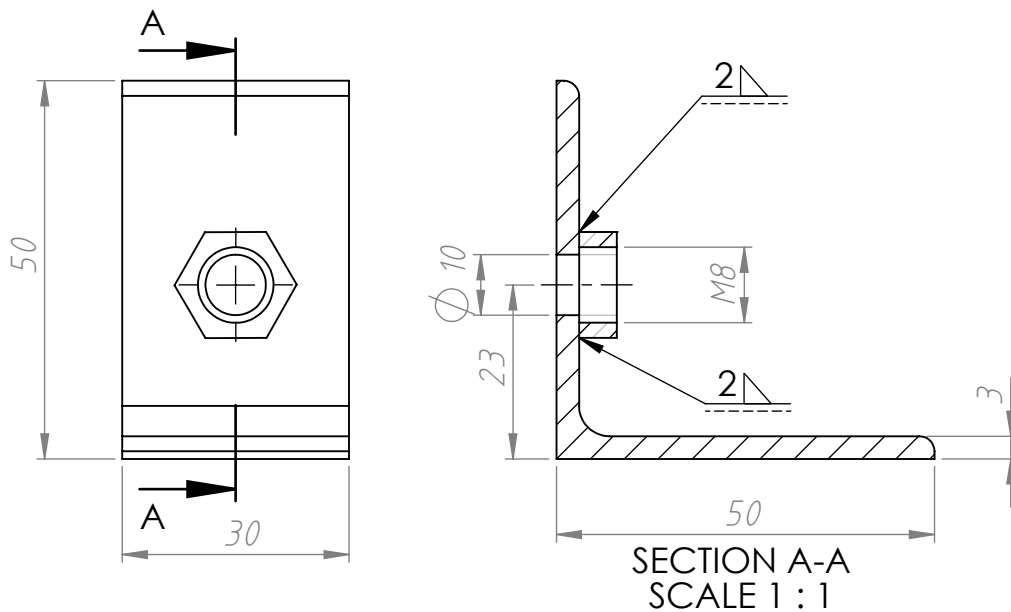
1.1 ∇ N9

Tol. Sedang



1.2 ∇ N9

Tol. Sedang



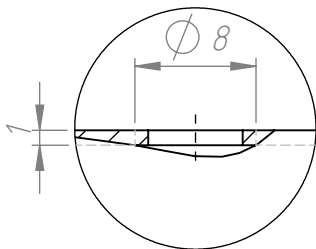
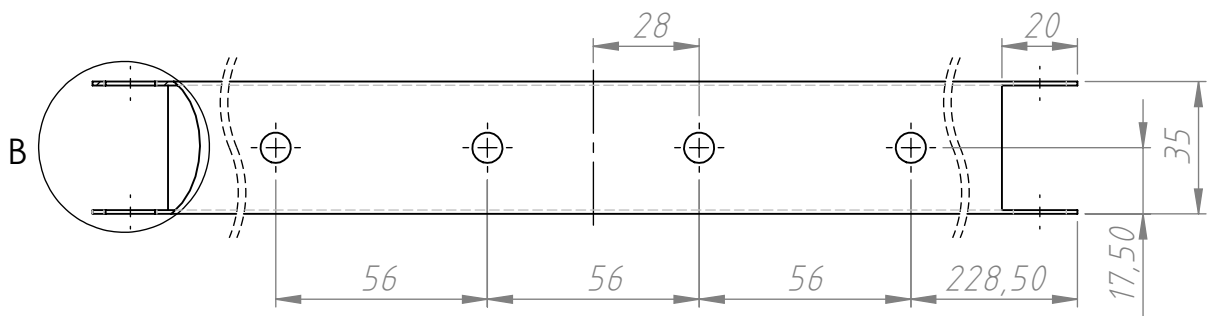
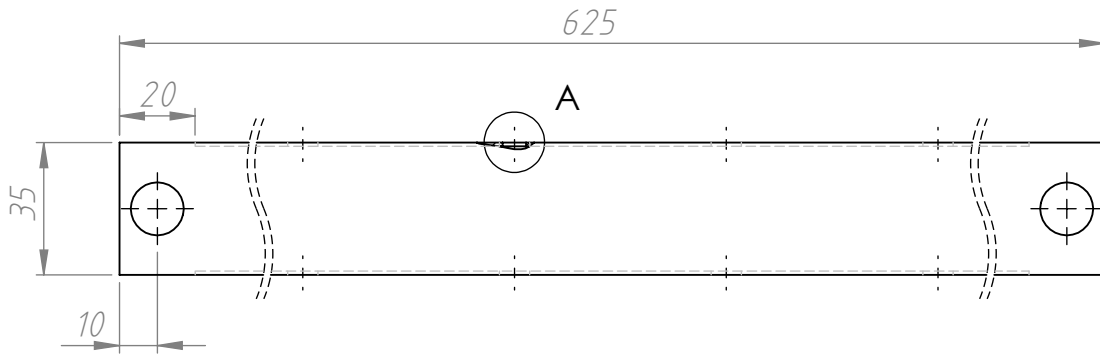
	2	Profil L #2	1.2	St 37	50 x 50 x 30	Dilas				
	2	Profil Hollow #1	1.1	St 37	320 x 40 x 40	Dilas				
Jumlah	Nama Bagian					No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f	i		Pemesanan	Pengganti dari:			
a	d	g	j		Diganti dengan:					
b	e	h	k							
Mesin Pencetak Lenjeran Kue Kering Sistem Press							Skala 1:1	Digambar	02.07.21	M.Hadi
								Diperiksa		
								Dilihat		

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

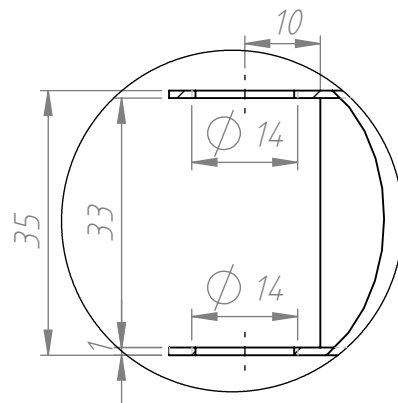
MPLKK21/A4/03

2 N9/

Tol. Sedang



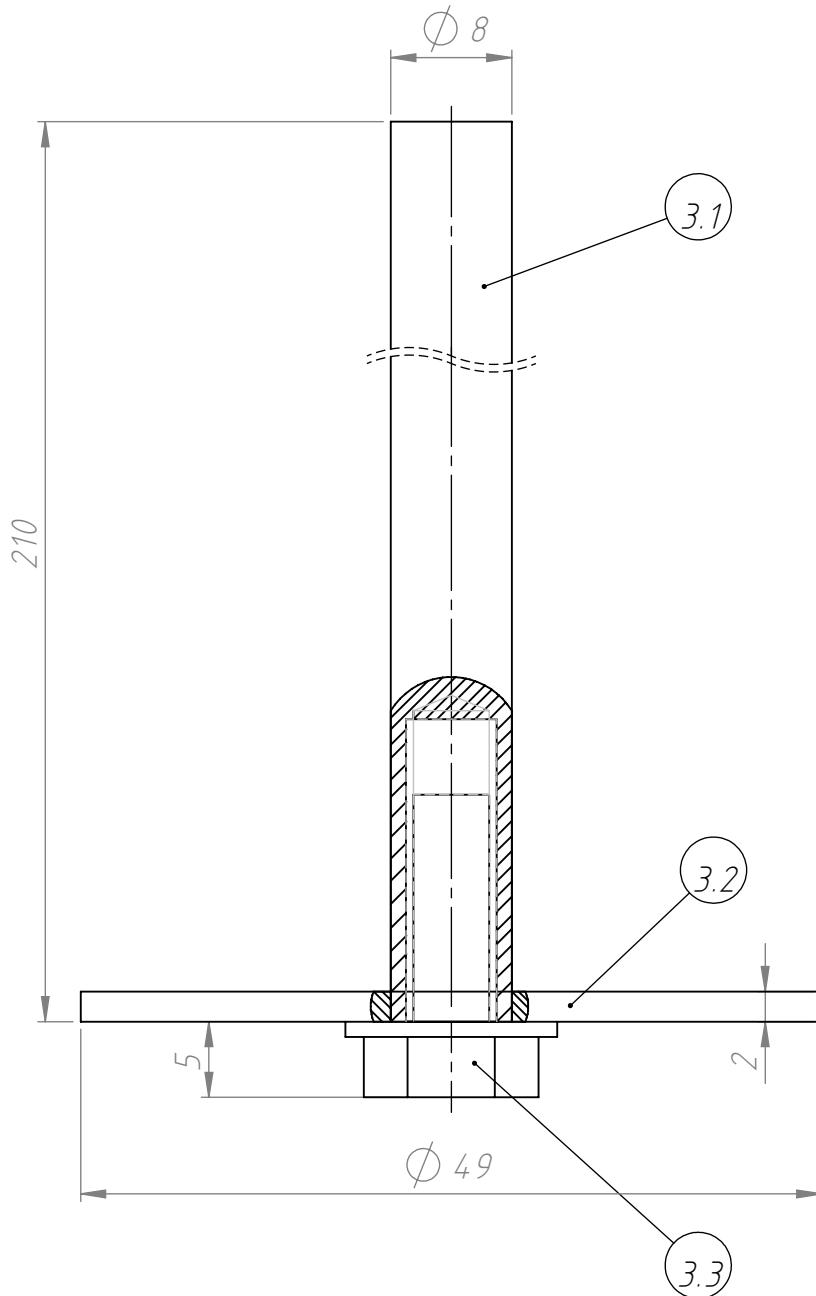
DETAIL A
SCALE 2 : 1



DETAIL B
SCALE 1 : 1

1	Dudukan Stik Pendorong	2	St 37	625 x 35 x 35	-		
Jumlah	Nama Bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan		
a	d	g	j	Pengganti dari:			
b	e	h	k			Diganti dengan:	
Mesin Pencetak Lenjeran Kue Kering Sistem Press				Skala	Digambar	02.07.21	M.Hadi
				1 : 2	Diperiksa		
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				MPLKK21/A4/04			

3 ∇ N9
Tol. Sedang



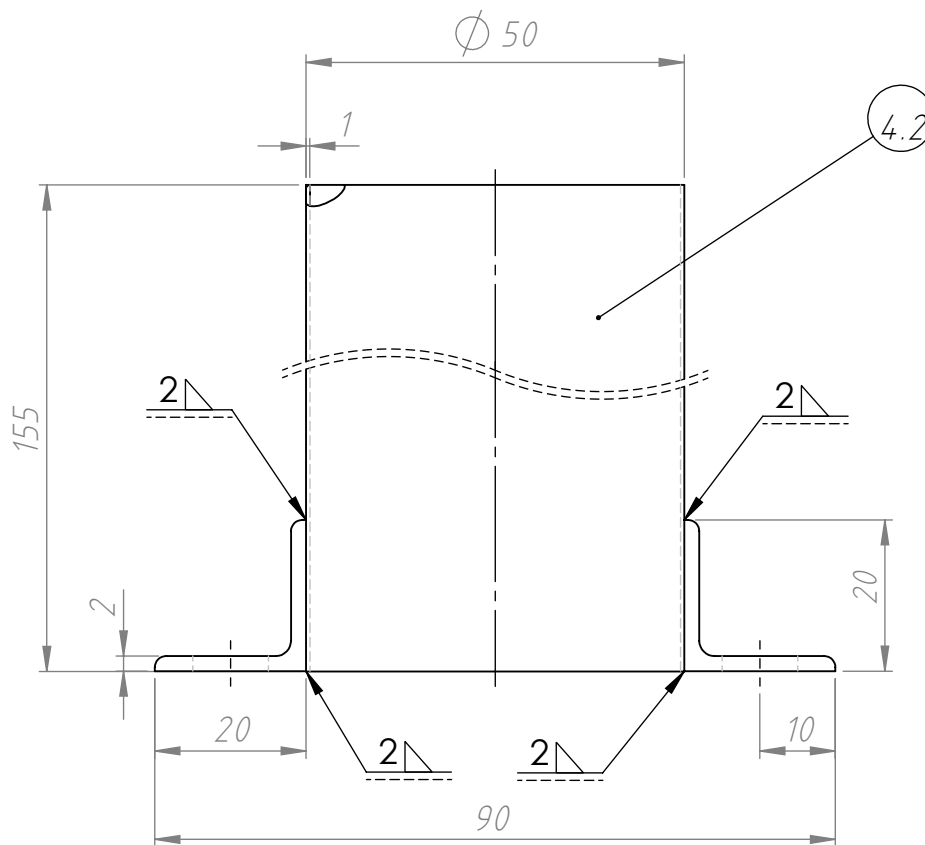
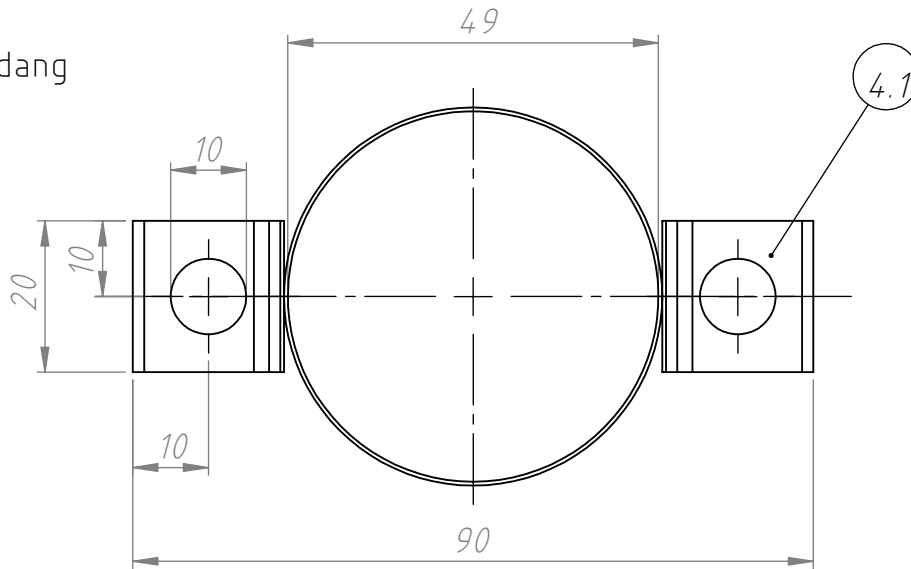
	4	Baut Hexagon	2.3	Ss 304	M6 x 15	Stainless.S		
	4	Pelat Penekan Adonan	2.2	Al	ϕ 49 x 2	Aluminium		
	4	Stik Pendorong	2.1	Ss 304	ϕ 8 x 210	Stainless.S		
Jumlah	Nama Bagian		No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan	Pengganti dari:		
	a	d	g	j				
	b	e	h	k				
Mesin Pencetak Lenjeran Kue Kering Sistem Press					Skala	Digambar	02.07.21	M.Hadi
					2 : 1	Diperiksa		
					Dilihat			

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

MPLKK21/A4/05

4 N9

Tol. Sedang

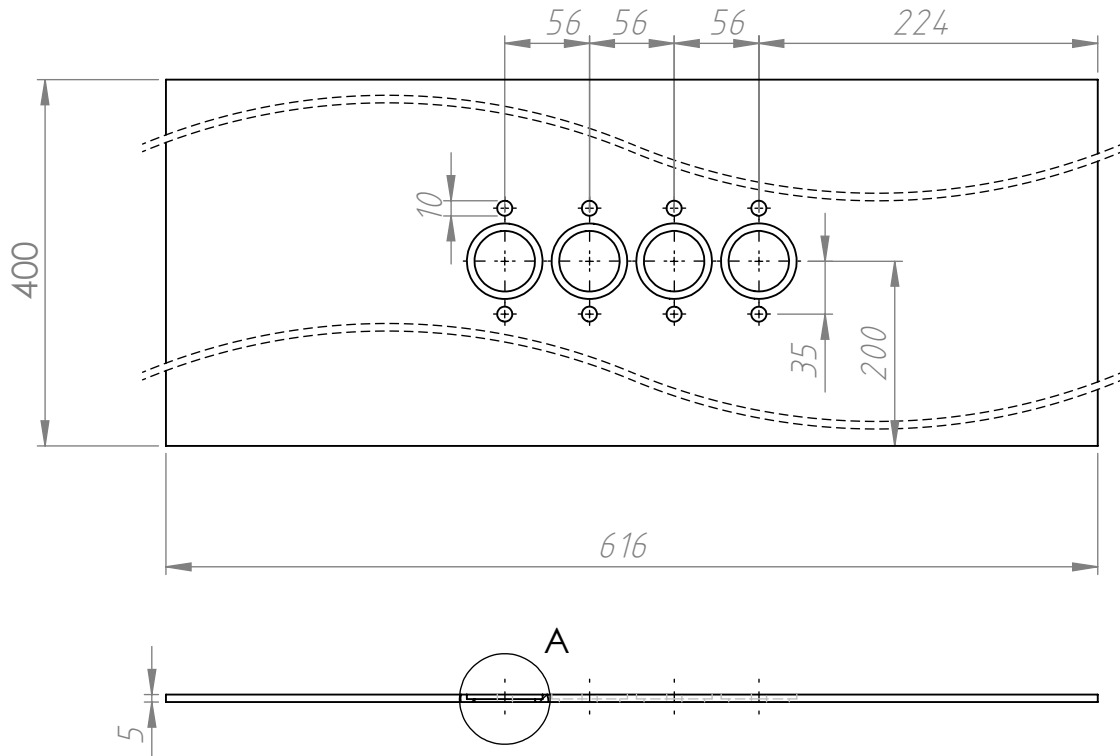


	4	Tabung Penampung Adonan	4.2	Ss 304	Φ 50 x 155	Stainless.S		
	8	Plat Siku	4.1	Ss 304	20 x 20 x 2	Stainless.S		
Jumlah	Nama Bagian		No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan	Pengganti dari:		
	a	d	g	j				
	b	e	h	k				
<p>Mesin Pencetak Lenjeran Kue Kering Sistem Press</p>					Skala 1 : 2	Digambar	02.07.21	M.Hadi
						Diperiksa		
						Dilihat		

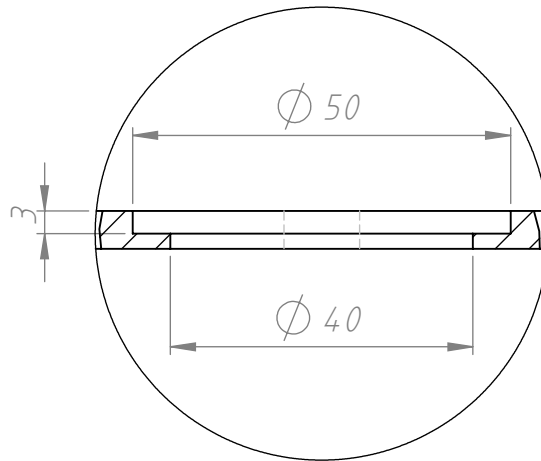
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

MPLKK21/A4/06

5 ∇ N9
Tol. Sedang

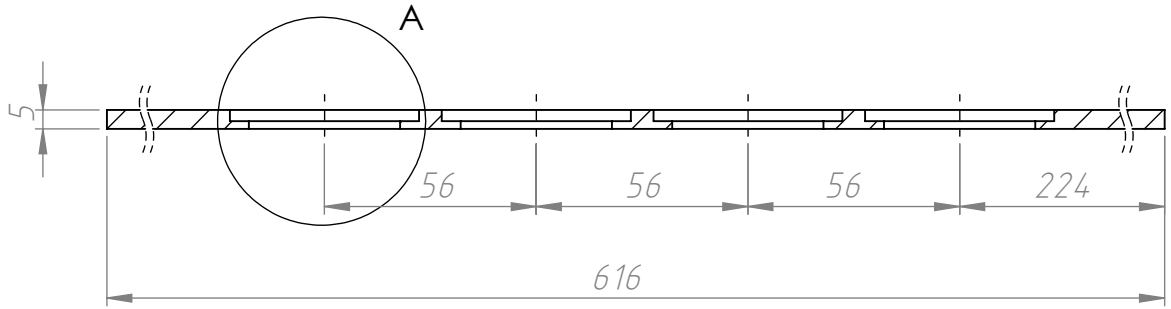


DETAIL A
SCALE 1:1

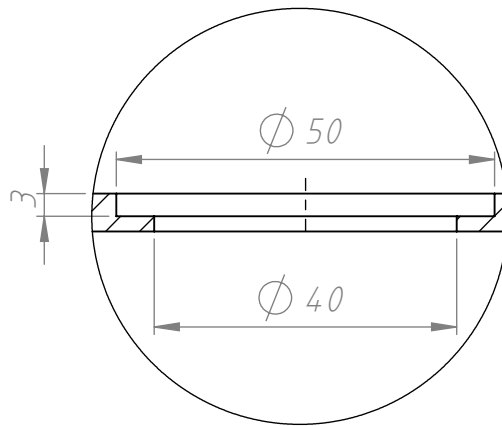


	1	Meja Dudukan Tabung				5	Al	616 x 400 x 5	Aluminium	
Jumlah	Nama Bagian					No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f	i		Pemesanan	Pengganti dari:			
	a	d	g	j			Diganti dengan:			
	b	e	h	k						
Mesin Pencetak Lenjeran Kue Kering Sistem Press							Skala 1:5	Digambar	02.07.21	M.Hadi
								Diperiksa		
								Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							MPLKK21/A4/07			

5 ∇ N9
Tol. Sedang

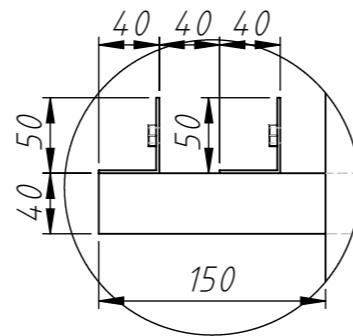
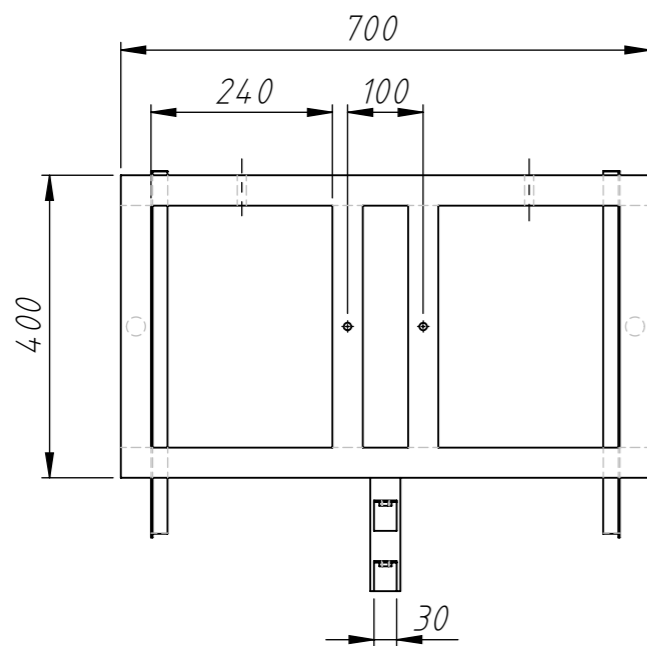
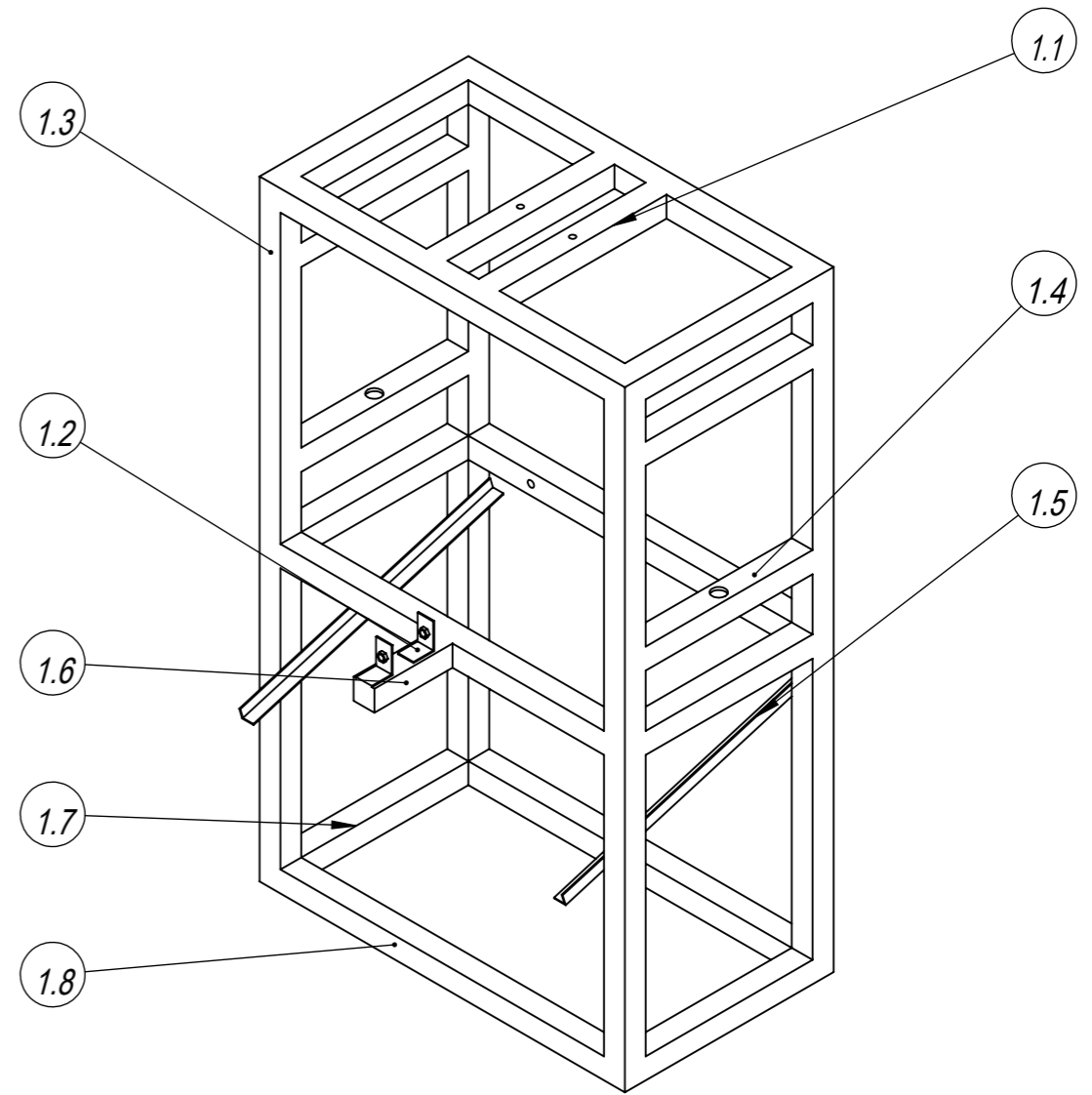
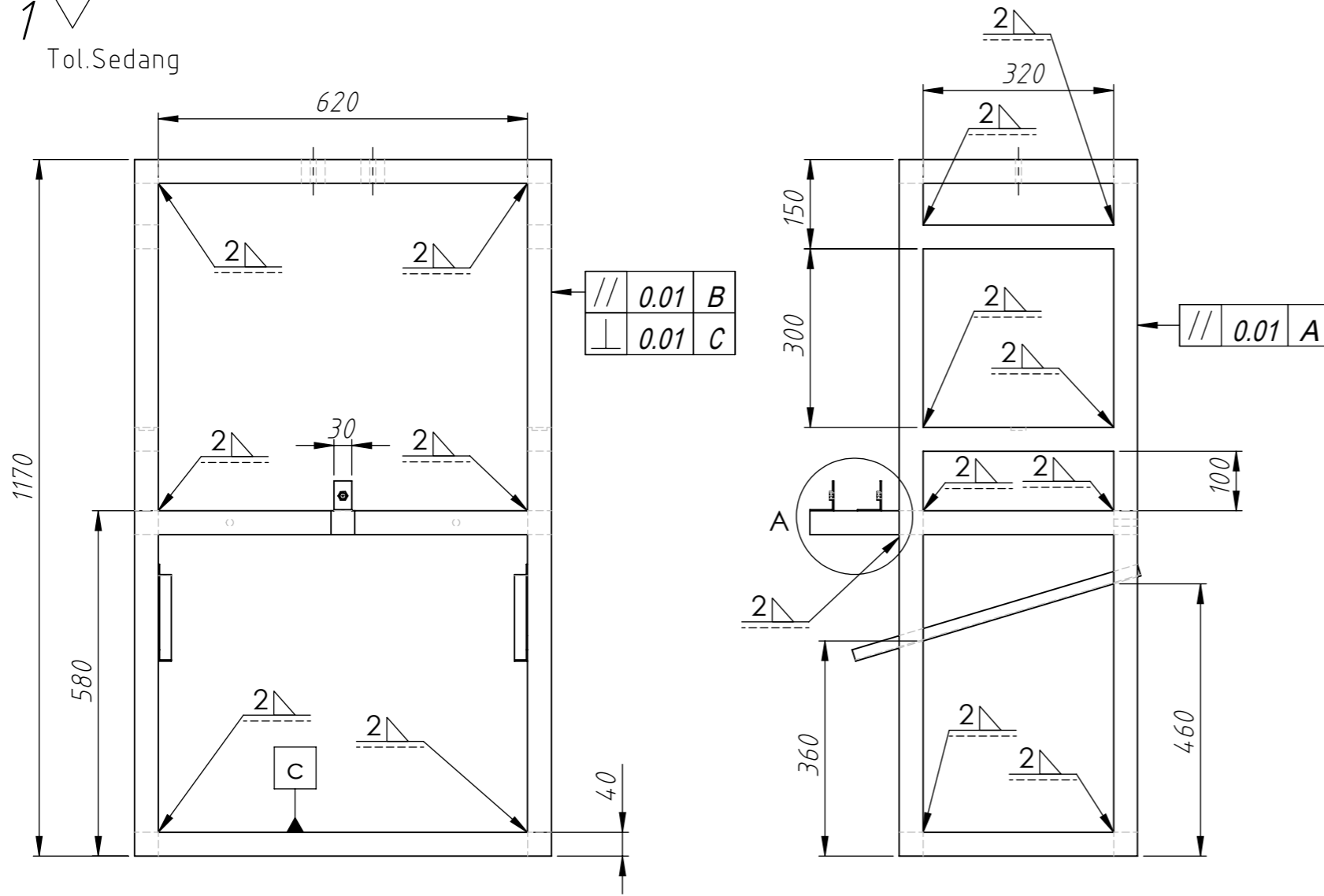


DETAIL A
SCALE 1 : 1



1	Meja Dudukan Tabung	5	Al	616 x 400 x 5	Aluminium		
Jumlah	Nama Bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan		
	a	d	g	j			
	b	e	h	k			
Mesin Pencetak Lenjeran Kue Kering Sistem Press				Skala 1 : 2	Pengganti dari:		
					Diganti dengan:		
					Digambar	02.07.21	M.Hadi
					Diperiksa		
				Dilihat			
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				MPLKK21/A4/07			

1 N9/
Tol.Sedang



DETAIL A
SCALE 1 : 5

6	Profil Hollow #8	18	St 37	620 x 40 x 40	Dilas
6	Profil Hollow #7	17	St 37	320 x 40 x 40	Dilas
1	Profil Hollow #6	16	St 37	150 x 40 x 40	Dilas
2	Profil L #5	15	St 37	500 x 20 x 20	Dilas
4	Profil Hollow #4	14	St 37	320 x 40 x 40	Dilas
4	Profil Hollow #3	13	St 37	1170 x 40 x 40	Dilas
2	Profil L #2	12	St 37	50 x 50 x 30	Dilas
2	Profil Hollow #1	11	St 37	320 x 40 x 40	Dilas

Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	Pemesanan	Pengganti Dari :
	a	d	g		
	b	e	h		
					Diganti Dengan :

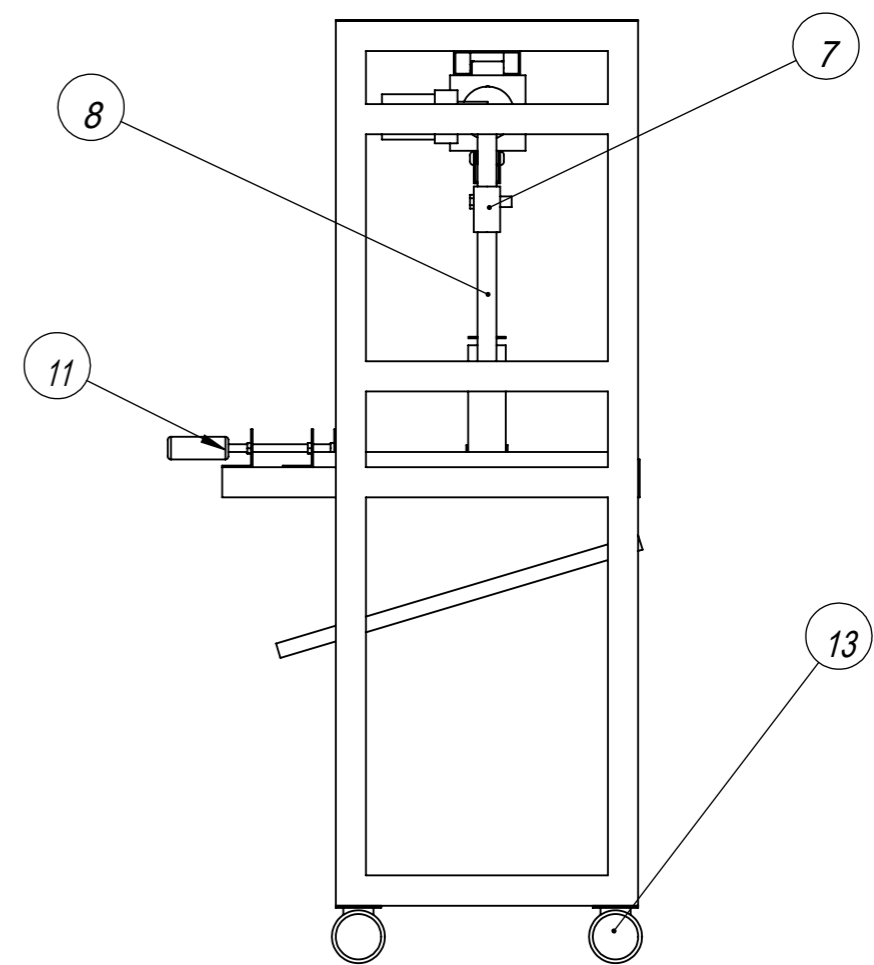
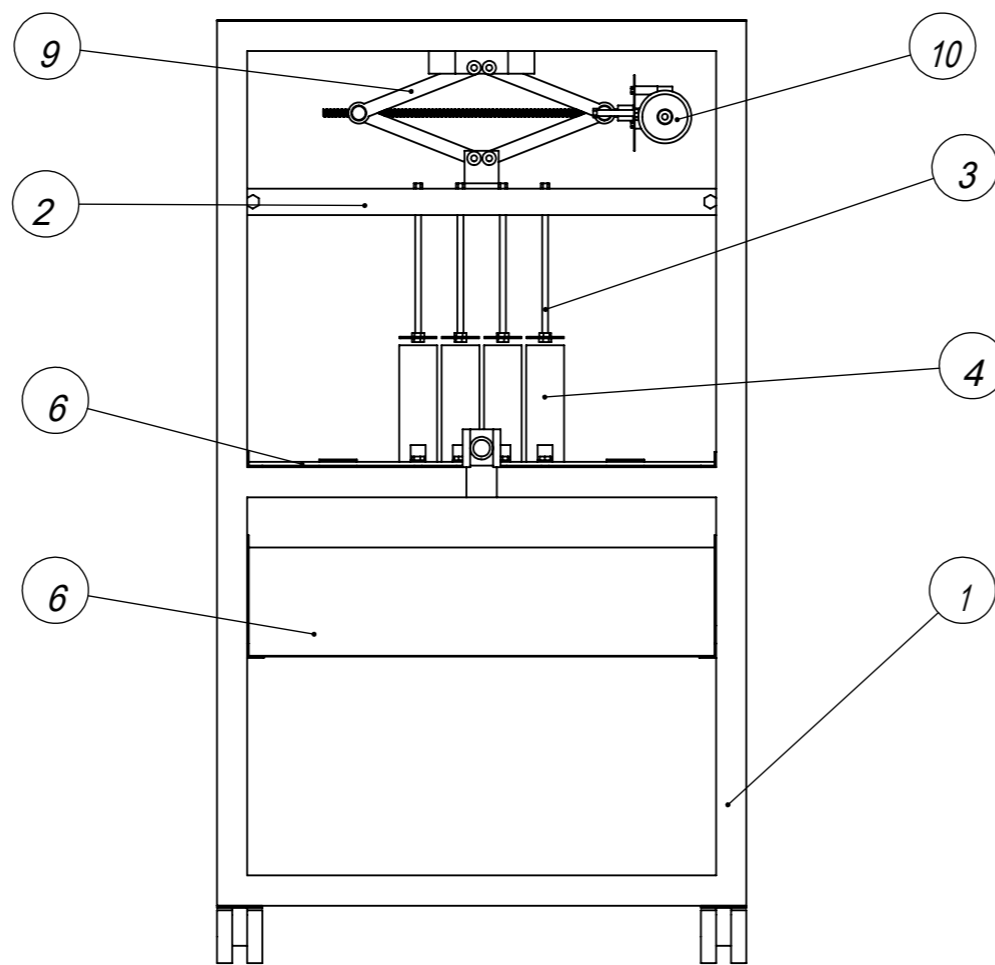
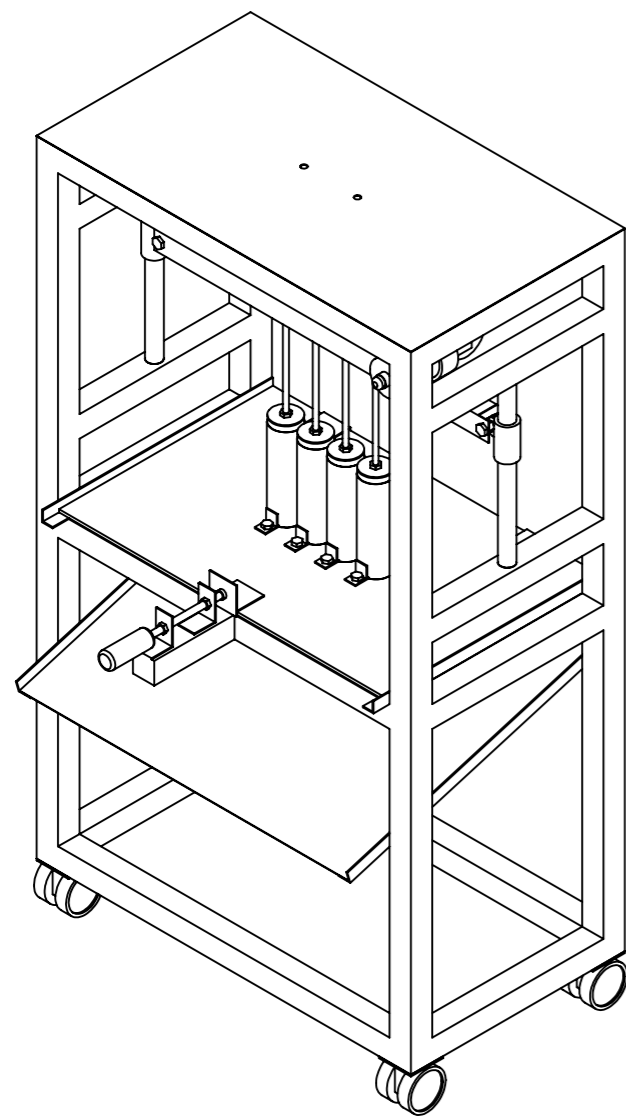
Mesin Pencetak Lenjeran
Kue Kering Sistem Press

Skala
1 : 10

Digambar	02.07.21	M.Hadi
Diperiksa		
Dilihat		

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

MPLKK21/A3/02



	4	Roda	12	Standard	Standard	Standard
	1	Clamp	11	Standard	Standard	Standard
	1	Dinamo Wiper	10	Standard	Standard	Standard
	1	Dongkrak	9	Standard	Standard	Standard
	2	Besi Shok	8	Standard	Ø 25 x 300	Standard
	2	Tabung Shok	7	Standard	Ø 25 x 60	Standard
	1	Meja Penampung Lenjeran Kue	6	Ss 304	616 x 500 x 1	Stainless Steel
	1	Meja Dudukan Tabung	5	Al	616 x 400 x 5	Aluminium
	4	Tabung Penampung Adonan	4	Ss 304	Ø 50 x 155	Stainless Steel
	4	Stik Pendorong	3	Al	Ø 49 x 210	Aluminium
	1	Dudukan Stik Pendorong	2	St 37	625 x 35 x 35	-
	1	Rangka	1	St 37	1170 x 700 x 400	-
Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
		Perubahan	c	f	Pemesanan	Pengganti Dari :
	a	d	g			
	b	e	h			
						Diqanti Dengan :

Mesin Pencetak Lenjeran Kue Kering Sistem Press

Skala 1: 10

Digambar	02.07.21	M.Hadi
Diperiksa		
Dilihat		

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

MPLKK21/A3/01