

RANCANGAN MESIN PEMOTONG ADONAN KERUPUK GETAS

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh:

DANI ISMARINI

NIRM : 0021908

MARINI

NIRM : 0021915

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA
BELITUNG
TAHUN 2022**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANGAN MESIN PEMOTONG ADONAN KERUPUK GETAS

Oleh:

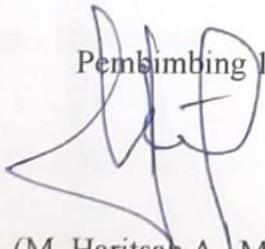
Dani Ismarini/ 0021908

Marini/ 0021915

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

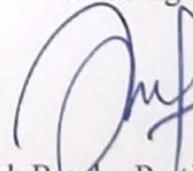
Menyetujui,

Pembimbing 1



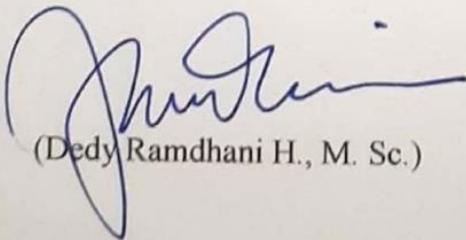
(M. Haritsah A., M. Eng.)

Pembimbing 2



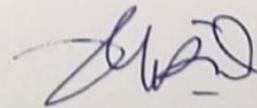
(Indah Riezky Pratiwi, M. Pd.)

Penguji 1



(Dedy Ramdhani H., M. Sc.)

Penguji 2



(Shanty Dwi K., M. Hum.)

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda yangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Dani Ismarini NIRM: 0021908

Nama Mahasiswa 2 : Marini NIRM: 0021915

Dengan Judul : Rancangan Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Getas

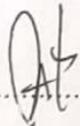
Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri bukan merupakan plagiat, pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami siap menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 3 Agustus 2022

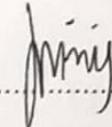
Nama Mahasiswa

Tanda tangan

1. Dani Ismarini

.....


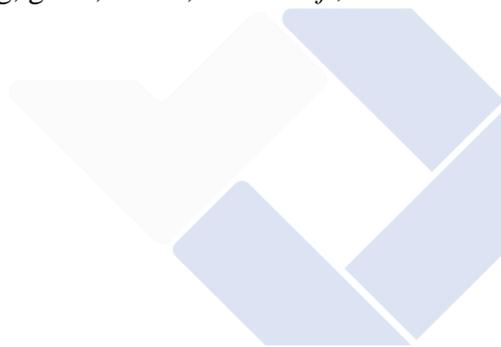
2. Marini

.....


ABSTRAK

Kerupuk getas menjadi salah satu daftar kerupuk yang banyak diminati oleh masyarakat. Getas sendiri diproduksi dalam dua bentuk, ada yang memanjang, dan ada pula yang berbentuk bulatan. Masih banyak tempat pengolahan kerupuk getas yang memproduksi getas secara manual, sehingga hal itu mendasari ide "Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Getas" ini dirancang. Pada proses perancangan mesin ini menggunakan metode perancangan menurut VDI 2222 dengan tahapan perencanaan, konsep, rancangan dan penyelesaian. Mesin yang dirancang mampu memotong adonan kerupuk getas sebanyak 15 kg dalam waktu ± 19 menit, dengan menggunakan sistem *screw* sebagai pendorong adonan, dan menggunakan mekanisme *crankshaft* sebagai pemotong adonan yang telah keluar.

Kata kunci: pemotong, getas, *screw*, *crankshaft*, VD12222



ABSTRACT

Getas crackers are one of the crackers that are in great demand by the public. Getas itself is produced in two forms some are elongated, and some are round. There are still many brittle cracker processing places that produce brittle manually, so that is the basis for the idea of this "Cutting Cracker Dough Machine" being designed. In the process of designing this machine, using the design method according to VDI 2222, with the stages of planning, conceptualizing, designing, and finishing. The machine is designed to be able to cut 15 kg of getas dough \pm 19 about minutes by using a screw system as a dough pusher and a crankshaft mechanism to cut the dough that has come out.

Key word: cutter, brittle, screw, crankshaft, VDI 2222



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-nya penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir dengan baik dan tepat pada waktunya.

Hal-hal yang penulis laksanakan selama program proyek akhir berlangsung dijelaskan dalam laporan ini. Rancangan Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Getas ini diharapkan dapat membantu meringankan kerja masyarakat dalam produksi kerupuk getas, sehingga lebih efisien, cepat, dan higienis.

Pembuatan laporan proyek akhir ini bertujuan sebagai salah satu syarat dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan pendidikan Program Diploma III. Laporan ini disusun sesuai pedoman dan arahan dari institusi Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Dalam penyusunan Laporan Proyek Akhir ini penulis mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang telah memberi dukungan dan semangat penuh selama proses pengerjaan proyek akhir.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M. Eng., Ph. D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Muhammad Haritsah Amrullah., M. Eng selaku ketua Program studi Perancangan Mekanik, serta sebagai Dosen Pembimbing I.
4. Ibu Indah Riezky Pratiwi., M. Pd. yang tercinta selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Dedy Ramdhani Harahap, M. Sc. selaku dewan penguji I.
6. Ibu Shanty Dwi K., M. Hum. selaku dewan penguji II.
7. Seluruh dosen dan instruktur yang telah banyak membantu selama proses pengerjaan hingga penyelesaian proyek akhir ini.
8. Rekan-rekan seperjuangan yang telah memberikan semangat dan membantu selama tahun terakhir ini berlangsung.

9. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu, yang telah bersedia membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini jauh dari sempurna dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan ilmu penulis, maka dari itu saran serta kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis sebagai masukan untuk proses menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap agar laporan kerja praktik ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca pada umumnya serta dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sungailiat, 03 Agustus 2022



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RANCANGAN MESIN PEMOTONG ADONAN KERUPUK GETAS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	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 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Proyek Akhir	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1 <i>Solidworks</i>	4
2.2 <i>AutoCAD</i>	5
2.3 Standar Nilai Keamanan Industri Rancangan	5
2.4 Metode Perancangan VDI 2222	6
2.5 Getas.....	9
2.6 Komponen Mesin	10

BAB II METODE PELAKSANAAN	24
3.1 Tahap-Tahap Penelitian.....	25
3.1.1 Pengumpulan Data.....	25
3.1.2 Daftar Tuntutan.....	26
3.1.3 Konsep Rancangan.....	26
3.1.3.1 Alternatif Fungsi Bagian.....	26
3.1.3.2 Varian Konsep.....	26
3.1.3.3 Penilaian Varian Konsep.....	27
3.1.4 Detail Rancangan.....	27
3.1.5 Analisis Perhitungan dan Simulasi Pergerakan.....	27
3.1.6 Penyelesaian.....	27
BAB VI PEMBAHASAN.....	28
4.1 Pendahuluan.....	28
4.2 Analisis.....	28
4.2.1 Analisis Pengembangan Awal.....	28
4.2.2 Pengumpulan Data.....	28
4.3 Konsep.....	29
4.3.1 Daftar Tuntutan	29
4.3.2 Penguraian Fungsi.....	30
4.3.3 Alternatif Fungsi Bagian.....	32
4.3.4 Pembuatan Alternatif Keseluruhan.....	38
4.3.5 Varian Konsep.....	39

4.3.6	Penilaian Varian Konsep.....	43
4.3.6.1	Penilaian Dari Aspek Teknis.....	43
4.3.6.2	Penilaian Dari Aspek Ekonomis.....	44
4.3.7	Keputusan.....	44
4.4	Rancangan.....	45
4.4.1	Analisis Perhitungan.....	45
4.4.1.1	Perhitungan Perencanaan <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	45
4.4.1.2	Perhitungan <i>Screw</i>	50
4.4.1.3	Perhitungan <i>Crankshaft</i>	51
4.4.2	Analisis Pembebanan.....	56
4.4.2.1	Analisis Pembebanan pada Pelat Pencetak.....	56
4.4.2.2	Analisis Pembebanan pada <i>Pin Crankshaft</i>	58
BAB V	PENUTUP.....	59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Skala Penilaian Varian Konsep.....	8
2. 2 Pemilihan Ukuran <i>Pulley</i> yang Direkomendasikan.....	13
4. 1 Daftar Tuntutan	29
4. 2 Tabel Deskripsi Sub Fungsi Bagian.....	31
4. 3 Alternatif Sistem Rangka Pemotong Getas.....	32
4. 4 Alternatif Sistem Penggerak Mesin Pemotong Kerupuk Getas	33
4. 5 Alternatif Sistem Transmisi Mesin pemotong kerupuk Getas	35
4. 6 Alternatif Sistem Penekan Mesin Pemotong Kerupuk Getas	36
4. 7 Alternatif Sistem Pemotong Mesin Pemotong Kerupuk Getas.....	37
4. 8 Kotak Morfologi.....	39
4. 9 Kriteria Penilaian Aspek Teknis	43
4. 10 Kriteria Penilaian Aspek Ekonomis	44
4. 11 Tabel Faktor Koreksi (fc).....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Getas.....	10
2. 2 <i>Bearing Tipe Pillow Block</i>	11
2. 3 <i>Pulley dan V-Belt</i>	11
2. 4 Diagram Pemilihan <i>V-Belt</i>	12
2. 5 Ukuran Penampang <i>V-Belt</i>	12
2. 6 <i>Kopling Flens</i>	15
2. 7 <i>Screw Conveyor</i>	16
2. 8 Bentuk Sambungan Las	18
2. 9 Proyeksi Pengelasan.....	19
2. 10 Poros.....	22
4. 1 Diagram <i>Black Box</i>	30
4. 2 Diagram Struktur Fungsi Pemotong Adonan Kerupuk Getas.....	30
4. 3 Diagram Pembagian Sub Fungsi Bagian.....	31
4. 4 Varian Konsep I	40
4. 5 Varian Konsep II	41
4. 6 Varian Konsep III.....	42
4. 7 Diagram Penilaian Aspek Teknis dan Ekonomis.....	45
4. 8 Tabel Efisiensi Beban (ϕ)	50
4. 9 Dimensi <i>Crankshaft</i>	51
4. 10 Diagram Kecepatan <i>Crankshaft</i>	52
4. 11 Wadah Adonan.....	54
4. 12 Tabung <i>Meat Mincer</i>	55
4. 13 Tabel Material <i>Properties</i> Pelat Pencetak.....	56
4. 14 Tabel <i>Load Name</i> Pelat Pencetak.....	57
4. 15 Tabel <i>Study Result</i> Pelat Pencetak	57
4. 16 Pembebanan pada <i>Pin Crankshaft</i>	58
4. 17 Analisi Beban <i>Crankshaft</i>	59

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2 : Metode VDI 2222
- Lampiran 3 : Tabel Material
- Lampiran 4 : Standar Pasak
- Lampiran 5 : Poros dan *Pulley*
- Lampiran 6 : Tabel Standar *Bearing*
- Lampiran 7 : Aspek Teknis
- Lampiran 8 : Aspek Ekonomis
- Lampiran 9 : Gambar *Draft*
- Lampiran 10 : Gambar Susunan
- Lampiran 11 : Gambar Bagian
- Lampiran 12 : Poster
- Lampiran 13 : *Mass Properties Screw*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Bangka Belitung merupakan daerah kepulauan yang memiliki banyak makanan khas yang dihasilkan. Kerupuk merupakan salah satu produk andalan makanan yang digemari masyarakat Bangka, maupun masyarakat yang berada di luar kota Bangka, sehingga makanan tersebut biasanya menjadi cemilan sehari-hari dan juga dijadikan sebagai oleh-oleh. Terdapat berbagai jenis kerupuk yang dijual di pasaran, dari yang berbahan dasar ikan, cumi, udang, ataupun kepiting.

Kerupuk getas menjadi salah satu daftar kerupuk yang banyak diminati oleh masyarakat. Getas memiliki rasa yang gurih, enak serta khas. Getas sendiri diproduksi dalam 2 bentuk, ada yang memanjang, dan ada pula yang berbentuk bulatan. Untuk komposisi pembuatannya tidak memiliki perbedaan. Saat ini sudah terdapat beberapa pabrik getas dalam skala besar yang ada di daerah Bangka, contohnya di Sungailiat, Koba, Pangkal Pinang, serta Belinyu. Meskipun begitu, masih banyak pula tempat pengolahan kerupuk getas dalam skala rumahan dan masih memproduksi secara manual menggunakan tenaga manusia.

Untuk dapat mengetahui bagaimana proses produksi getas rumahan, maka dilakukan survei ke tiga tempat produksi getas. Survei pertama dilakukan di daerah Belinyu. Industri rumahan milik Bapak Atjiap dengan merek “Cap 2 Merpati” yang beralamat Jalan Panji Pasir, Kecamatan Belinyu. Di pabrik ini secara keseluruhan proses produksi getas masih dilakukan secara manual.

Lokasi survei kedua berada di Desa Air Duren, Kecamatan Pemali. Industri rumahan Bapak Suhianto, dengan merek “3 Merpati Istimewa”. Di pabrik ini proses pembentukan adonan sudah menggunakan cetakan, tetapi untuk pemotongan masih dilakukan secara manual. Lokasi survei ketiga kami lakukan di daerah Pangkalpinang, Jl. Basuki Rahmat No. 96, RT. 02/RW. 01, Bukit intan, Kecamatan. Girimaya, Kota Pangkal Pinang , Kepulauan Bangka Belitung 33684. Industri rumahan Bapak Ahiung dengan merek “GETAS PIALA”. Di Industri rumahan ini secara keseluruhan proses produksi getas masih dilakukan secara manual.

Dari hasil survei yang kami lakukan di ketiga tempat tersebut rata-rata proses produksi getas masih dilakukan secara manual, dari proses pencampuran adonan, pembentukan adonan, pemotongan adonan hingga proses penggorengan. Dari semua tahapan proses, tahapan yang paling banyak memakan waktu adalah proses pemotongan adonan. Untuk mempercepat proses produksi getas perlu dirancang sebuah mekanisasi proses pemotongan adonan getas, yang dapat membantu produksi getas pada industri rumahan meningkat. Berdasarkan data yang didapat dalam beberapa PA (Proyek Akhir) mahasiswa contohnya: yang dibuat oleh Ira Septiani dan Siti Zainatul Aisah, merancang mesin menggunakan sistem *pulley* dan *v-belt* dengan ukuran getas $\text{Ø}10 \times 40\text{mm}$. Alat lain yang juga pernah dibuat oleh Febriansyah Saputra, merancang mesin dengan sistem rol dengan getas berbentuk bola. Dari teknologi yang pernah dibuat diatas rata-rata memiliki kelemahan pada proses pemotongan. Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, maka studi dalam proyek akhir ini membahas tentang rancangan mesin pemotong adonan kerupuk getas yang dapat membantu proses pembuatan kerupuk getas dengan waktu yang lebih singkat dan kapasitas yang meningkat.

1.2 Perumusan Masalah

Di bawah ini perumusan masalah yang akan dikaji dari “Rancangan Mesin Pemotong Kerupuk Getas” adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang mesin pemotong adonan kerupuk getas dengan ukuran $\text{Ø}10 \times 15\text{mm}$ berkapasitas 15kg/menit?
2. Bagaimana mensimulasikan pergerakan (*motion study*) proses pemotongan adonan getas dengan ukuran $\text{Ø}10 \times 15\text{mm}$ berkapasitas 15kg/menit pada mesin pemotong getas?

1.3 Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pelaksanaan proyek akhir dengan judul “Rancangan Mesin Pemotong Kerupuk Getas” adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan rancangan mesin pemotong adonan kerupuk getas dengan ukuran $\text{Ø}10 \times 15\text{mm}$ berkapasitas 15kg/menit.
2. Mensimulasikan pergerakan (*motion study*) proses pemotongan getas dengan ukuran $\text{Ø}10 \times 15\text{mm}$ berkapasitas 15kg/menit pada mesin pemotong kerupuk getas.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari Proyek Akhir “Rancangan Mesin Pemotong Kerupuk Getas” ini adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas adonan yang dimasukkan ke dalam *hopper* dalam 1kali proses sebanyak 500g-700g.
2. Rancangan mesin pemotong kerupuk getas dengan sistem *crankshaft*.
3. *Software design* yang digunakan adalah *software solidworks* dan *Autocad*.

BAB II DASAR TEORI

2.1 *Solidworks*

Solidworks, solid modeling computer-aided design dan computer-aided engineering program, adalah salah satu opsi perangkat lunak paling populer untuk *engineer mekatronik*. *Solidworks* dikembangkan oleh lulusan MIT *Jon Hirschtick* dan dibeli oleh *Dassault Systems* pada tahun 1997. Perangkat lunak ini sekarang mencakup sejumlah program yang dapat digunakan untuk desain 2D dan 3D. Biasanya digunakan untuk proyek rekayasa, arsitektur, dan manufaktur serta dengan berbagai aplikasi khusus di bidang desain produk, rekayasa proses, pengembangan produk, teknik mesin, otomasi industri, dan robotika (Kelton, 2003).

Simulasi adalah teknik untuk meniru operasi-operasi atau proses yang terjadi dalam sebuah sistem dengan menggunakan bantuan perangkat komputer. Dalam melakukan simulasi secara keseluruhan harus menggambarkan sifat dan teknik utama, untuk meniru proses yang terjadi dalam sistem menggunakan bantuan perangkat komputer berdasarkan beberapa asumsi sehingga sistem tersebut dapat dipelajari secara ilmiah (Kelton, 2003).

Ada beberapa jenis simulasi diantaranya:

1. Simulasi Pergerakan
2. Simulasi *Assembly*
3. Simulasi Pembebanan

Langkah-langkah prosedur dalam membuat simulasi gerakan pada aplikasi *solidworks* sebagai berikut:

1. Setelah semua *part* di *assembly* kemudian klik menu *motion study*.
2. Setelah masuk *motion study*, klik menu motor, pada menu motor pilih tipe motor. *Rotary* motor untuk gerak putar dan *linear* motor untuk gerak lurus.
3. Kemudian pilih *component/direction*, klik *part* yang ingin digerakkan,
4. Setelah itu pilih kecepatan gerak *part* yang dipilih, kemudian klik ok.
5. Kemudian kita akan kembali ke menu *motion study* pilih *calculate* agar aplikasi memproses simulasi pergerakan.

6. Klik *play* untuk memutar/melihat simulasi pergerakan yang telah dibuat.

Langkah-langkah membuat simulasi pembebanan pada *software SolidWorks* adalah:

1. Buka *part* yang akan disimulasi pembebanan.
2. Pilih menu *simulation* kemudian klik *new study* kemudian pilih *static* klik OK.
3. Kemudian kita akan kembali ke menu *simulation* klik *fixtures advisor* pilih model tumpuan yang diinginkan disini dipilih *fixed geometry*.
4. Klik pada bagian *part* yang ingin diberikan tumpuan.
5. Setelah itu klik *external loads advisor* pilih model pembebanan disini dipilih *force*, klik bagian *part* yang ingin diberi gaya. Masukan besar gaya kemudian klik OK.
6. Klik *run this study* untuk melihat hasil pembebanan yang telah dibuat. Klik kanan pada *result* kemudian pilih *animation* untuk memutar animasi pembebanan yang telah dibuat.

2.2 AutoCAD

AutoCAD adalah suatu *software design* dibantu komputer (*Computer Aided Design*) yang digunakan untuk mendesain atau penyusunan model dalam bentuk 2D dan 3D. *Software AutoCAD* ini pertama kali dirilis ke publik pada tahun 1982 oleh *Autodesk* dan sampai sekarang terus berkembang dan sudah *software CAD* paling banyak digunakan diseluruh dunia. Program *AutoCAD* ini memiliki banyak perintah yang dapat digunakan untuk membuat rancangan dan juga memiliki banyak fasilitas dan fitur untuk pemodelan objek-objek desain sehingga banyak digunakan diberbagai bidang spesialis perancangan seperti arsitek, sipil, mesin dan lain sebagainya (Kelton, 2003).

2.3 Standar Nilai Keamanan Industri Rancangan

Menurut (Jumival & Marshek, 2000) *safety factor* sebenarnya berasal dari kisaran kekuatan material yang dibagi untuk mendapatkan nilai *working stress* atau *design stress*. Secara teoritis *safety factor* yang digunakan pada skala industri yaitu

4. Pada *software solidworks* penentuan tingkat angka ditunjukkan oleh perbedaan

warna dalam hasil pengujian. Warna merah dengan nilai 0-2, warna kuning dengan nilai 2-3, dan warna hijau minimal dengan nilai 3 ke atas. Rancangan dikatakan baik dan layak untuk diproduksi jika hasil pengujian pada faktor keamanan sudah berwarna hijau dengan nilai minimal 3. Keamanan angka minimal 4 adalah kebijakan yang diterapkan di dunia industri.

2.4 Metode Perancangan VDI 2222

Metode perancangan *Verein Deutsche Ingenieuer* (VDI 2222) adalah metode perancangan menurut Persatuan Insinyur Jerman secara sistematis, tentang perencanaan situasi nyata dari sebuah operasi. Berikut ini Tahapan– tahapan perancangan menurut metode VDI 2222 (Ruswandi, 2014) antara lain sebagai berikut:

1. Analisis

Tujuan dari tahap ini adalah mendefinisikan pekerjaan yang akan dilakukan dengan mempelajari lebih lanjut tentang masalah dalam produk sehingga memudahkan perancang untuk mencapai tujuan atau target *design*. Untuk mengetahui permasalahan yang terjadi dapat dilakukan dengan mengumpulkan data-data pendukung melalui wawancara, mempelajari hasil penelitian terkait masalah, mengumpulkan informasi-informasi dari ahli, baik tertulis maupun tidak tertulis, meninjau *designs* sebelumnya, dan melakukan metode *brainstorming*. Hasil akhir dari tahap ini adalah *design review* serta mencari bagaimana masalah *design* disusun menjadi sub-masalah yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola (Komara, 2014).

2. Konsep

Tujuan dari tahap ini adalah untuk membuat beberapa konsep dari produk yang telah ditetapkan sebelumnya agar dapat memenuhi persyaratan. Semakin banyak konsep yang dapat dirancang, semakin baik karena perancang memiliki lebih banyak pilihan alternatif konsep. Spesifikasi *design* yang disusun dari daftar keinginan berisi syarat-syarat teknis produk. Konsep produk hanya diberi dimensi dasar produk saja, tidak untuk ukuran detailnya (Batan, 2008).

Berikut tahapan-tahapan mengkonsep adalah sebagai berikut:

a. Perjelas Pekerjaan

Suatu proses berpikir yang sistematis dalam memecahkan suatu masalah untuk mencapai hasil yang diharapkan secara maksimal yang dilakukan dengan kegiatan awal dari rangkaian kegiatan dalam proses pembuatan produk.

b. Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan berisi keinginan atau kebutuhan yang perlu diterapkan pada desain, daftar tuntutan dibuat berdasarkan data yang dikumpulkan sebelumnya. Daftar tuntutan dibagi menjadi 3 bagian, yaitu permintaan utama, permintaan kedua dan keinginan. Tuntutan yang harus dipenuhi oleh ketiga tuntutan tersebut merupakan tuntutan utama.

c. Penguraian Fungsi

Hasil akhir yang diperoleh pada tahap ini adalah fungsi bagian-bagian mesin dan penjelasannya. Untuk mencapai ini, langkah pertama yang dapat dilakukan adalah membuat analisis *black box*, dan melanjutkan dengan membuat ruang lingkup desain dan diagram fungsi bagian.

d. Alternatif Fungsi Bagian

Perancang harus memuat alternatif konsep untuk setiap fungsi bagian yang telah ditentukan sebelumnya. Pada alternatif varian konsep, Dalam pembuatan alternatif fungsi dari setiap bagian, tidak harus mencantumkan ukuran detail masing-masing fungsi, melainkan cukup bentuknya saja. Alternatif fungsi dapat dirancang menggunakan *software CAD*, digambar manual, foto bagian mesin atau mekanisme lain dari suatu alat/mesin yang dapat diimplementasikan kedalam rancangan.

Minimal harus ada tiga alternatif konsep untuk melakukan penilaian konsep, Namun perancang dapat membuat alternatif konsep sebanyak mungkin sesuai dengan kemampuan masing-masing perancang. Untuk ketiga alternatif fungsi yang dipilih, perlu dijelaskan kelebihan dan kekurangan masing-masing alternatif *design*.

Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk menyelesaikan alternatif fungsi bagian adalah metode penyaringan (Ulrich, 1994).

e. Alternatif Fungsi Keseluruhan

Membuat varian konsep dilakukan dengan menggabungkan setiap bagian fungsi alternatif dengan menggunakan diagram atau tabel pemilihan. Setidaknya ada 3 (tiga) varian dari konsep yang dibuat.

f. Varian Konsep

Design harus sesuai dengan masing-masing alternatif fungsi dari bagian-bagian yang dipasangkan sebelumnya. Hasil pengelompokan dari tahap penentuan varian konsep kemudian dibuat *design* sesuai dengan fungsi masing-masing bagian yang dipasangkan. Hasil akhir pada tahap ini diperoleh tiga jenis varian konsep beserta kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

g. Penilaian Aspek Teknis-Ekonomis

Dalam melakukan penilaian varian konsep perlu mempertimbangkan aspek teknis dan aspek ekonomis dari setiap varian konsep. Dilakukan penentuan bobot pada setiap kebutuhan masing-masing fungsi bagian, agar memudahkan dalam proses penilaian. Dari bobot tersebut, dapat disimpulkan fungsi mana yang harus didahulukan dari fungsi lainnya.

Kriteria penilaian dilakukan setelah keseluruhan fungsi alternatif disusun, maka dilakukan penilaian terhadap varian konsep yang telah dibuat dengan tujuan untuk menindaklanjuti alternatif yang telah diputuskan menuju proses optimasi dan pembuatan *draft* mesin pemotong kerupuk getas (Ruswandi, 2014). Kriteria penilaian poin dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut:

Tabel 2. 1 Skala Penilaian Varian Konsep

4	3	2	1
Sangat baik	Baik	Cukup baik	Kurang

3. Merancang

Pada tahapan ini, optimasi dan analisis perhitungan *design* dilakukan secara sistematis menyeluruh pada variasi konsep yang dipilih. Optimasi yang dilaksanakan seperti *design* elemen tambahan produk, menghapuskan elemen yang kritis, atau membuat perubahan *design*. Untuk perhitungan *design*, dapat dilaksanakan dengan menghitung gaya-gaya kerja, momen-momen yang terjadi, daya yang diperlukan (pada transmisi), *material strength*, penentuan bentuk pelengkap, faktor-faktor lainnya yakni: keselamatan, keamanan, dan lainnya. Tujuan dari tahapan ini yaitu menghasilkan *design* yang dilanjutkan ke proses selanjutnya (Batan, 2008).

4. Penyelesaian

Pada tahapan ini gambar kerja dan gambar susunan dibuat. Setelah itu diteruskan dengan menyiapkan kelengkapan dokumen antara lain: gambar daftar bagian, detail pelengkap, metode produksi dan sebagainya (Batan, 2008).

2.5 Getas

Getas merupakan kerupuk makanan khas yang berasal dari Bangka Belitung. Berbahan dasar ikan tenggiri yang masih segar dan tambahan campuran bahan lainnya seperti tepung tapioka, telur ayam, garam dan bumbu penyedap rasa lainnya, sehingga membuat getas memiliki rasa yang gurih, enak serta khas. Karena hal tersebut getas sangat banyak diminati para konsumen dan juga sering dijadikan oleh-oleh bagi para pelancong yang mengunjungi Pulau Bangka. Getas memiliki beberapa varian rasa seperti: getas ikan, getas cumi-cumi dan getas udang. Untuk mencari makanan ini sendiri sangat mudah karena banyaknya Usaha Kecil Menengah (UKM) yang tersebar di daerah Bangka Belitung seperti Koba, Pangkalpinang, Sungailiat, serta Belinyu sebagai penyedia kerupuk getas. Proses pembuatan sendiri melalui beberapa tahapan antara lain: diawali mengumpulkan bahan-bahan yang dibutuhkan, melakukan pencampuran bahan-bahan (daging ikan tenggiri yang masih segar, tepung tapioka, telur ayam, garam, dan bumbu penyedap rasa), pembentukan adonan, pemotongan adonan sesuai dengan yang diinginkan,

pengorengan, penirisan produk dari minyak dan yang terakhir pengemasan (<https://bangkatengahkab.go.id/>).



Gambar 2. 1 Getas

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/VzW6adX4PzEsqgW98>)

2.6 Komponen Mesin

Komponen mesin merupakan bagian komponen tunggal yang digunakan dalam konstruksi mesin, dan memiliki fungsi penggunaan yang khas di setiap bagiannya. Komponen mesin dibagi menjadi dua yaitu komponen standar dan non standar (Libratama, 2012).

- **Komponen Standar**

Komponen standar adalah komponen yang sudah memiliki kriteria, aturan, prinsip atau gambaran yang dipertimbangkan oleh seorang ahli, untuk perbandingan atau keputusan sebagai model yang diakui. Beberapa standar yang diakui seperti *ANSI (American National Standards Institute)*, *SAE (Society of Automotive Engineers)*, *ASTM (Society For Testing and Materials)*, *AISI (American Iron and Steel Institute)*. Dalam perancangan mesin, pertimbangan menggunakan komponen standar sangat diperhatikan karena dapat menekan biaya proses pemesinan, dan waktu pemesinan (Libratama, 2012).

Berikut di bawah ini komponen-komponen non standar yang digunakan pada rancangan mesin pemotong adonan kerupuk getas antara lain:

1. *Bearing*



Gambar 2. 2 *Bearing Tipe Pillow Block*

(Sumber: Tokopedia.com)

Bearing adalah suatu elemen yang berfungsi menopang poros, agar gerak bolak-balik dapat berlangsung dengan lancar, sehingga dapat menyebabkan poros memiliki umur yang panjang, *bearing* harus cukup kokoh untuk menahan beban dari poros yang terhubung dengan komponen mesin agar dapat berputar, bekerja sesuai dengan fungsinya. Jika *bearing* tidak bekerja dengan baik maka kinerja seluruh mesin akan menurun bahkan bisa berhenti.

2. *Pulley dan Belt*



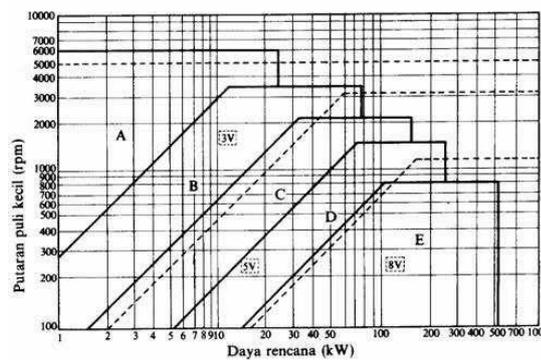
Gambar 2. 3 *Pulley dan V-Belt*

(Sumber: Teknikjaya.co.id)

Pulley dan V-belt merupakan sistem transmisi putaran dan daya untuk jarak poros yang cukup panjang. Pada saat bekerja gesekan *v-belt* memiliki bahan yang fleksibel. kebanyakan transmisi menggunakan *v-belt* karena mudah ditangani dan

murah. *V-belt* digunakan untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros lainnya melalui katrol kecepatan yang sama maupun yang berbeda. Jumlah daya yang ditransmisikan tergantung pada beberapa faktor antara lain:

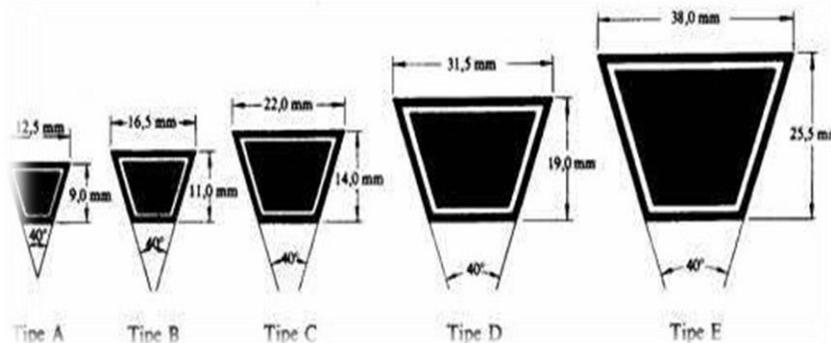
1. Kecepatan pada *v-belt*.
2. Kekencangan *v-belt* pada *pulley*.
3. Hubungan antara *v-belt* dan *pulley* kecil .
4. Kondisi pemakaian *v-belt*.



Gambar 2. 4 Diagram Pemilihan *V-Belt*

(Sumber: Sularsso-Kiyokatsu Suga)

Dengan melihat diagram 2.4 dapat memilih ukuran penampang *v-belt* seperti gambar di bawah ini:



Gambar 2. 5 Ukuran Penampang *V-Belt*

(Sumber: Sularsso-Kiyokatsu Suga)

Dari Gambar 2.5 maka diketahui penampang dari *v-belt*, kemudian dibawah ini merupakan tabel ukuran *pulley*, yaitu:

Tabel 2. 1 Tabel Pemilihan Ukuran *Pulley* yang Direkomendasikan

Penampang	A	B	C	D	E
Diameter min. yang diizinkan	65	115	175	300	450
Diameter min. yang dianjurkan	95	145	225	350	550

(Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga)

Transmisi *v-belt* dapat berfungsi seperti yang diharapkan yaitu dengan mentransfer daya dari satu *pulley* ke *pulley* lainnya dengan beberapa pertimbangan bahwa daya dan putaran yang digunakan relatif kecil, sehingga *v-belt* cukup mampu mentransfer gaya dan putaran yang digunakan.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perhitungan *pulley* dan *v-belt*, antara lain:

- Penentuan jarak sumbu poros dan keliling *v-belt* berturut-turut adalah C dan L, panjang sabuk dihitung menggunakan rumus:

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(dp + Dp) + \frac{1}{4C}(D - dp) \text{ (Sularso, 2004)} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

L = panjang *v-belt*. (mm)

C = jarak sumbu poros (mm)

- Penentuan jarak sumbu poros, jarak sumbu poros *pulley* dapat dihitung menggunakan:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 + 8(Dp - dp)}}{8} \text{ (Sularso, 2004)} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$b = 2L - 3,14(Dp - dp) \text{ (Sularso, 2004)} \dots\dots\dots(2.3)$$

- Kecepatan linear *v-belt* adalah

$$v = \frac{d_p n_1}{60 \times 1000} \text{ (Sularso, 2004)} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan :

v = kecepatan liner (m/s)

d_p = diameter *pulley* penggerak (mm)

n_1 = putaran *pulley* penggerak (rpm)

- Untuk perhitungan defleksi yang diizinkan: 2% dari jarak antara poros *pulley* perhitungan perbandingan transmisi *pulley* (i) dengan rumus:

$$\frac{n_1}{n_2} = i = \frac{D_p}{d_p} = \frac{1}{u}; u = \frac{1}{i} \text{ (Sularso, 2004)} \dots \dots \dots (2.5)$$

Keterangan :

n_1 = putaran *pulley* penggerak (rpm)

n_2 = putaran *pulley* yang digerakkan (rpm)

D_p = diameter *pulley* yang digerakkan (mm)

d_p = diameter *pulley* penggerak (mm)

S = tebal *v-belt*

3. Motor Listrik

Motor listrik adalah perangkat elektromagnetik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk memutar *impeller* pompa, *fan* atau *blower*, menggerakkan kompresor, mengangkat material, dan sebagainya. Motor listrik juga digunakan di rumah (*mixer*, bor listrik, kipas angin) dan di industri. Motor listrik kadang-kadang disebut "kuda kerja" industri karena diperkirakan motor menggunakan sekitar 70% dari total beban listrik industri (Supplier, 2014).

4. Kopleng Flens

Kopleng flens adalah salah satu jenis kopleng tetap kaku yang digunakan untuk menghubungkan dua poros langsung dari poros keluaran *unit* penggerak ke poros masukan *unit* yang digerakkan.



Gambar 2. 6 *Kopling Flens*

(Sumber: Alibaba.com)

5. *Screw Conveyor*

Screw conveyor adalah salah satu jenis alat pemindah material yang bergerak secara vertikal maupun horizontal dan digunakan untuk memindahkan material tertentu dalam jumlah yang banyak. Bagian utamanya adalah poros yang dilengkapi dengan *screw* yang berputar di dalam *casing*, poros digerakkan oleh putaran motor yang terletak di bagian luar *conveyor casing*. Perencanaan *screw conveyor* harus menggunakan perhitungan sesuai yang telah ditetapkan.

- Luas penampang potong (s dalam m^3)

$$S = \varphi \frac{\pi D^2}{4} \dots\dots\dots(2.6)$$

S=luas penampang potong *screw* (m^2)

φ = efesiensi beban

D= Diameter bilah *screw* (m)

- Kecepatan linear (m/dt)

$$V = \frac{t.n}{60} \dots\dots\dots(2.7)$$

V= Kecepatan linear (m/dt)

t = kisar (m)

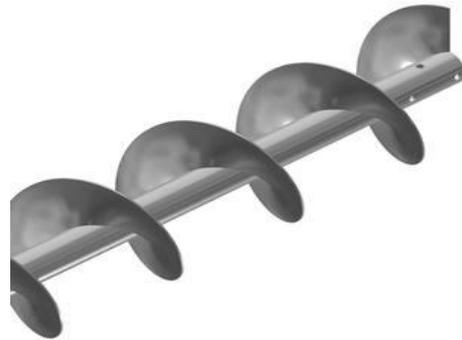
n = Kecepatan putar (rpm)

- Kapasitas screw (Q dalam ton/jam)

$$Q = 3600 \cdot S \cdot V \cdot \gamma \cdot K \dots\dots\dots (2.8)$$

γ = Berat jenis material yang dipindahkan (ton/m^3)

k = Faktor sudut kemiringan (β) instalasi *conveyor*



Gambar 2. 7 *Screw Conveyor*

(Sumber: Alibaba.com)

6. Elemen Pengikat

Dalam suatu sistem/desain permesinan, tentunya akan membutuhkan suatu alat yang dapat mengikat atau menghubungkan bagian yang satu dengan yang lainnya. Elemen Pengikat mesin pemotong kerupuk getas adalah sebagai berikut:

a. Baut dan Mur

Baut dan mur adalah komponen pengencang yang memiliki peranan yang sangat penting dalam suatu konstruksi mesin. Baut dan mur ini adalah sambungan yang dapat dibuka tanpa merusak bagian yang disambung. Baut dan mur tersedia dalam berbagai bentuk, jadi penggunaannya disesuaikan dengan kebutuhan. Pemilihan baut dan mur sebagai pengencang harus sesuai untuk beban yang diperlukan untuk menopang kerusakan mesin atau kecelakaan kerja. Beberapa faktor harus dipertimbangkan untuk menentukan ukuran baut dan mur, seperti kekuatan material, syarat kerja, sifat gaya yang bekerja pada baut dan kelas akurasi (Sularso, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, 1979).

Berikut ini adalah beberapa keuntungan menggunakan baut dan mur sebagai elemen pengikat:

- Dalam menerima beban baut dan mur mempunyai kemampuan yang tinggi.
- Mudah dalam pemasangan.
- Mudah dirakit dan dibongkar tanpa merusak.
- Di berbagai kondisi operasi dapat digunakan.
- Lebih mudah didapatkan.

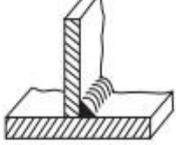
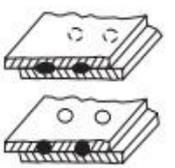
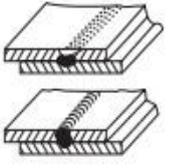
Sedangkan beberapa kerugian menggunakan baut dan mur sebagai elemen pengikat adalah sebagai berikut:

- Membutuhkan konsentrasi yang tinggi pada area ulir.
- Membutuhkan pengecekan secara berkala karena lambat laun sambungan baut dan mur longgar.
- Berat konstruksi terpengaruh karena bertambahnya beban.

b. Pengelasan

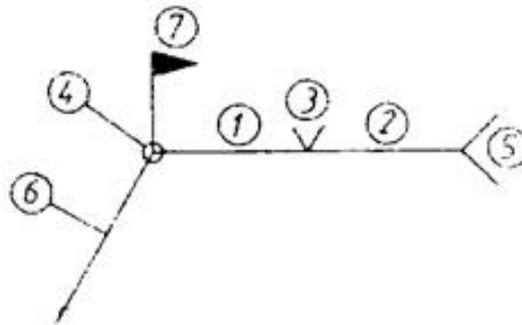
Pengelasan adalah elemen pengikat atau penyambung dua bahan atau lebih berdasarkan prinsip-prinsip proses difusi, sehingga hasilnya penyambungan bagian-bagian yang akan disambung. Ada beberapa bentuk dasar sambungan las dalam penyambungan logam antara lain *fillet/tee joint*, *lap joint*, *butt joint*, *edge joint* dan *out-side corner joint* (Djamiko, 2008).

Berbagai bentuk sambungan las dasar ini dapat terlihat pada Gambar 2.8

No.	Designation	Illustration	Symbol
1.	Butt weld between plates with raised edges (the raised edges being melted down completely)		
2.	Square butt weld		
3.	Single-V butt weld		
4.	Single-bevel butt weld		
5.	Single-V butt weld with broad root face		
6.	Single-bevel butt weld with broad root face		
7.	Single-U butt weld (parallel or sloping sides)		
8.	Single-U butt weld		
9.	Backing run; back or backing weld		
10.	Fillet weld		
11.	Plug weld; plug or slot weld		
12.	Spot weld		
13.	Seam weld		

Gambar 2. 8 Bentuk Sambungan las
(Sumber: Politeknik Manufaktur Bandung)

Di bawah ini merupakan penunjukan pengelasan menggunakan metode proyeksi Eropa yang ditunjukkan oleh Gambar 2. (Politeknik Manufaktur Bandung)



Gambar 2. 9 Proyeksi Pengelasan

(Sumber: Politeknik Manufaktur Bandung)

Keterangan :

1. Ukuran ketebalan las
2. Panjang pengelasan
3. Simbol pengelasan
4. Simbol untuk pengelasan melingkar
5. Informasi yang diperlukan, misalnya proses pengelasan (dengan kode angka)
6. Garis penunjukan
7. Lambang untuk pengelasan di lapangan (jarang dicantumkan)

Berikut ini merupakan beberapa keuntungan menggunakan pengelasan sebagai elemen pengikat (Djamiko, 2008):

- Konstruksi ringan.
- Mampu menahan kekuatan tinggi.
- Ekonomis.
- Terjadinya korosi pada sambungan las rendah.
- Tidak membutuhkan perawatan khusus.
- Dapat meredam getaran.

Sedangkan kerugian menggunakan pengelasan adalah sebagai berikut :

- Perubahan struktur mikro material yang dilas, akan terjadi perubahan sifat fisik dan mekanik.

- Membutuhkan tenaga ahli dalam perakitan.
- Konstruksi sambungan tidak dapat dibongkar

c. Paku Keling

Paku keling adalah sejenis paku yang berbentuk silinder dan memiliki batang pendek pada batangnya. Ciri lain dari paku ini adalah kepalanya berbentuk setengah bulat, segi empat, pipih atau trapesium. Paku ini digunakan sebagai alat penghubung untuk bagian konstruksi mulai dari konstruksi ringan hingga konstruksi berat.

Contoh penggunaan paku keling adalah pada konstruksi rangka pesawat, rangka baja, dan sebagainya. Paku ini terbuat dari baja ringan, aluminium, baja keras, kuningan atau tembaga. Sambungan pada paku keling ini termasuk sambungan tetap atau permanen. Salah satu keuntungan menggunakan paku keling ini adalah tidak ada perubahan struktural pada bagian logam yang disambung. Sambungan dengan paku keling lebih banyak digunakan pada pembebanan dinamis. Sedangkan kekurangannya membutuhkan proses kerja awal yaitu mengebor lubang pada bagian-bagian yang akan disambung. Serta juga memungkinkan terjadinya karat di sekitar lubang sambungan saat paku dipasang.

- Komponen Non Standar

Komponen non standar adalah komponen yang dibuat berdasarkan kebutuhan melalui proses permesinan, berbeda dari proses permesinan komponen standar biasa proses produksi massal dilakukan sehingga waktu pemesinan komponen non-standar lebih lambat dari pembuatan komponen standar (Libratama, 2012).

Berikut di bawah ini komponen-komponen non standar yang digunakan pada rancangan mesin pemotong adonan kerupuk getas antara lain:

8. Poros

Poros adalah elemen utama dari sistem transmisi putar yang berfungsi pendukung putaran, sebagai pembawa dan beban, mengatur gerak putar menjadi

gerak lurus yang umumnya ditumpu oleh dua tumpuan. Gaya-gaya yang timbul dari penggerak melalui elemen-elemen transmisi seperti roda gigi, *pulley* dan *V-Belt* serta *chain* dan *sprocket*. Poros operasi akan mengalami beberapa pembebanan seperti tarik, tekan, tekuk, geser dan puntir akibat gaya kerja (Sularso, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, 1979). Poros ditunjukkan pada Gambar 2.2.

Berikut ini rumus perhitungan perencanaan poros:

- Perhitungan daya rencana (P_d):

$$Pd = F_c \times P \text{ (Sularso, 2004)} \dots \dots \dots (2.9)$$

P = Daya motor (kW)

fc = Faktor koreksi

- Perhitungan momen puntir (T) :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \text{ (Sularso, 2004)} \dots \dots \dots (2.10)$$

Keterangan :

T= Momen puntir (Kg.mm)

P_d = Daya rencana motor (Kw)

n_1 = Putaran motor (Rpm)

- Perhitungan tegangan geser ijin (τ_a):

$$\tau_a \frac{\sigma_B}{sf_1 \times sf_2} \text{ (Sularso, 2004)} \dots \dots \dots (2.11)$$

Keterangan :

τ_a = Tegangan geser ijin (kg/mm^2)

σ_B = Kekuatan tarik material

sf_1 = *Safety* faktor 1

sf_2 = *Safety* faktor 2

Untuk pengaruh massa berbahan S-C, dan baja paduan nilai 6,0 ialah nilai sf_1 untuk, sedangkan untuk nilai sf_2 diambil nilai sebesar 1,3 sampai 3,0 (Sularso, 2004).

- Perhitungan diameter poros (Ds):

$$Ds = \left[\frac{5,1}{\tau a} \times Kt \times Cb \times T \right]^{\frac{1}{3}} \text{ (Sularso, 2004)} \dots \dots \dots (2.12)$$

Keterangan :

Ds = Diameter poros (mm)

τa = Tegangan izin (N/mm)

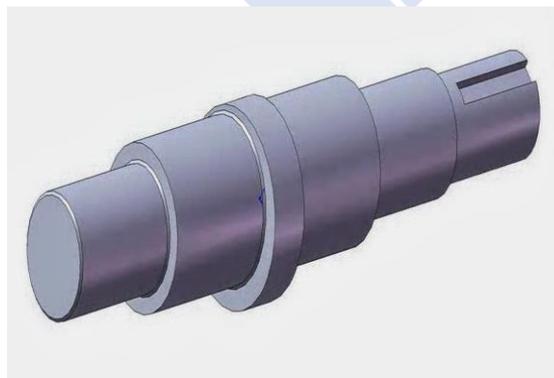
Kt = Faktor koreksi

Cb = Beban lentur

T = Momen Rencana (Kg/mm)

Untuk momen puntir juga harus diperhatikan. Faktor yang disarankan oleh ASME (*America Society Of Mechanical Engineers*) juga digunakan di sini. Faktor ini dinyatakan sebagai 1,5 dengan *t*, sebesar 1,0 jika beban dipakai secara halus, 1,0-1,5 jika beban sedikit kejut atau tumbukan, dan 1,5-3,0 jika beban dipakai dengan kejutan atau tumbukan besar.

Jika diperkirakan akan ada penggunaan dengan beban lentur, maka dapat dipertimbangkan untuk penggunaan faktor *b* yang harganya antara 1,2 sampai 2,3. (Jika diperkirakan tidak akan terjadi pembebanan lentur maka *b* diambil = 1,0). (Sularso, *Perencanaan Dasar Elemen Mesin*, 2004)



Gambar 2. 10 Poros

(Sumber: wordpress.com)

9. CrankShaft

Crankshaft adalah bagian dari mesin yang mengubah gerak vertikal/horizontal piston menjadi gerak putar (rotasi) atau sebaliknya. Untuk mengubahnya, *crankshaft* membutuhkan pin engkol (*crankpin*), bantalan tambahan yang ditempatkan di batang penggerak di setiap silinder. *Crankshaft* adalah pusat poros dari setiap gerakan piston (<https://id.wikipedia.org/>).

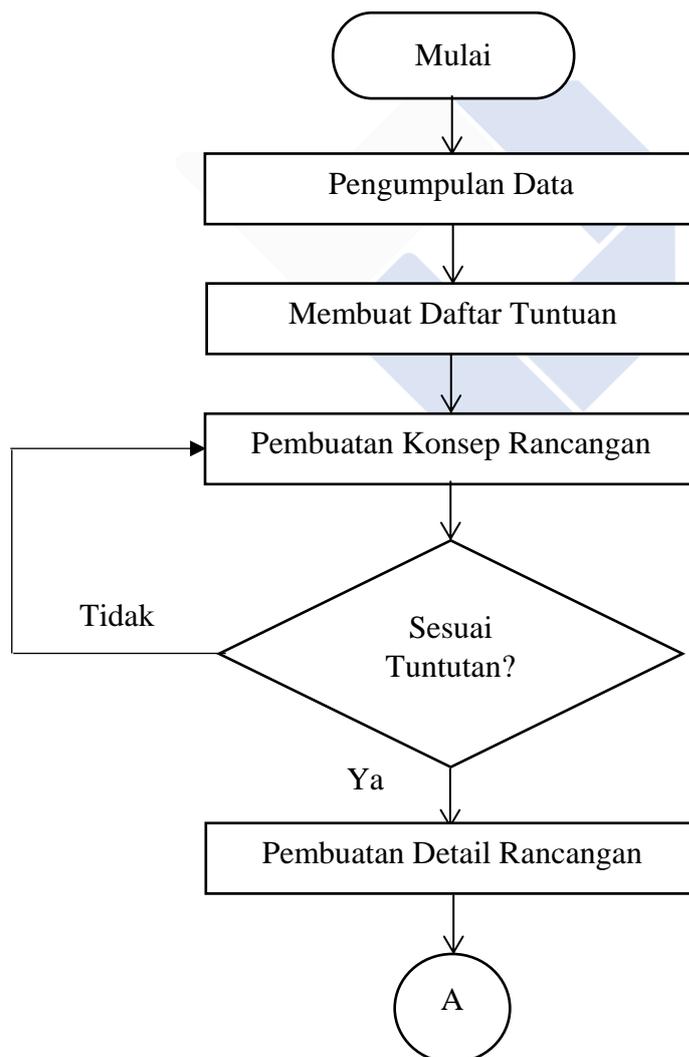
Biasanya *crankshaft* terbuat dari baja karbon tinggi karena harus menahan momen inersia yang disebabkan oleh gerakan naik turun piston. Jadi fungsi utama *crankshaft* adalah mengubah gerak bolak-balik yang dihasilkan piston menjadi gerak yang akan menghasilkan transmisi. *Crankshaft* harus terbuat dari bahan yang kuat dan tahan terhadap beban atau momen yang tinggi karena *crankshaft* harus menerima putaran mesin yang tinggi (<https://id.wikipedia.org/>).

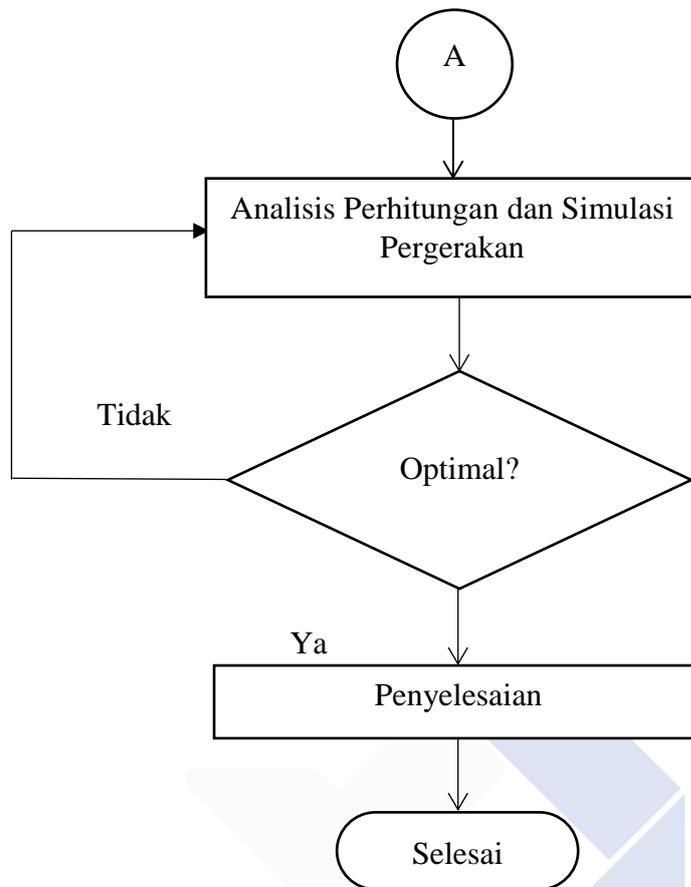
Rumus Perhitungan kecepatan pada batang *crankshaft* George H, (Martin, 1985), kecepatan pada V_c untuk berbagai sudut:

$$V_B = -R \times \omega_2 \left(\sin a + \frac{1}{2N} \sin 2a \right) \dots \dots \dots (2.13)$$

BAB III METODE PELAKSANAAN

Bab ini berisi pembahasan tentang metode yang digunakan penulis untuk menyelesaikan pelaksanaan proses perancangan mesin pemotong adonan kerupuk yang dijabarkan dalam beberapa tahapan berdasarkan proses atau alur yang telah ditentukan. Hal ini dimaksudkan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkendali serta menjadi pedoman dalam pelaksanaan tugas akhir sehingga target yang diharapkan dapat tercapai. Tahapan-tahapan yang telah dilakukan penulis dijelaskan melalui metode perancangan VDI 2222 (Pahl, (2010)). seperti (Gambar 3.1) diagram di bawah ini:





Gambar 3.1 : Diagram Alir Metode Pelaksanaan

3.1 Tahap-Tahap Penelitian

3.1.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode untuk memperoleh data pendukung Perancangan Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Getas. Metode yang kami gunakan dalam pengumpulan data adalah:

- Metode Observasi

Pengumpulan data dilakukan dari hasil survei yang dilakukan di tiga wilayah berbeda di Bangka Belitung yaitu: Pertama di Belinyu dengan merek “Getas 2 Merpati” industri rumahan Bapak Atjiap, kedua di Sungailiat dengan merek “3 Merpati Istimewa” industri rumahan Bapak Suhianto, dan yang ketiga di Pangkal Pinang dengan merek “Getas Piala” industri rumahan Bapak Ahiung. Dari hasil survei yang kami lakukan di ketiga tempat tersebut rata-rata proses produksi getas masih dilakukan secara manual, mulai dari proses pencampuran adonan,

pembentukan adonan, adonan hingga proses penggorengan. Metode pengumpulan data untuk mendukung metode pemecahannya masalah, dari atasan dan pihak lain sehingga tujuan yang diharapkan dapat dicapai.

- **Studi Pustaka**

Pembuatan desain ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber yang berkaitan dengan masalah yang dibahas seperti jurnal dan pencarian di internet. Data yang telah berhasil dikumpulkan, diolah dan dianalisis untuk menentukan dan menyesuaikan dengan kebutuhan industri rumahan getas tersebut.

3.1.2 Daftar Tuntutan

Pada tahap ini, menguraikan tuntutan yang ingin dicapai dari rancangan mesin pemotong adonan kerupuk getas. Daftarnya dikelompokkan dalam 3 (tiga) jenis tuntutan, yaitu tuntutan pertama yang berkaitan dengan fungsi dan hal-hal yang bersifat teknis, tuntutan kedua yang berkaitan dengan proses kerja peralatan. Serta keinginan yang berhubungan dengan penggunaan alat dan penampilan fisik peralatan.

3.1.3 Konsep Rancangan

3.1.3.1 Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahapan ini dijelaskan fungsi bagian utama dari mesin pemotong adonan kerupuk getas menggunakan analisis *Black Box*, yang kemudian dihubungkan ke diagram struktur fungsi mesin dan daftar fungsi bagian. Kemudian dibuat beberapa alternatif untuk masing-masing fungsi dari alat pemotong kerupuk getas tersebut beserta analisis kelebihan dan kekurangan dari masing-masing alternatif itu sendiri.

3.1.3.2 Varian Konsep

Pada tahap ini, setiap alternatif fungsi bagian dipilih kemudian digabungkan antara satu dengan yang lainnya, sehingga terbentuk 3 varian konsep untuk mesin pemotong kerupuk getas. Dari 3 jenis varian konsep tersebut terdapat perbandingan untuk proses pemilihan. Setiap varian tersebut dianalisis keuntungan dan

kerugiannya, kemudian diharapkan dapat dipilih varian konsep yang mampu memenuhi tuntutan yang diinginkan.

3.1.3.3 Penilaian Varian Konsep

Pada tahapan ini, variasi konsep dievaluasi untuk memutuskan alternatif mana yang diambil untuk pembuatan *draft*. Kriteria penilaian dibagi menjadi dua, yaitu aspek teknis dan ekonomis. Skala evaluasi diberikan untuk mengevaluasi setiap varian.

3.1.4 Detail Rancangan

Pada tahapan ini hasil dari kombinasi yang telah didapatkan, dibuat spesifikasi beberapa *part* dan *draft* rancangan kemudian dioptimalisasi untuk menghasilkan rancangan dengan detail konstruksi yang mudah pemesisannya. serta melakukan perhitungan dan menganalisis kekuatan rancangan pada mesin pemotong adonan kerupuk getas seperti mencari komponen-komponen yang dianggap kritis pada saat pemrosesan pada mesin pemotong kerupuk getas.

3.1.5 Analisis Perhitungan dan Simulasi Pergerakan

Tahapan simulasi proses berisi tentang penggabungan *parts* yang telah dibuat menjadi satu rancangan model 3D dengan menggunakan *software solidwork*, dan dilakukan simulasi pergerakan untuk mengetahui apakah keseluruhan mesin bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Dan untuk mengetahui kecepatan proses pemotongan adonan getas.

3.1.6 Penyelesaian

Pada tahap penyelesaian ini dilakukan analisis perhitungan pada komponen-komponen kritis dan mulai dibuat, *draft*, gambar susunan serta bagian mesin dan simulasi pergerakan dari mesin pemotong kerupuk getas menggunakan *software solidwork* untuk memberikan informasi tentang kegunaan dan fungsi dari mesin pemotong kerupuk getas.

BAB VI

PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan

Pada bab ini, dijelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan rancangan mesin pemotong kerupuk getas. Dalam perancangan mesin pemotong kerupuk getas menggunakan metodologi perancangan yang merujuk pada tahapan perancangan VDI (*Verein Deutche Ingenieur*) 2222, *German Engineers Association*.

4.2 Analisis

4.2.1 Analisis pengembangan awal

Proses pemotongan adonan getas ini dimulai dari memasukkan adonan getas ke dalam *hopper* kemudian adonan dibawa oleh *screw* menuju ke pelat cetakan dan keluar membentuk lenjeran ukuran $\text{Ø}10 \times 15\text{mm}$. Dilanjutkan dengan proses pemotongan adonan dengan ukuran $\text{Ø}10 \times 15\text{mm}$. Dengan adanya alat ini, diharapkan dapat membantu operator dalam proses pemotongan adonan kerupuk getas dengan efisien dan efektif.

4.2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan menggunakan beberapa metode, antara lain dengan melakukan survei langsung ke tempat produksi kerupuk getas, studi literatur menggunakan laporan ilmiah dan tulisan-tulisan lain yang dapat membantu dalam proses penelitian, serta *search* di internet. Data yang diperoleh dari kegiatan tersebut meliputi proses pencampuran adonan kerupuk getas, pembentukan adonan kerupuk getas, proses pemotongan adonan kerupuk getas, dan perangkat lunak (*software*) yang diperlukan dalam merancang mesin pemotong adonan kerupuk getas.

4.3 Konsep

Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam membuat konsep (mengkonsep) mesin pemotong kerupuk getas.

4.3.1 Daftar Tuntutan

Di bawah ini adalah tuntutan yang ingin diaplikasikan pada mesin pemotong adonan kerupuk getas. Yang dikelompokkan ke 3 (tiga) jenis tuntutan daftar tuntutan mesin pemotong adonan kerupuk getas dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini .

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan

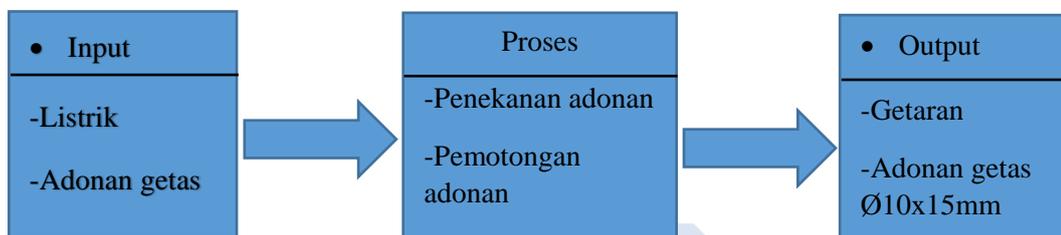
No	Tuntutan utama	Dekripsi
1.	Waktu	< 30 menit
2.	Output	15 kg
3.	Ouput cetakan	6 lubang cetakan
4.	Ukuran getas	Ø10 x15mm
No	Tuntutan kedua	Dekripsi
1.	Sistem elemen transmisi	Menggunkan transmisi penggerak <i>pulley dan v-belt</i> .
2.	Sistem penekan	Menggunakan <i>screw</i>
3.	Pisau pemotong	Menggunkan sistem <i>crankshaft</i>
4.	Kontruksi menampilkan ukuran getas.	Penggaris di kontuksi mesin.
5.	Penampung output	Wadah Ø30 x 20 mm
No	Keinginan	
1.	Mudah dalam pengoperasian	
2.	Kokoh (kontruksi)	
3.	<i>Safety</i>	
4.	Kontruksi rangka sederhana	
5.	Rapi	

4.3.2 Penguraian Fungsi

Pada tahap ini menjelaskan proses pemecahan masalah yang dilakukan dengan menggunakan *black box* untuk menentukan fungsi bagian utama pada mesin pemotong adonan kerupuk getas.

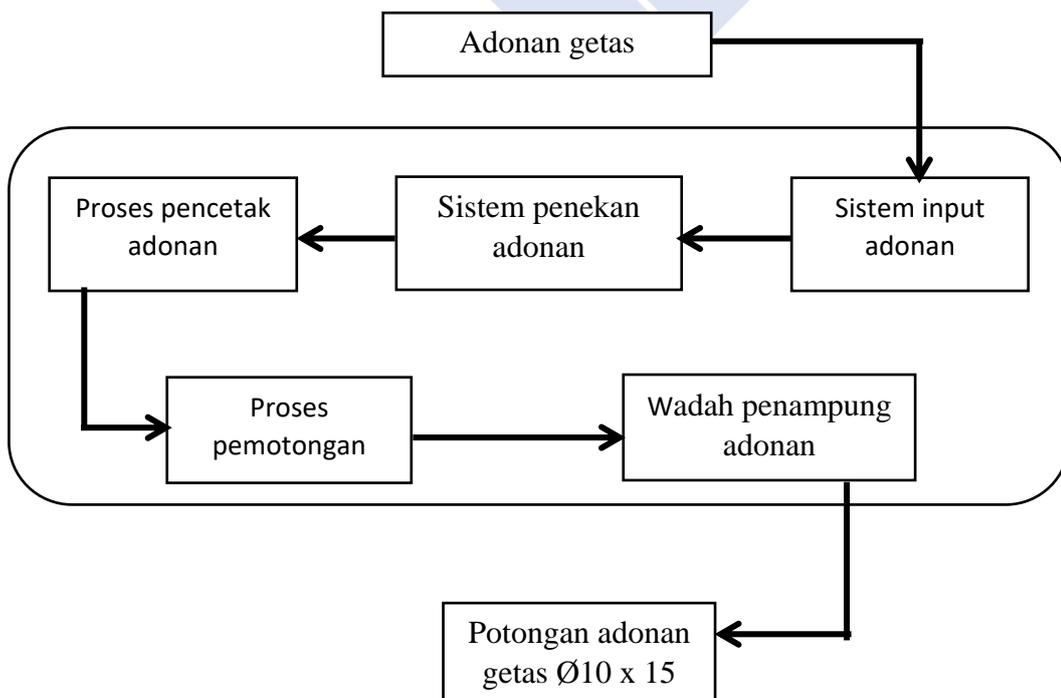
a) *Black Box*

Berikut ini merupakan analisis *black Box* pada rancangan mesin pemotong kerupuk getas. *Black box* mesin pemotong adonan kerupuk getas dapat dilihat pada gambar 4.1 di bawah ini.



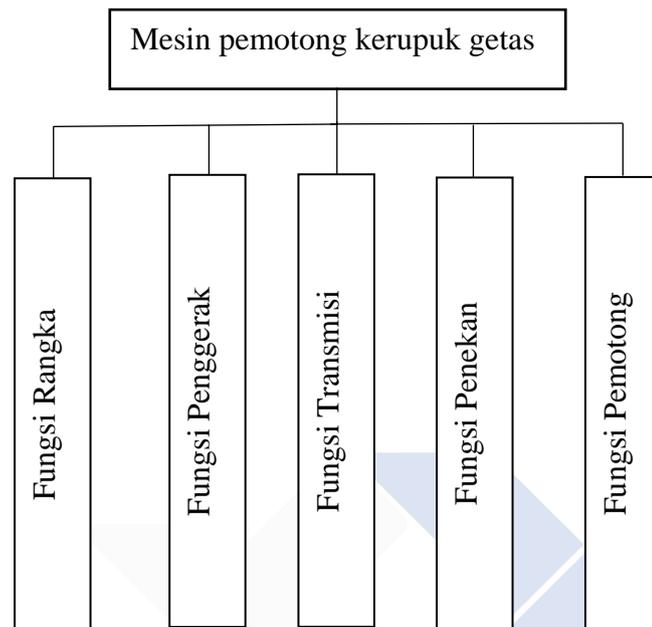
Gambar 4. 1 Diagram *Black Box*

Di bawah ini adalah ruang lingkup perancangan mesin pemotong adonan kerupuk getas, yang menjelaskan tentang area yang dirancang pada mesin pemotong adonan kerupuk getas.



Gambar 4. 2 Diagram Struktur Fungsi Pemotong adonan Kerupuk Getas

Bagian selanjutnya yang dirancang adalah alternatif solusi *design* mesin pemotong adonan kerupuk getas, yang berdasarkan diagram struktur fungsi di atas pada (Gambar 4.2), yang berbasis sub-fungsi bagian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.3. di bawah ini.



Gambar 4. 3 Diagram Pembagian Sub Fungsi Bagian

b) Tuntutan Fungsi Bagian

Pada tahap ini menggambarkan apa yang diharapkan dari masing-masing fungsi bagian (Gambar 4.3) tersebut sehingga dalam pembuatan bagian alternatif fungsi mesin pemotong kerupuk getas sesuai dengan yang diharapkan. Berikut ini adalah penjelasan dari sub fungsi mesin pemotong kerupuk getas. Uraian sub-bagian fungsi dapat dilihat pada (Tabel 4.2) di bawah ini.

Tabel 4. 2 Tabel Deskripsi Sub Fungsi Bagian

No	Fungsi bagian	Deskripsi
1.	Fungsi rangka	Seluruh rangka mampu menopang tekanan yang terjadi sehingga keseluruhan alat stabil dan berada dalam kondisi ideal saat proses pendorongan dan pemotongan adonan kerupuk getas sedang berlangsung.

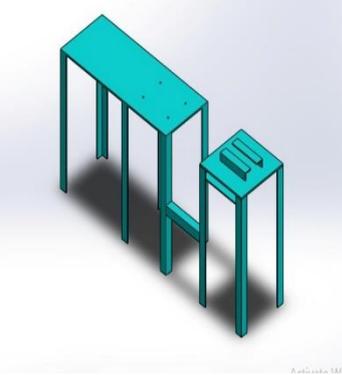
2.	Fungsi penggerak	Sebagai sumber penggerak utama mesin yang dirancang.
3.	Fungsi transmisi	Mentransfer gerak yang dihasilkan oleh penggerak ke komponen-komponen mesin dengan perbandingan tertentu.
4.	Fungsi penekan	Digunakan sebagai penekan adonan kerupuk getas.
5.	Fungsi pemotong	Digunakan sebagai pemotong adonan kerupuk getas.

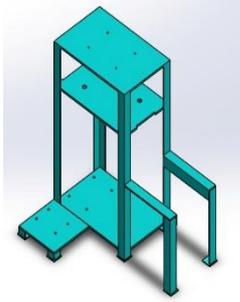
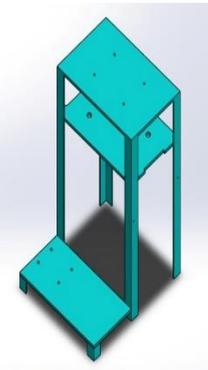
4.3.3 Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahap ini, dilakukan penyusunan alternatif-alternatif untuk setiap bagian fungsi dari mesin pemotong kerupuk getas yang dirancang. Alternatif dikelompokkan sesuai dengan fungsi bagian pada (Tabel 4.2) dan dilengkapi dengan kelebihan dan kekurangannya dari gambar desain alternatif.

1. Fungsi Rangka

Tabel 4.3 Alternatif Sistem Rangka Pemotong Getas

No	Alternatif	Indikator	Kelebihan	Kekurangan
A1.	Rangka dengan paku keling 	- Kokoh - Proses perakitan - Komponen yang digunakan	- Kokoh	- Sulit untuk dibongkar dan dipasang - Banyak komponen yang digunakan
A2.	Rangka dengan las	- Kokoh - Proses perakitan	- Kokoh	- Sulit untuk dibongkar

		- Komponen yang digunakan	- Proses pengerjaan cepat	dan dipasang
A3.	Rangka dengan baut dan mur 	- Kokoh - Proses perakitan - Komponen yang digunakan	- Lebih mudah dibongkar dan dipasang	- Tidak kokoh - Banyak komponen yang digunakan

2. Fungsi Penggerak

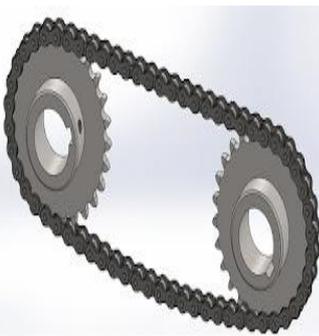
Tabel 4. 4 Alternatif Sistem Penggerak Mesin Pemotong Kerupuk Getas

No	Alternatif	Indikator	Kelebihan	Kekurangan
B1.	Motor AC 	- Dimensi - Pengaturan kecepatan - Getaran - Perawatan - Ramah lingkungan	- Dimensi kecil - Tidak menyebabkan getaran - Ramah lingkungan	- Variasi kecepatan yang sulit dikendalikan - Perawatan yang sulit

B2.	<p style="text-align: center;">Motor DC</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensi - Pengaturan kecepatan - Getaran - Perawatan - Ramah lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> - Tersedia dalam banyak dimensi ukuran - Ramah lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> - Penggunaa ini kebanyakan dibatasi untuk kecepatan rendah - Perawatan cukup sulit - Menghasilk an getaran
B3.	<p style="text-align: center;">Motor bakar</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">Photof</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensi - Pengaturan kecepatan - Getaran - Perawatan - Ramah lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> - Perawatan yang lebih mudah 	<ul style="list-style-type: none"> - Ukuran dimensi besar - Tidak ramah lingkungan - Apabila menaikkan kecepatan harus menurunkan efesiensi - Menghasilk an getaran

3. Fungsi Transmisi

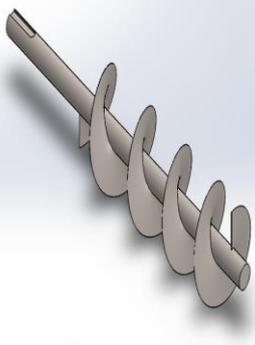
Tabel 4. 5 Alternatif Sistem Transmisi Mesin Pemotong Kerupuk Getas

No	Alternatif	Indikator	Kelebihan	Kekuranga
C1.	Puli&sabuk 	<ul style="list-style-type: none"> - Efisiensi - Perawatan - Konstruksi - Ketahanan - Harga 	<ul style="list-style-type: none"> - Bisa bekerja pada putaran tinggi - Muda diganti jika terjadi kerusakan - Harga murah 	<ul style="list-style-type: none"> - Mudah terjadi slip - Adanya batas usia pakai
C2.	<i>Chain dan sprocket</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Efisiensi - Perawatan - Konstruksi - Ketahanan - Harga 	<ul style="list-style-type: none"> - Efisiensi tinggi - Mampu bertahan pada kondisi <i>abrasive</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Perawatan menggunakan pelumas - Kontruksi cenderung kotor - Harga mahal
C3.	Roda gigi	<ul style="list-style-type: none"> - Efisiensi - Perawatan - Konstruksi - Ketahanan - Harga 	<ul style="list-style-type: none"> - Efisiensi tinggi - Dapat meneruskan beban 	<ul style="list-style-type: none"> - Butuh akurasi yang tinggi serta pemasang

			kapasitas tinggi	an roda gigi - Perawatan yang sulit - Harga mahal
--	---	--	------------------	---

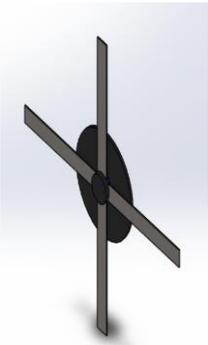
4. Fungsi Penekan

Tabel 4. 6 Alternatif Sistem Penekan Mesin Pemotong Kerupuk Getas

No	Alternatif	Indikator	Kelebihan	kekurangan
D1.	<i>Screw</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Kapasitas - Proses pembuatan - Ketahanan - Perawatan 	<ul style="list-style-type: none"> - Kapasitas yang dihasilkan besar - Membawa bahan secara <i>cotinue</i> - Perawatan mudah 	<ul style="list-style-type: none"> - Sulit dalam proses pembuatan
D2.	<i>Hydraulic</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Kapasitas - Proses pembuatan - Ketahanan - Perawatan 	<ul style="list-style-type: none"> - Kapasitas dapat disesuaikan - Proses pembuatan mudah 	<ul style="list-style-type: none"> - Perawatan yang itensif - Kebocoran mudah terjadi.

5. Fungsi Pemotong

Tabel 4. 7 Alternatif Sistem Pemotong Mesin Pemotong Kerupuk Getas

No	Alternatif	Indikator	Kelebihan	kekurangan
F1.	<p>4 Mata Potong</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Proses perakitan - Hasil potongan - Lama proses pemotongan - Kelengketan adonan - Perawatan 	<ul style="list-style-type: none"> - Proses perakitan yang mudah - Perawatan mudah 	<ul style="list-style-type: none"> - Hasil potong material yang tidak seragam - Memakan banyak waktu dalam proses pemotongan - Potongan adonan lengket pada mata pisau.
F2.	<i>Crankshaft</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Proses perakitan - Hasil potongan - Lama proses pemotongan 	<ul style="list-style-type: none"> - Perakitan mudah - Ukuran hasil pemotongan dapat diatur pada 	<ul style="list-style-type: none"> - Adonan sedikit menempel pada pelat pemotong

		<ul style="list-style-type: none"> - Kelengketan adonan - Perawatan 	<ul style="list-style-type: none"> pengaturan langkah <i>cranks</i> <i>shaft</i> - Proses pemotongan cepat - Perawatan mudah 	
F3.	<p>2 Mata Potong</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Proses perakitan - Hasil potongan - Lama proses pemotongan - Kelengketan adonan - Perawatan 	<ul style="list-style-type: none"> - Proses perakitan mudah - Perawatan mudah 	<ul style="list-style-type: none"> - Hasil potong tidak seragam - Memakan banyak waktu dalam proses pemotongan - Potongan adonan lengket pada mata pisau.

4.3.4 Pembuatan Alternatif Keseluruhan

Pada tahap ini alternatif fungsi bagian yang terpilih dan digabungkan satu sama lain untuk membentuk sebuah varian konsep mesin pemotong kerupuk getas dengan minimal 3 macam jumlah varian konsep. Dari semua perbandingan

alternatif fungsi bagian-bagian di atas, dapat disimpulkan dalam kotak morfologi yang menjadi hasil akhir terbaik pilihan *design* mesin pemotong kerupuk getas. Untuk mempermudah dalam mengenal varian konsep yang sudah tersusun yang dilambangkan dengan huruf “VK” yang berarti varian konsep.

Tabel 4. 8 Kotak Morfologi

No	Fungsi bagian	Varian Konsep(VK)		
		Alternatif Fungsi Bagian		
1.	Fungsi rangka	A1	A2	A3
2.	Fungsi penggerak	B1	B2	B3
3.	Fungsi transmisi	C1	C2	C3
4.	Fungsi penekan	D1	D2	-
5.	Fungsi pencetak	E1	E2	E3
6.	Fungsi pemotong	F1	F2	F3
		VK I	VK II	VK III

4.3.5 Varian konsep

Pada pembahasan sebelumnya berdasarkan kotak morfologi, maka didapatkan 3 (tiga) varian konsep yang ditunjukkan dalam model 3D. Pada setiap kombinasi varian konsep yang telah dibuat selanjutnya dideskripsikan alternatif fungsi bagian yang digunakan, cara kerjanya, serta keuntungan dan kekurangannya perpaduan varian konsep tersebut sebagai mesin pemotong kerupuk getas.

Di bawah ini terdapat 3 (tiga) varian konsep mesin pemotong adonan kerupuk getas yang digabungkan berdasarkan kotak morfologi pada (Tabel 4.9) di atas, ketiga varian konsep tersebut adalah sebagai berikut:

Varian konsep I



Gambar 4. 4 Varian Konsep I

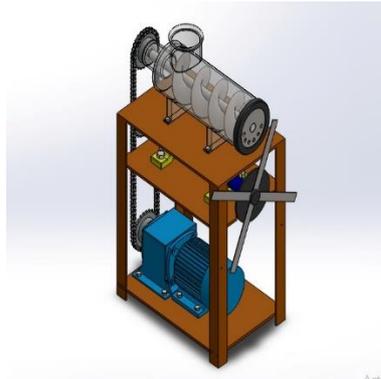
Pada varian konsep I yang ditunjukkan pada (Gambar 4.4.) mesin pemotong adonan kerupuk getas menggunakan sistem *crankshaft*. Sistem daya penggerak menggunakan motor listrik (AC) dan menggunakan *reducer* untuk mengatur rasio kecepatan pada mesin. Dengan sistem transmisi menggunakan *gearbox* dan *pulley & belt*. Sistem pembawa adonan menggunakan *screw* dengan menggunakan cetakan 6 lubang cetakan lurus. Konstruksi rangka menggunakan profil L yang perakitannya menggunakan las.

Cara kerja : Tekan tombol On pada mesin, sistem daya penggerak (motor listrik AC) akan hidup, dan meyalurkan putaran ke *reducer* untuk direduksi sesuai dengan rasio yang telah ditentukan, putaran diteruskan ke *pulley & belt* menuju ke poros *screw*. Masukkan adonan ke dalam *hopper* dan *screw* akan membawa adonan menuju ke lubang cetakan, setiap adonan yang keluar dari cetakan dengan ukuran $\text{Ø}10 \times 15$ akan langsung dipotong dengan pemotong yang menggunakan mekanisme *crankshaft*, adonan yang terpotong akan turun melalui bidang miring dan ditampung oleh wadah penampung yang tersedia.

Keuntungan : Varian konsep ini mampu melakukan proses pembuatan lenjeran adonan getas dengan cepat karena sistem pendorong adonan menggunakan sistem penekanan dengan *screw* yang mana proses penekanannya dapat secara *continue*. Hasil potongan seragam sesuai dengan yang diinginkan, karena menggunakan sistem *crankshaft* untuk pemotongnya. Komponen mudah didapat, perakitan dan perawatannya mudah, serta biaya material lebih murah.

Kekurangan : Rangka mesin tidak dapat dibongkar pasang, *part* yang digunakan cukup banyak dan membutuhkan waktu yang cukup lama dalam proses pengerjaan pembuatan rangka dengan las.

Varian Konsep II



Gambar 4. 5 Varian Konsep II

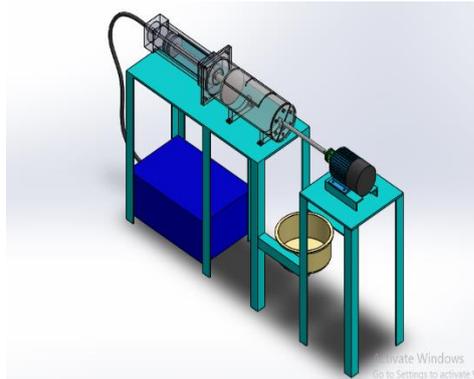
Pada varian konsep II yang ditunjukkan pada (gambar 4.5.) mesin pemotong adonan kerupuk getas menggunakan sistem 4 mata potong. Sistem daya penggerak menggunakan motor listrik (AC). Sistem transmisi menggunakan *chain & sprocket*. Sistem pembawa adonan dengan *screw* dan menggunakan cetakan 6 slot dengan posisi membentuk setengah lingkaran penampang cetakan. Konstruksi rangka menggunakan profil L yang perakittannya menggunakan baut dan mur agar komponen yang digunakan sedikit.

Cara kerja : Tekan tombol On pada mesin, sistem daya penggerak (motor listrik AC) akan hidup, dan meyalurkan putaran ke *chain dan sprocket* menuju ke poros *screw*. Masukkan adonan ke dalam *hopper* dan *screw* akan membawa adonan menuju ke lubang cetakan, setiap adonan yang keluar dari cetakan dengan ukuran $\text{Ø}10 \times 15$ akan langsung dipotong dengan pemotong yang ada di depan cetakan, adonan yang terpotong akan langsung jatuh ke wadah penampung yang tersedia.

Keuntungan : Komponen mudah didapat, rangka dapat dibongkar pasang. Pada proses pembuatan mesin lebih mudah dan mesin mudah dipindah-pindah sesuai tempat yang diinginkan.

Kekurangan : Getaran yang besar tidak dapat meredam dengan sambungan mur dan baut, hasil potongan tidak seragam, *part* yang digunakan banyak dan biaya yang digunakan mesin ini cukup mahal.

Varian Konsep III



Gambar 4. 6 Varian Konsep III

Pada varian konsep III yang ditunjukkan pada (Gambar 4.6.) mesin pemotong adonan kerupuk getas menggunakan sistem 2 mata potong. Sistem penggerakannya menggunakan motor listrik DC, sistem pembawa adonan menggunakan *hydraulic* dan menggunakan cetakan 6 slot dengan posisi membentuk satu lingkaran penampang cetakan. Menggunakan paku keling sebagai elemen pengikat.

Cara kerja : Tekan tombol On pada mesin , sistem *hydraulic* dan motor DC akan hidup dan berputar, masukkan adonan ke dalam tabung penampung, kemudian tekanan dari *hydraulic* akan mendorong adonan ke luar cetakan, kemudian putaran motor DC yang digunakan sebagai penggerak pisau pemotong akan memotong adonan yang keluar dengan ukuran $\text{Ø}10 \times 15$ dari cetakan, adonan yang terpotong akan langsung jatuh ke wadah penampung.

Keuntungan : Memiliki gaya dorong yang baik, sehingga adonan yang keluar dari cetakan memiliki panjang yang sama, pengoperasiannya halus, tidak menimbulkan suara berisik dan getaran pada mesin.

Kekurangan : Rangka mesin tidak dapat dibongkar pasang, hasil potongan tidak seragam. Biaya mahal dan memerlukan perawatan yang intensif dan berkala. Serta sering terjadi kebocoran pada saluran pipa *hydraulic*.

4.3.6 Penilaian Varian Konsep

4.3.6.1 Penilaian Dari Aspek Teknis

Setelah dilakukan penilaian berdasarkan standar penilaian yang ada, untuk penilaian secara teknis mendapatkan nilai seperti terlihat pada tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Kriteria Penilaian Aspek Teknis

No	Kriteria Penilaian	Bobot	Total Nilai Ideal	Varian konsep 1	Varian konsep 2	Varian konsep 3				
1.	Fungsi utama									
	Fungsi penekan	4	4	16	4	16	4	16	4	16
	Fungsi pemotong	4	4	16	4	16	2	8	2	8
2.	Permesinan	4	4	16	3	12	3	12	2	8
3.	Perakitan	4	4	16	4	16	3	12	2	8
4.	Perawatan	3	3	9	3	9	3	9	2	8
5.	Komponen standar	3	3	9	3	9	3	9	3	9
6.	Keamanan	4	4	16	4	16	2	8	2	8
7.	Ergonomis	2	2	4	2	4	2	4	2	4
	Total			102		98		78		69

	%Nilai			100%		96%		76%		67%
--	--------	--	--	-------------	--	------------	--	------------	--	------------

Dari tabel 4.10. di atas, dapat dikatakan bahwa Varian Konsep (VK) I lebih unggul dari Varian Konsep (VK II) dan Varian Konsep (VK III)

4.3.6.2 Penilaian Dari Aspek Ekonomis

Penilaian dari aspek ekonomis dilakukan untuk pemilihan varian konsep yang lebih murah dalam hal biaya produksi. Kriteria ekonomis ditunjukkan pada tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Kriteria Penilaian Aspek Ekonomis

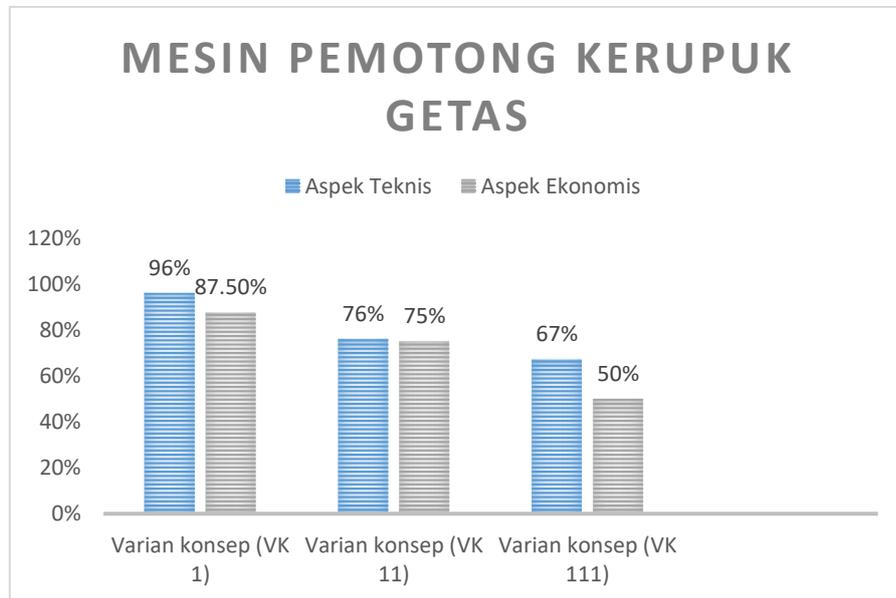
No	Kriteria Penilaian	Bobot	Total Nilai Ideal	Varian konsep 1	Varian konsep 2	Varian konsep 3				
1.	Biaya Pembuatan.	4	4	16	3	12	3	12	2	8
2.	Biaya Perawatan.	4	4	16	4	16	3	12	2	8
	Total			32		28		24		16
	% Nilai			100%		87,5%		75%		50%

Dari tabel 4.10 di atas, dapat dikatakan bahwa Varian Konsep (VK) I lebih unggul dari Varian Konsep (VK II) dan Varian Konsep (VK III)

4.3.7 Keputusan

Setelah dilakukan penilaian seperti pada tabel 4.10 di atas, varian konsep dengan nilai persentase mendekati 100 % adalah varian konsep yang dipilih. Kemudian varian konsep yang terpilih dioptimalkan dengan sub-fungsi yang telah ada agar hasil *design* yang diperoleh baik dan sesuai dengan yang diharapkan.

varian konsep I dengan nilai 96 % merupakan varian konsep mesin pemotong adonan kerupuk getas yang terpilih untuk ditindaklanjuti dan optimalisasi.



Gambar 4. 7 Diagram Penilaian Aspek Teknis dan Ekonomis

4.4 Rancangan

4.4.1 Analisis Perhitungan

Analisis perhitungan *design* daya pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui daya yang diperlukan (pada transmisi) yang mengacu pada perencanaan elemen karya Sularso-Kuga. Analisis perhitungan dan perencanaan elemen mesin sebagai mengikuti:

4.4.1.1 Perhitungan Perencanaan *Pulley* dan *V-Belt*

Daya motor yang digunakan sebesar $\frac{1}{2}$ Hp dengan 1400 rpm, sehingga:

$$n_1 = 1400$$

$$P = \frac{1}{2} \text{ HP} = 0,373 \text{ kW}$$

$$F_c = 1,2 \text{ (Dipilih)}$$

Tabel 4. 11 Tabel Faktor Koreksi (f_c)

Daya yang akan ditransmisikan	f_c
Daya rata-rata	1,2 - 2,0

Daya maksimum	0,8 - 1,3
Daya normal	1,0 - 1,5

- Perhitungan daya rencana (P_d):

$$P_d = F_C \times P \text{ (Sularso, 2004)} \dots \dots \dots (2.9)$$

$$P_d = 1,2 \times 0,37$$

$$P_d = \mathbf{0,44676 \text{ kW}}$$

Keterangan :

P = Daya motor (kW)

P_d = Daya rencana motor (kW)

f_c = Faktor koreksi

- Perhitungan momen puntir (momen rencana) (T):

$$T = 9,75 \times 10^5 \times \frac{P_d}{n_1} \text{ (Sularso, 2004)} \dots \dots \dots (2.10)$$

$$T = 9,75 \times 10^5 \times \frac{0,446676 \text{ kW}}{1400}$$

$$T = \mathbf{311,4017143 \text{ kg/mm}}$$

Keterangan:

T = Momen puntir (Kg.mm)

P_d = Daya rencana motor (kW)

n_1 = Putaran motor (Rpm)

- Perhitungan tegangan geser (τ_a):

Bahan poros dan perlakuan panas

a. Faktor keamanan (Sf)

$$Sf1 = 6$$

$$Sf2 = 2 \text{ (dengan alur pasak)}$$

b. tegangan izin (τ)

c. Faktor koreksi (Kt)

Material = St 37, $\sigma_B = 37 \text{ kg.mm}^2$

$$Sf_1 = 6$$

$$Sf_2 = 2$$

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times Sf_2} \text{ (Sularso, 2004)} \dots \dots \dots (2.11)$$

$$\tau_a = \frac{37}{6 \times 2}$$

$$\tau_a = \mathbf{3,083 \text{ kg/mm}^2}$$

Keterangan:

τ_a = Tegangan geser izin (Kg/ mm²)

σ_B = Kekuatan tarik material

Sf = Safety faktor 1

K_t = 1,5 (untuk beban tumbukan)

C_b = 2 (untuk beban lentur)

$$\tau_a = 3,083 \text{ kg/mm}^2$$

$$T = 311,4017143 \text{ kg/mm}$$

- Perhitungan diameter poros (d_s):

$$d_s = \sqrt[3]{\frac{5,1}{\tau_a} \times C_b \times K_t \times T} \text{ (Sularso, 2004)} \dots \dots \dots (2.12)$$

$$d_s = \sqrt[3]{\frac{5,1}{3,083 \text{ kg/mm}^2} \times 2 \times 1,5 \times 311,4017143 \text{ kg/mm}}$$

$$d_s = \mathbf{11,56 \text{ (Diameter minimal)}}$$

Keterangan:

d_s = Diameter poros (mm)

τ_a = Tegangan geser ijin (Kg/ mm²)

Data yang diketahui :

$$P = 1/2 \text{ hp}$$

$$i \text{ gearbox} = 1 : 20$$

$$i \text{ pulley 1} = 1 : 1$$

$$i \text{ pulley } 2 = 1 : 2$$

$$n_1 = 1400 \text{ Rpm}$$

$$n_2 = \frac{1400}{20} = 70 \text{ Rpm}$$

$$n_3 = \frac{70}{1} = 70 \text{ Rpm}$$

$$n_4 = \frac{70}{2} = 35 \text{ Rpm}$$

Pemilihan tipe sabuk :

$$\sim Fc = 1,2$$

$$\sim Pd = Fc \times P \text{ (Sularso, 2004)} \dots\dots\dots (2.9)$$

$$= 1,2 \times 1/2 \text{ HP}$$

$$= \mathbf{0,447kw}$$

Tipe pulley A

ϕ_1 pulley yang diizinkan 95mm

ϕ_2 pulley 2 = $d_1 \times$ rasio pulley

$$= 95 \times 2$$

$$= \mathbf{190 \text{ mm}}$$

Keterangan :

n_1 = putaran pulley penggerak (rpm)

n_2 = putaran pulley yang digerakkan (rpm)

D_p = diameter pulley yang digerakkan (mm)

d_p = diameter pulley penggerak (mm)



- Kecepatan V-Belt (v)

$$V = \frac{\pi}{60} \times \frac{dp_1 \times n_1}{1000} \text{ (Sularso, 2004)} \dots\dots\dots (2.4)$$

$$= \frac{\pi}{60} \times \frac{95 \times 1400}{1000}$$

$$= \mathbf{6,96 \text{ m/s} < 25 \text{ m/s}}$$

C = 250 mm dan 500 mm

- Panjang *V-Belt* (L)

$$L = 2 \times C + \frac{\pi}{2}(Dp + dp) + \frac{(Dp-dp)^2}{4 \times C} \text{ (Sularso, 2004)} \dots \dots \dots (2.1)$$

$$= 2 \times 250 + \frac{\pi}{2}(95 + 190) + \frac{(95 - 190)^2}{4 \times 250}$$

$$= \mathbf{956,701 \text{ mm} \rightarrow 965 \text{ mm} = 39 \text{ inch}}$$

$$L = 2 \times C + \frac{\pi}{2}(Dp + dp) + \frac{(Dp-dp)^2}{4 \times C} \text{ (Sularso, 2004)} \dots \dots \dots (2.1)$$

$$= 2 \times 500 + \frac{\pi}{2}(95 + 190) + \frac{(95 - 190)^2}{4 \times 500}$$

$$= \mathbf{1452,18 \text{ mm} \rightarrow 1448 \text{ mm} = 57 \text{ inch}}$$

Keterangan :

V= Kecepatan *V-belt* (m/s)

C = Jarak sumbu poros (mm)

L = Panjang *V-belt* (mm)

- Jarak sumbu antar poros (C) (sularso hal. 168)

$$C = \frac{b + \sqrt{(b)^2 - 8(dp-Dp)^2}}{8} \text{ (Sularso, 2004)} \dots \dots \dots (2.2)$$

$$\rightarrow b_1 = 2L - \pi \times (Dp + dp)$$

$$= 2 \times 965 - \pi \times (95 + 190)$$

$$= \mathbf{1034,6 \text{ mm}}$$

$$\rightarrow b_2 = 2L - \pi \times (Dp + dp)(Dp - dp)(Dp - dp) \text{ (Sularso, 2004)} \dots \dots (2.3)$$

$$= 2 \times 1448 - \pi \times (95 + 190)$$

$$= \mathbf{2597,5 \text{ mm}}$$

$$C = \frac{1034,6 \text{ mm} + \sqrt{(1034,7 \text{ mm})^2 - 8(190 \text{ mm} - 95 \text{ mm})^2}}{8}$$

$$= \mathbf{254,21 \text{ mm}}$$

$$C = \frac{2597,5 \text{ mm} + \sqrt{(2597,5 \text{ mm})^2 - 8(190 \text{ mm} - 95 \text{ mm})^2}}{8}$$

$$= \mathbf{647,63 \text{ mm}}$$

4.4.1.2 Perhitungan Screw

- Luas penampang potong (s dalam m^3)

$$S = \varphi \frac{\pi D^2}{4} \dots\dots\dots(2.6)$$

Type of load	λ
Heavy and abrasive	0,125
Heavy and a little abrasive	0,25
Light and a little abrasive	0,32
Light not abrasive	0,4

Gambar 4. 8 Tabel Efisiensi Beban (φ)

(Sumber: Cema)

$$\begin{aligned}
 &= 0,25 \times \varphi \frac{\pi 100^2}{4} \\
 &= 1936,49mm^2 \\
 &= \mathbf{0,00196349m^2}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

S=luas penampang potong *screw* (m^2)

φ = efisiensi beban

D= Diameter bilah *screw* (m)

- Kecepatan linear (V dalam m/s)

$$V = \frac{t.n}{60} \dots\dots\dots(2.7)$$

$$= \frac{0,10 \times 70}{60}$$

$$= \mathbf{0,1166 m/s}$$

Keterangan :

V= Kecepatan linear (m/dt)

t = kisar (m)

n = Kecepatan putar (rpm)

- Kapasitas *screw* (Q dalam ton/jam)

$$Q = 3600 \cdot S \cdot V \cdot y \cdot K \dots \dots \dots (2.8)$$

$$= (3600 \times 0,00196349 \times 0,1166 \times 0,56096 \times 1)$$

$$= 0,046 \text{ ton}$$

$$= \mathbf{46 \text{ kg/jam}}$$

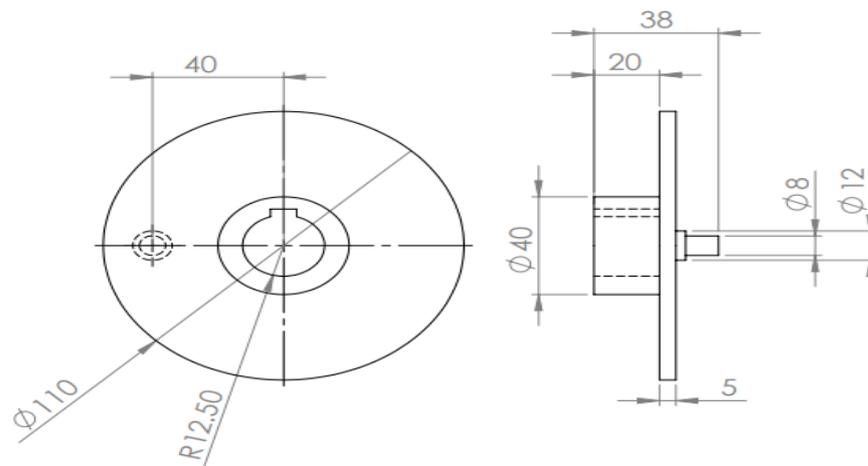
Keterangan:

$$y = \frac{35lb}{ft} = 0,56069 \text{ ton/m}^2$$

γ = Berat jenis material yang dipindahkan (ton/m^3)

k = Faktor sudut kemiringan (β) instalasi *conveyor*

4.4.1.3 Perhitungan *Crankshaft*



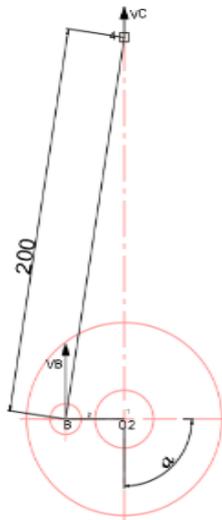
Gambar 4. 9 Dimensi *Crankshaft*

- Bahan pena st.60 (σ_{bi}) = 47 N/mm² – 70 N/mm² (70 N/mm²)
- S (tebal plat penahan *pin*) = 8 mm
- L (tebal *sliding pin*) = 8 mm
- F (gaya yang terjadi pada *pin*) = gaya potong + berat plat *crankshaft* + berat poros *crankshaft* = 0,1 kg + 0,4 kg + 0,2 kg = 0,7 kg → 7 N.
→ berat 6 potong adonan dengan ukuran 15mm x 10mm adalah 10gr, sehingga gaya potong seberat 0,1kg.

$$Mb. \text{ Max} = \frac{F}{2} \times \frac{S}{2} = \frac{F \times S}{4}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{5,9 N \times 8 N}{4} \\
&= 11,8 Nmm \\
\sigma_{bi} &= \frac{Mb. Max}{W} \\
\rightarrow W &= \frac{\pi}{32} \times d^3 \\
&= 0,1 \times d^3 \\
d &= \sqrt[3]{\frac{Mb. Max}{0,1 \times \sigma_{bi}}} \\
&= \sqrt[3]{\frac{11,8}{0,1 \times 70 N/m}} \\
&= \sqrt[3]{1,6857} = \mathbf{1,19mm}
\end{aligned}$$

Untuk diagram arah kecepatan *crankshaft* pada sudut 90.



Gambar 4. 10 Diagram Kecepatan *Crankshaft*

- Kecepatan sudut (ω_2) pada *crankshaft*:

$$\begin{aligned}
\omega_2 &= 2 \times \pi \times n_2 \\
&= 2 \times \pi \times 35 \\
&= 219,91 \text{ rad/menit} \\
&= \mathbf{3,67 \text{ rad/s}}
\end{aligned}$$

- Kecepatan pada titik B (V_B)

$$\begin{aligned} V_B &= \omega_2 \times O_2B \\ &= 3.67 \times 40 \\ &= 149.8 \text{ mm/s} \\ &= 0.1498 \text{ mm/s} \\ &= \mathbf{0.14 \text{ mm/s}} \end{aligned}$$

- Didapatkan data:

- Kecepatan pada titik B sebesar = 0.11 mm/s dengan arah tegak lurus O_2B dan panjang $40 \text{ mm} = 0.04 \text{ m}$.
- Arah V_C sejajar sumbu O_2A .
- Arah relatif C terhadap B tegak lurus terhadap batang 3 dengan panjang $L=200\text{mm}$.

- Perhitungan kecepatan pada batang *crankshaft* George H, Martin, 1985, kecepatan pada V_C untuk berbagai sudut :

$$V_B = -R \times \omega_2 \left(\sin a + \frac{1}{2N} \sin 2a \right)$$

Dimana N merupakan perbandingan antara panjang L dengan O_2B (R), maka:

$$N = \frac{L}{R} = \frac{0.20}{0.04} = 4.87$$

- Sudut yang menyebabkan kecepatan maksimum pada titik C:

$$\frac{dV_C}{da} = -R \times \omega_2 \left(\cos a + \frac{1}{2N} \cos 2a \right)$$

$$\frac{dV_C}{da} = 0$$

$$\cos a + \frac{1}{N} \cos 2a = 0$$

$$\cos a = -\frac{1}{N} \cos 2a$$

$$\cos a = -\frac{1}{N}(2 \cos^2 a - 1)$$

$$2 \cos 2a + N \cos a - 1 = 0$$

$$\cos a = \frac{-N \pm \sqrt{N^2 - 4 \times 2 \times 1}}{2 \times 2}$$

$$\cos a = \frac{-4.87 \pm \sqrt{4.87^2 - 8}}{4}$$

$$\cos a = \frac{-4.87 \pm 3.96}{4}$$

$$\cos a = \frac{-0.91}{4}$$

$$\cos a = 0.2275$$

$$a = 76.85^\circ$$

Dari data perhitungan di atas, didapatkan bahwa:

$$1 \text{ menit} = 76 \text{ putaran}$$

$$1 \text{ kali putaran} = 6 \text{ potongan}$$

$$6 \text{ potongan} = 10 \text{ gram}$$

$$600 \text{ potongan} = 1 \text{ kg}$$

$$15 \text{ kg} = 15000 \text{ gram}$$

$$15 \text{ kg} \times 600 = 9000 \text{ potongan}$$

$$\text{Jadi } 15 \text{ kg} = \frac{9000}{456} = \pm 19 \text{ menit}$$

4.4.1.4 Perhitungan Kapasitas

- Volume adonan pada wadah



Gambar 4. 11 Wadah Adonan

$$\begin{aligned}
 V &= \pi \times r^2 \times t \\
 &= \pi \times (150 \text{ mm})^2 \times 200 \text{ mm} \\
 &= \mathbf{14137166 \text{ mm}^3}
 \end{aligned}$$

- Volume tabung



Gambar 4. 12 Tabung *Meat Mincer*

Diameter tabung = 150 mm

Panjang tabung = 480 mm

$$\begin{aligned}
 V &= \pi \times r^2 \times t \\
 &= \pi \times (75 \text{ mm})^2 \times 480 \text{ mm} \\
 &= \mathbf{8482300 \text{ mm}^3}
 \end{aligned}$$

- Volume *Screw*

$V \text{ screw: } \mathbf{532136.85 \text{ mm}^3}$ (berdasarkan *Mass Properties* pada aplikasi *Solidworks*)

- Volume adonan pada *meat mincer*:

$$\begin{aligned}
 V &= V \text{ tabung} - V \text{ screw} \\
 &= 8482300.164 \text{ mm}^3 - 532136.85 \text{ mm}^3 \\
 &= \mathbf{7950163.314 \text{ mm}^3}
 \end{aligned}$$

F = gaya yang ada pada adonan

$$\frac{1}{14137166} = \frac{F}{7950163.314}$$

$$F = \frac{7950163.314}{14137166}$$

$$= 0.562359$$

$$= 0.56 \text{ kg}$$

$$= \mathbf{5.6 \text{ N}}$$

- Tekanan Adonan:

$$A = \pi \times r^2$$

$$= \pi \times 75^2$$

$$= \mathbf{17671.45 \text{ mm}^2}$$

$$P = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{5.6 \text{ N}}{17671.45 \text{ mm}^2}$$

$$= \mathbf{0.0003816937 \text{ N/mm}^2 \text{ (Mpa)}}$$

4.4.2 Analisis pembebanan

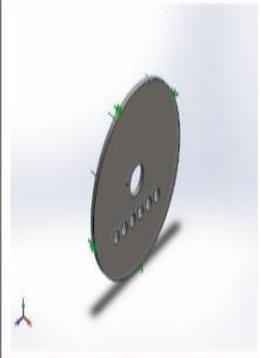
4.4.2.1 Analisis Pembebanan pada Pelat Pencetak

Material yang digunakan pada pelat pencetak adonan getas ini adalah *AISI 1015 steel*, dengan *mass density* 7870 kg/m³.

Model Reference	Properties	Components
	<p>Name: AISI 1015 Steel, Cold Drawn (SS)</p> <p>Model type: Linear Elastic Isotropic</p> <p>Default failure criterion: Max von Mises Stress</p> <p>Yield strength: 3.25e+008 N/m²</p> <p>Tensile strength: 3.85e+008 N/m²</p> <p>Elastic modulus: 2.05e+011 N/m²</p> <p>Poisson's ratio: 0.29</p> <p>Mass density: 7870 kg/m³</p> <p>Shear modulus: 8e+010 N/m²</p> <p>Thermal expansion coefficient: 1.2e-005 /Kelvin</p>	SolidBody 1(Cut-Extrude1)(Pelat Cetak)
Curve Data: N/A		

Gambar 4. 13 Tabel Material *Properties* Pelat Pencetak

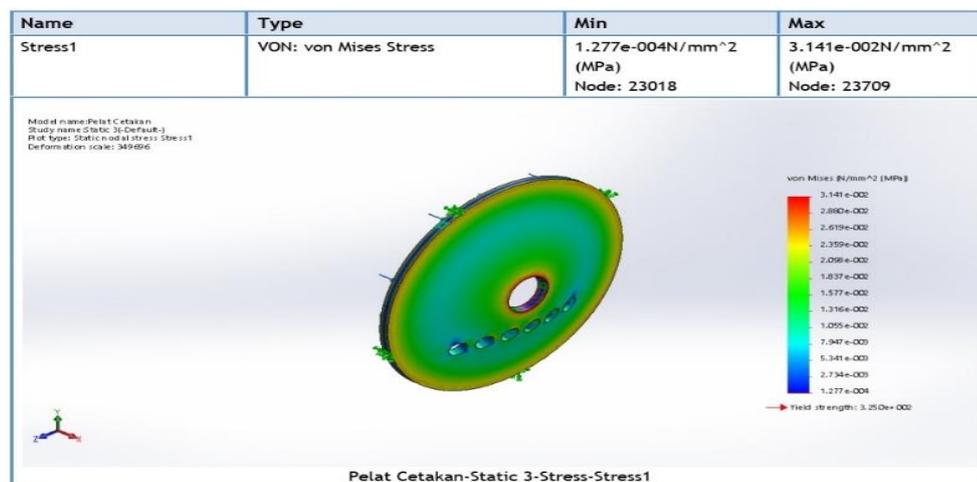
Pada simulasi pembebanan pelat pencetak adonan ini dilakukan dengan memberikan tekanan sebesar 0.000192 N/mm², yang dapat dilihat pada gambar 4.10 dibawah ini

Load name	Load Image	Load Details
Pressure-1		<p>Entities: 1 face(s)</p> <p>Type: Normal to selected face</p> <p>Value: 0.000192</p> <p>Units: N/mm² (MPa)</p> <p>Phase Angle: 0</p> <p>Units: deg</p>

Gambar 4. 14 Tabel *Load Name* Pelat Pencetak

Berikut ini hasil pembebanan berdasarkan *software solidworks* yang ditunjukkan pada gambar 4.11. Pelat cetakan ini aman jika mendapatkan tekanan kisaran minimum 1.277e-004 Mpa (0.0001277 Mpa) dan maksimum 3.141e-200 Mpa (31.41 Mpa), karena pelat ini memiliki *yield strenght* sebesar 3.250e+20a0 N/mm² (32.5 Mpa) yang berdasarkan hasil perhitungan baik secara manual maupun dengan *software solidworks*.

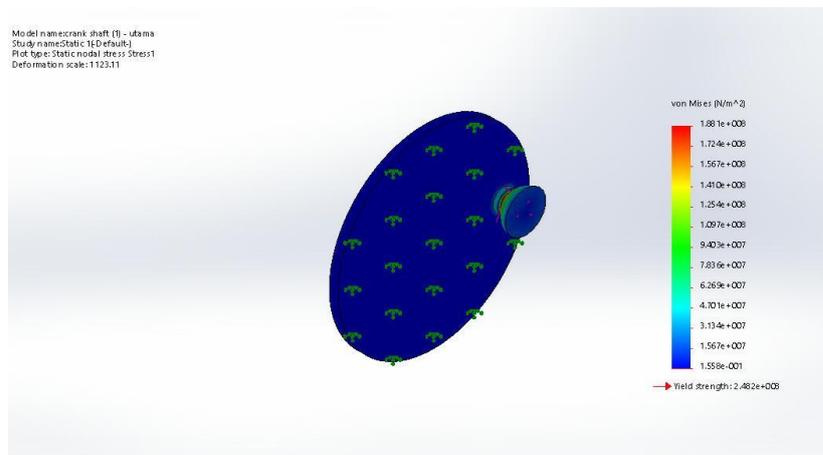
Study Results



Gambar 4. 15 Tabel *Study Result* Pelat Pencetak

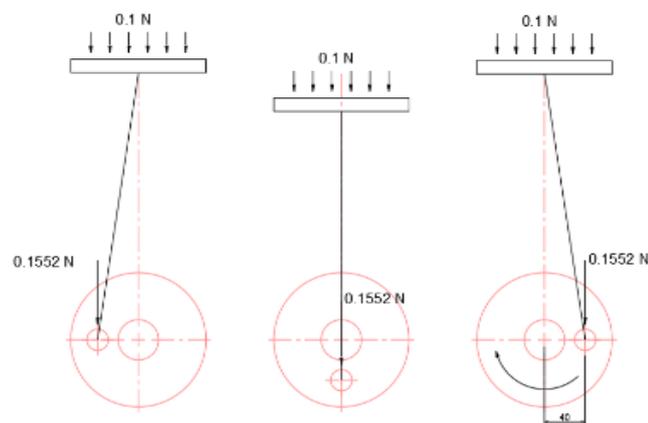
4.4.2.2 Analisis Pembebanan pada *Pin Crankshaft*

Berdasarkan simulasi pembebanan pada pin *crankshaft* yang dilakukan dengan *software solidworks*. Material yang digunakan untuk pin *crankshaft* adalah *steel alloy*, yang diberikan gaya momen bengkok pada pena *crankshaft* sebesar 11.8 N/mm², maka didapatkan hasil analisis menunjukkan warna biru yang menunjukkan bahwa rancangan yang dibuat aman untuk digunakan. Dibawah ini gambar analisis yang didapatkan ditunjukkan pada gambar 4.12.



Gambar 4. 16 Pembebanan pada *Pin Crankshaft*

Analisis Beban *Crankshaft*



Gambar 4. 17 Analisis Beban *Crankshaft*

6 lubang adonan = 10gr. Massa pelat pemotong = 2.57, massa pelat *crankshaft* 2.95. sehingga total beban yang diterima oleh pin *crankshaft* sebesar 10gr + 2.57 gr + 2.95 gr = 15.52 gr = 0.01552 kg = 0.1552 N.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan perancangan mesin pemotong kerupuk getas, sebagai berikut:

1. Rancangan ini menggunakan *meat mincer* standar No. 52, dikombinasikan dengan rangka las, sistem penekanan adonan *screw*, dan sistem pemotongan *crankshaft* satu mata potong. *Reducer* yang dipakai 1:20, daya motor 0.5Hp, dan menggunakan sistem transmisi *pulley* dan *v-belt*.
2. Metode VDI 2222 digunakan untuk melakukan rancangan Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Getas ini.
3. Kapasitas *screw* pada rancangan mesin pemotong kerupuk getas ini adalah 46kg/jam. Dari simulasi pergerakan pemotongan adonan kerupuk getas dan mekanisme pendorong maka didapat dalam 1 menit terjadi 76 kali pemotongan. Jadi dapat disimpulkan bahwa rancangan mesin pemotong adonan getas ini dinyatakan berhasil karena dalam simulasi proses pemotongan dapat memotong adonan getas 15kg dalam waktu \pm 19 menit, tidak seperti pemotongan manual yang hanya mampu 8kg dalam waktu 30 menit.

5.2 Saran

Saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan rancangan mesin pemotong kerupuk getas pada penelitian selanjutnya antara lain:

1. Sistem pendorong adonan dapat dikembangkan sehingga proses pembentukan adonan dapat dilakukan lebih cepat.
2. Perlu menambahkan pelumas pada alat potong agar mengurangi resiko adonan yang menempel di pemotong.

DAFTAR PUSTAKA

- Batan, L. I. (2008). *Diktat Kuliah Pengembangan Produk*. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin ITS.
- Djamiko, R. D. (2008). *Modul Teori Pengelasan Logam*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Yogyakarta.
- Jumival, & Marshek. (2000). *Penilaian Keamanan Industri Pada Perancangan*. Padang Universitas Negeri Padang.
- Kelton, D. W. (2003). *Simulation With Arena*. Piscataway, New Jersey: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Komara, A. I. (2014). Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cylinder, I(2), 1-8. *Aplikasi Metoda VDI 2222 pada Proses Perancangan Welding Fixture untuk Sambungan Cerobong dengan Teknologi CAD/CAE., 1 (2), 1-8.*
- Libratama. (2012). *Faktor Keamanan (Safety Factor) dalam Perancangan Elemen*
- Martin, G. H. (1985). *Kinematika Dan Dinamika Teknik*. Erlangga.
- Pahl, G. B. ((2010)). *Systematic approach to the development and design of technical system and products*. Berlin: Beuth Verlag: Verein Deutscher Ingenieure.
- Polman Timah. (1996). *Elemen mesin 1*. Sungailiat: Politeknik Manufaktur Timah.
- Polman Timah. (1996). *Rumus Menentukan Umur Bearing*. Sungailiat: Politeknik Manufaktur Timah.
- Ruswandi, A. (2014). *Metoda Perancangan 1*. Bandung: Politeknik Manufaktur Bandung.
- Sularso. (1979). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradya Pranandita.
- Sularso. (2004). *Perencanaan Dasar Elemen Mesin*.
- Ulrich. (1994). *Product Design and Development*. Pennsylvania: Steven D. Eppinger.
- Conveyor-basic-design-calculation-cema-conveyor-equipment-manufacturer-association*
- Politeknik Negeri Sriwijaya, Crankshaft, diakses pada 3 Agustus 2022*



LAMPIRAN 1

(Daftar Riwayat Hidup)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Dani Ismarini
Tempat & tanggal lahir : Sungailiat, 12 Juni 2001
Jenis kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat rumah : Jl. Ayani samping SMK
Yapensu Sungailiat
No. telpon/HP : 0819-9564-9508
Email : daniismarini@gmail.com



2. Riwayat Pendidikan

SD N 25 Sungailiat (2007-2013)
SMP N 2 Sungailiat (2013-2016)
SMA N 1 Sungailiat (2016-2019)
Polman Babel (2019-2022)

Sungailiat, 30 Juli 2022

Dani Ismarini

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Marini
Tempat & tanggal lahir : Marasenang, 25 Juni 2001
Jenis kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat rumah :
Prov. Bangka Belitung
No. telpon/HP : 0813-7341-2814
Email : mariniarini488@gmail.com



2. Riwayat Pendidikan

SD N 11 Bakam (2007-2013)
SMP N 1 Kelapa (2013-2016)
SMA N 1 Kelapa (2016-2019)
Polman Babel (2019-2022)

Sungailiat, 30 Juli 2022

Marini

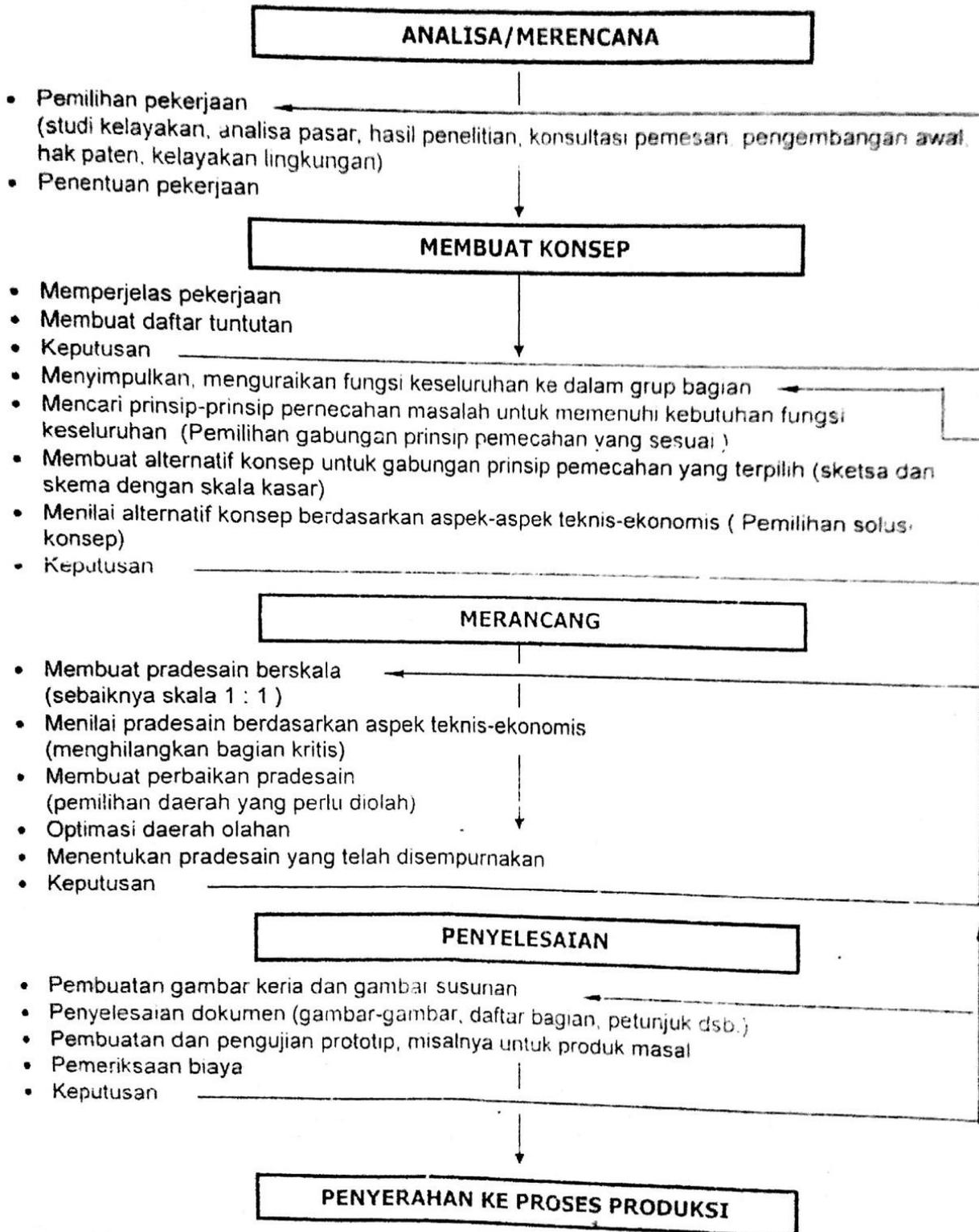


LAMPIRAN 2

(Metode VDI 2222)

Fase - Fase Proses Perancangan

TAHAPAN PERANCANGAN (menurut VDI 2222¹)



¹ VDI adalah singkatan dari *Verein Deutsche Ingenieuer* yang artinya adalah Persatuan Insinyur Jerman



LAMPIRAN 3
(Tabel Material)

Material Tegangan Izin

POLITEKNIK MEKANIK SWISS - ITB		ILMU KEKUATAN BAHAN			9 - 14					
		Tabel - tabel								
<p>Harga empiris untuk faktor pengaruh bentuk β_k (alur, celah, lubang) (yang mengakibatkan terjadinya konsentrasi tegangan).</p>										
Jenis pengaruh bentuk	Bahan	Pembebanan								
		Bengkok	Puntir	Tarik						
Celah radius pada poros	St. 37 60	1,5 . . . 2,2	1,3 . . . 1,8							
Celah kedudukan ring pada poros		3 . . . 4	3 . . . 4							
Poros bertingkat		1,5 . . . 2,0	1,3 . . . 1,8							
Alur lubang pasak pada poros	St. 37 60	1,5	2,3							
	Cr - Ni - St	1,8	2,8							
Lubang melintang pada AS (lubang pelumasan).	St. 37 80	1,4 . . . 1,7	1,4 . . . 1,7							
Lubang pada batang persegi	St. 37	1,3 . . . 1,5	-----	1,6 . . . 1,8						
Hubungan sualun pres antara poros dan Naf.	St.37 60	2	2							
<p>Harga kekuatan bahan dalam N/mm^2</p>										
Bahan	Modul Elastisitas E	Rm	R_e $R_p 0,2$	$\sigma_{D_t Bk}$	$\sigma_{D_t Bg}$	$\sigma_{D_b Bk}$	$\sigma_{D_b Bg}$	$\tau_{D_t Bk}$	$\tau_{D_t Bg}$	modul geser G
St. 37	210 000	370	240	240	175	340	200	170	140	80 000
St. 42	210 000	420	260	260	190	360	220	180	150	80 000
St. 50	210 000	500	300	300	230	420	260	210	180	80 000
St. 52	210 000	520	320	320	240	430	280	220	190	80 000
St. 60	210 000	600	340	340	270	470	300	230	210	80 000
St. 70	210 000	700	370	370	320	520	340	260	240	80 000
S0 Cr Mn 4	210 000	-	900	860	500	940	540	630	370	80 000
20 Mn Cr 5	210 000	-	700	700	540	980	600	490	340	80 000
Al Cu Mg	72 000	420	280	190	110	270	150	130	90	28 000
<p>Harga kekuatan bahan untuk BTK (GG) dalam N/mm^2</p>										
Bahan	Modul Elastisitas E	Rm	σ_b	σ_d	$\tau_{t,sg}$	$\tau_{a,sg}$	$\tau_{t,sg}$	$\tau_{a,bk}$	Modul geser G	
GG 12	75 000	120	250	550	30	50	40	140	30 000	
GG 14	80 000	140	280	650	40	60	50	170	35 000	
GG 18	100 000	180	340	800	50	80	70	200	40 000	
GG 22	120 000	220	400	950	60	100	80	240	49 000	
GG 26	130 000	260	460	1100	70	120	90	280	50 000	
GG 30	120 000	300	480	1200	80	140	100	320	60 000	
GTW 35	170 000	350	-	$\sigma_{0,2} = 190$	100	140	120	250	68 000	
GTS 35	170 000	350	-	-	80	120	100	200	68 000	
<ul style="list-style-type: none"> - Harga ini berlaku untuk ketebalan 15 30 mm. Untuk ketebalan 8 15 mm maka harga tersebut ditambah 10%. Untuk ketebalan > 30, harga tersebut berkurang 10%. - Harga ini berlaku apabila permukaan sudah mengalami pengerjaan. Apabila tuangan masih kasar (berterak) maka harga berkurang 20%. 										

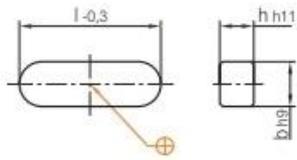


LAMPIRAN 4
(Standar Pasak)

Tabel standar pasak

Z 1558/...

Passfeder
 Parallel key
 Clavette
 DIN 6885 -1



[Info](#)

	b	h	l	Nr./No.		b	h	l	Nr./No.
10	3	3	25	Z 1558/3x3x25	10	8	5	18	Z 1558/ 8x5x18
			32	32				34	34
			40	40				40	40
	4	4	25	Z 1558/4x4x25		8	7	22	Z 1558/ 8x7x22
			32	32				36	36
			40	40				50	50
			50	50		10	6	40	Z 1558/10x6x40
	5	5	14	Z 1558/5x5x14				45	45
	25		25	50				50	
	32		32	60				60	
	40		40	65		65			
	50		50	12		8	25	Z 1558/12x8x25	
	6	6	20				Z 1558/6x6x20	50	50
	28		28				63	63	
	40		40	14		9	32	Z 1558/14x9x32	
50	50		63		63				
			80		80				



LAMPIRAN 5
(Poros dan Puli)

Penentuan poros dan puli

	Mesin yang digerakkan	Penggerak					
		Momen puntir puncak 200%			Momen puntir puncak > 200%		
		Motor arus bolak-balik (momen normal, sangkar baging, sinkron), motor arus searah (lilitan shunt)			Motor arus bolak-balik (momen tinggi, fasa tunggal, lilitan seri), motor arus searah (lilitan kompon, lilitan seri), mesin torak, kopling tak tetap		
		Jumlah jam kerja tiap hari			Jumlah jam kerja tiap hari		
		3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
sangat kecil	Pengaduk zat cair, kipas angin, blower (sampai 7,5 kW) pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
	Konveyor sabuk (pasir, batu bara), pengaduk, kipas angin (lebih dari 7,5 kW), mesin torak, peluncur, mesin perkakas, mesin percetakan.	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
kecil	Konveyor (ember, sekrup), pompa torak, kompresor, gilingan palu, pengocok, roots-blower, mesin tekstil, mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Variasi beban sedang	Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik karet (rol, kalender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
Variasi beban besar							

Nama	Standar Jepang (JIS)	Standar Amerika (AISI), Inggris (BS), dan Jerman (DIN)
Baja karbon konstruksi mesin	S25C S30C S35C S40C S45C S50C S55C	AISI 1025, BS060A25 AISI 1030, BS060A30 AISI 1035, BS060A35, DIN C35 AISI 1040, BS060A40 AISI 1045, BS060A45, DIN C45, CK45 AISI 1050, BS060A50, DIN St 50.11 AISI 1055, BS060A55
Baja tempa	SF 40,45 50,55	ASTM A105-73
Baja nikel khrom	SNC SNC22	BS 653M31 BS En36
Baja nikel khrom molibden	SNCM 1 SNCM 2 SNCM 7 SNCM 8 SNCM22 SNCM23 SNCM25	AISI 4337 BS830M31 AISI 8645, BS En100D AISI 4340, BS817M40, 816M40 AISI 4315 AISI 4320, BS En325 BS En39B
Baja khrom	SCr 3 SCr 4 SCr 5 SCr21 SCr22	AISI 5135, BS530A36 AISI 5140, BS530A40 AISI 5145 AISI 5115 AISI 5120
Baja khrom molibden	SCM2 SCM3 SCM4 SCM5	AISI 4130, DIN 34CrMo4 AISI 4135, BS708A37, DIN34CrMo4 AISI 4140, BS708M40, DIN42CrMo4 AISI 4145, DIN50CrMo4

Tabel 5.2 Ukuran puli-V.

Penampang sabuk-V	Diameter nominal (diameter lingkaran jarak bagi d_p)	$\alpha(^{\circ})$	W^*	L_o	K	K_o	e	f
A	71 - 100	34	11,95	9,2	4,5	8,0	15,0	10,0
	101 - 125	36	12,12					
	126 atau lebih	38	12,30					
B	125 - 160	34	15,86	12,5	5,5	9,5	19,0	12,5
	161 - 200	36	16,07					
	201 atau lebih	38	16,29					
C	200 - 250	34	21,18	16,9	7,0	12,0	25,5	17,0
	251 - 315	36	21,45					
	316 atau lebih	38	21,72					
D	355 - 450	36	30,77	24,6	9,5	15,5	37,0	24,0
	451 atau lebih	38	31,14					
E	500 - 630	36	36,95	28,7	12,7	19,3	44,5	29,0
	631 atau lebih	38	37,45					

* Harga-harga dalam kolom W menyatakan ukuran standar.

Tabel 5.4 Diameter minimum puli yang diizinkan dan dianjurkan (mm).

Penampang	A	B	C	D	E
Diameter min. yang diizinkan	65	115	175	300	450
Diameter min. yang dianjurkan	95	145	225	350	550

Tipe sabuk sempit	3V	5V	8V
Diameter minimum	67	180	315
Diameter minimum yang dianjurkan	100	224	360

(Satuan mm)

4	10	*22,4	40	100	*224	400
		24		(105)	240	
4,5	*11,2	28	45	110	250	420
				120	260	440
				*112	280	450
				300	300	460
5	*12,5	*31,5	48	125	*315	480
		32	50	130	320	500
		35	55	140	340	530
*5,6	14	*35,5	56	150	*355	560
6	(15)	38	60	160	360	600
	(17)			170		
*6,3	18	63	65	180	380	630
	19			190		
	20			200		
	22			220		
7			70			
*7,1			71			
			75			
8			80			
			85			
9			90			
			95			

- Keterangan:**
1. Tanda* menyatakan bahwa bilangan yang bersangkutan dipilih dari bilangan standar.
 2. Bilangan di dalam kurung hanya dipakai untuk bagian dimana akan dipasang bantalan gelinding.

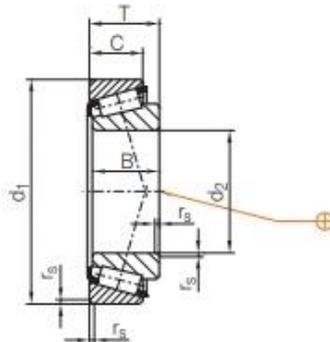


LAMPIRAN 6

(Tabel Standar Bearing)

Z1560/...

Kegelrollenlager
Taper roller bearing
Roulement à rouleaux coniques
DIN 720/DIN ISO 355



► Info

r_s	B	C	T	d_1	d_2	Nr./No.
0,6	15	11,5	15	44	22	Z1560/44/22
1	14	12	15,25	47	20	47/20
0,6	15	11,5	15	47	25	47/25
1	16	12	16	52	28	52/28
	17	13	17	55	30	55/30
				58	32	58/32
18	14	18	62	35	62/35	

r_s	B	C	T	d_1	d_2	Nr./No.
1	19	14,5	19	68	40	Z1560/ 68/40
	20	15,5	20	75	45	75/45
1,5	23	17,5	23	80	50	80/50
				90	55	90/55
				95	60	95/60
	25	19	25	100	65	100/65
				110	70	110/70

07.05.110.3 0002208



LAMPIRAN 7

(Aspek Teknis)

Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Teknis

NO	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1	Pencapaian Fungsi	Rancangan ini mampu memotong adonan kerupuk getas dengan baik, produk yang dibuat 60%.	Rancangan ini mampu memotong adonan kerupuk getas dengan baik, produk yang dibuat 70%.	Rancangan ini mampu memotong adonan kerupuk getas dengan baik, produk yang dibuat 80%.	Rancangan ini mampu memotong adonan kerupuk getas dengan baik, produk yang dibuat 100%.
2	Permesinan	Permesinan memerlukan alat khusus dan tenaga ahli.	Permesinan memerlukan alat khusus tetapi, tidak perlu tenaga ahli.	Permesinan tidak perlu alat khusus tetapi, memerlukan tenaga ahli.	Permesinan tidak perlu menggunakan tenaga ahli.
3	Perakitan	Sulit dalam perakitan komponen.	Perakitan komponen perlu menggunakan alat khusus dan membutuhkan tenaga ahli.	Perakitan komponen perlu menggunakan alat khusus dan tidak membutuhkan tenaga ahli.	Perakitan komponen mudah tidak menggunakan alat khusus dan tidak membutuhkan tenaga ahli.
4	Perawatan	Perawatan dilakukan setiap 1 bulan sekali dan dilakukan oleh tenaga ahli.	Perawatan dilakukan setiap 2 bulan sekali dan menggunakan pelumas khusus.	Perawatan dilakukan setiap 3 bulan sekali dan menggunakan pelumas biasa.	Perawatan dilakukan setiap 6 bulan sekali dan dibersihkan atau menggunakan pelumas biasa.
5	Komponen standar	Penggunaan komponen standar 1–30%.	Penggunaan komponen standar 1–30%.	Penggunaan komponen standar 61–85%.	Penggunaan komponen standar 86–100%.
6	Keamanan	Membahayakan operator dan orang lain pada saat digunakan dan disimpan.	Membahayakan operator pada saat digunakan.	tidak membahayakan operator pada saat digunakan.	Tidak membahayakan operator dan orang lain pada saat.
7	Ergonomis	Dioperasikan dengan satu orang, operator memerlukan alat khusus dan tenaga ahli.	Dioperasikan dengan satu orang, operator memerlukan alat khusus dan tenaga ahli.	Dioperasikan dengan satu orang, operator memerlukan alat khusus dan tenaga ahli.	Dioperasikan dengan dua orang, operator tidak memerlukan alat khusus.



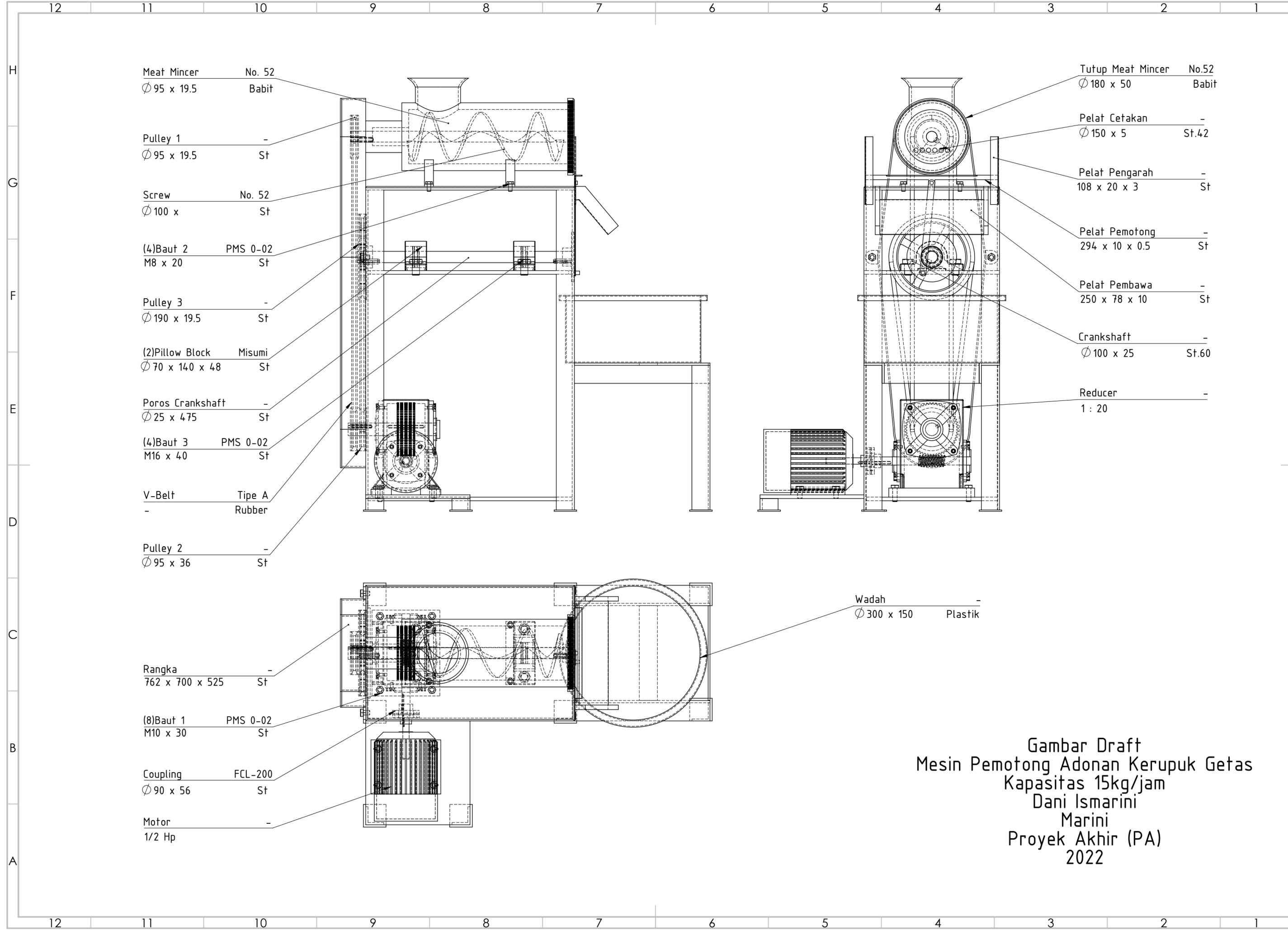
LAMPIRAN 8
(Aspek Ekonomis)

Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Ekonomis

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1	Biaya Pembuatan	Harga produksi lebih dari 10 juta rupiah.	Harga produksi 7 - 10 juta rupiah.	Harga produksi 5 - 10 juta rupiah.	Harga produksi kurang dari 5 juta rupiah.
2	Biaya Perawatan	Diatas 1 juta per tahun	Antara 500 ribu - 1 juta per tahun	Antara 100- 500 ribu per tahun	Kurang dari 100 ribu per tahun



LAMPIRAN 9
(Gambar Draft)



- Meat Mincer No. 52
Ø 95 x 19.5 Babit
- Pulley 1 -
Ø 95 x 19.5 St
- Screw No. 52
Ø 100 x St
- (4)Baut 2 PMS 0-02
M8 x 20 St
- Pulley 3 -
Ø 190 x 19.5 St
- (2)Pillow Block Misumi
Ø 70 x 140 x 48 St
- Poros Crankshaft -
Ø 25 x 475 St
- (4)Baut 3 PMS 0-02
M16 x 40 St
- V-Belt Tipe A
- Rubber
- Pulley 2 -
Ø 95 x 36 St

- Tutup Meat Mincer No.52
Ø 180 x 50 Babit
- Pelat Cetakan -
Ø 150 x 5 St.4.2
- Pelat Pengarah -
108 x 20 x 3 St
- Pelat Pemotong -
294 x 10 x 0.5 St
- Pelat Pembawa -
250 x 78 x 10 St
- Crankshaft -
Ø 100 x 25 St.60
- Reducer -
1 : 20

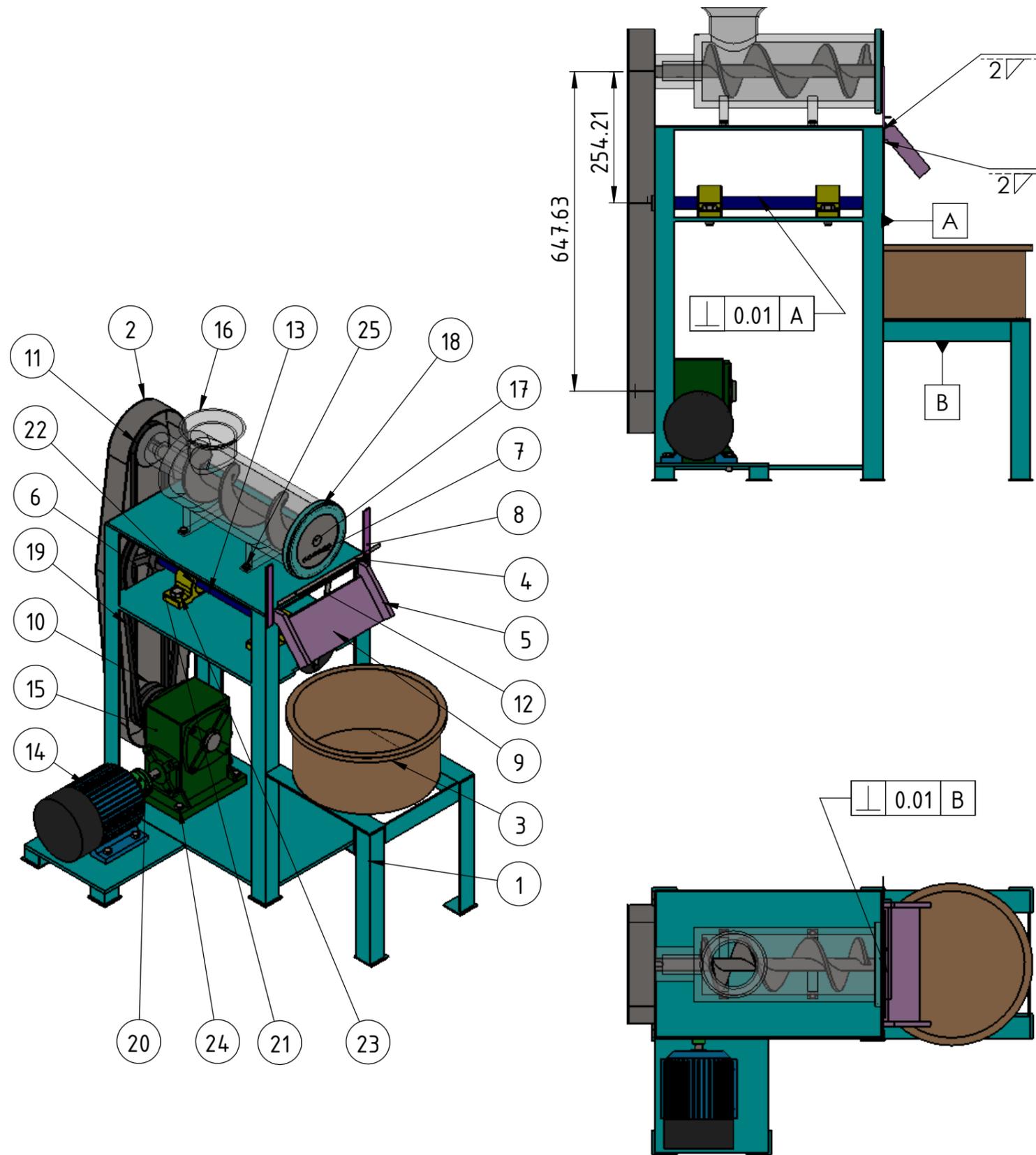
- Rangka -
762 x 700 x 525 St
- (8)Baut 1 PMS 0-02
M10 x 30 St
- Coupling FCL-200
Ø 90 x 56 St
- Motor -
1/2 Hp

- Wadah -
Ø 300 x 150 Plastik

Gambar Draft
 Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Getas
 Kapasitas 15kg/jam
 Dani Ismarini
 Marini
 Proyek Akhir (PA)
 2022



LAMPIRAN 10
(Gambar Susunan)



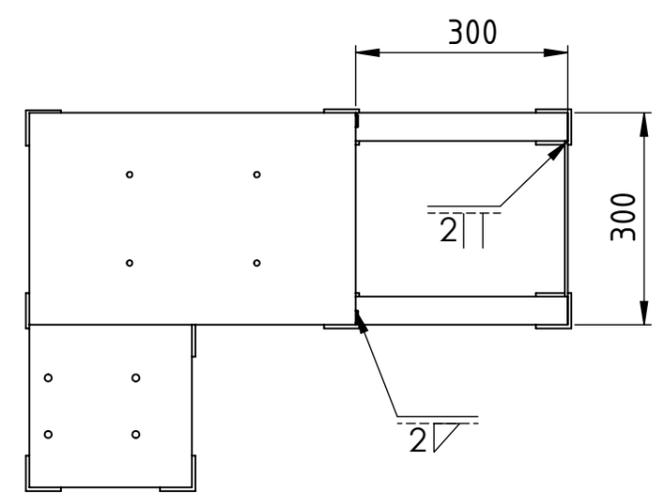
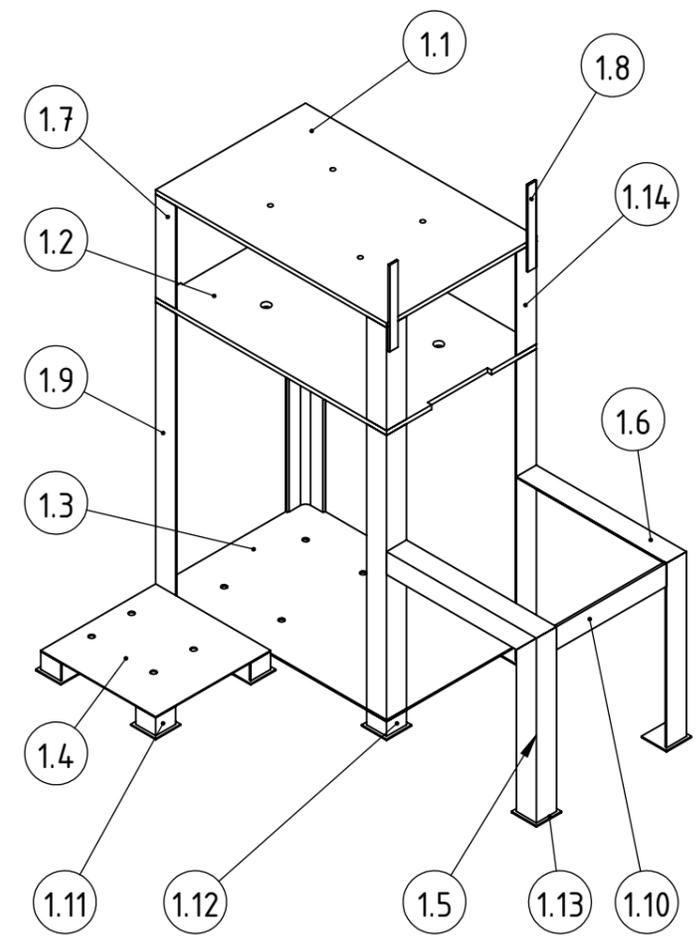
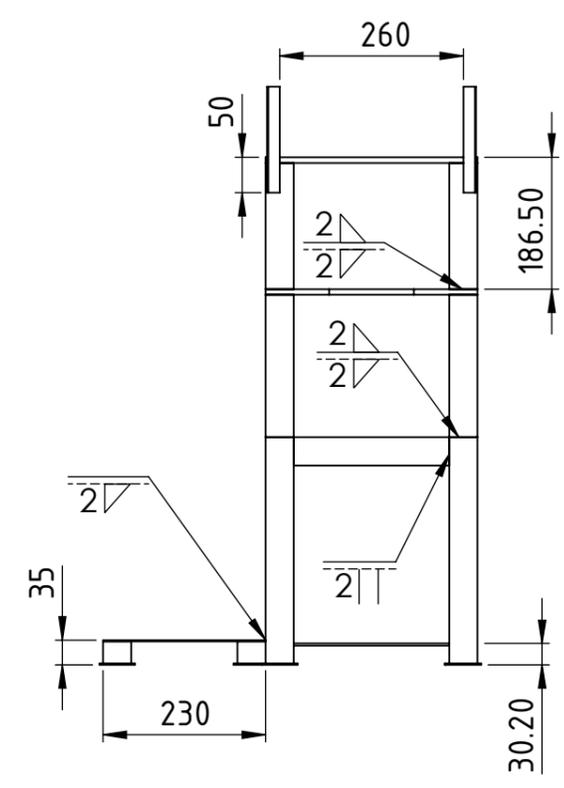
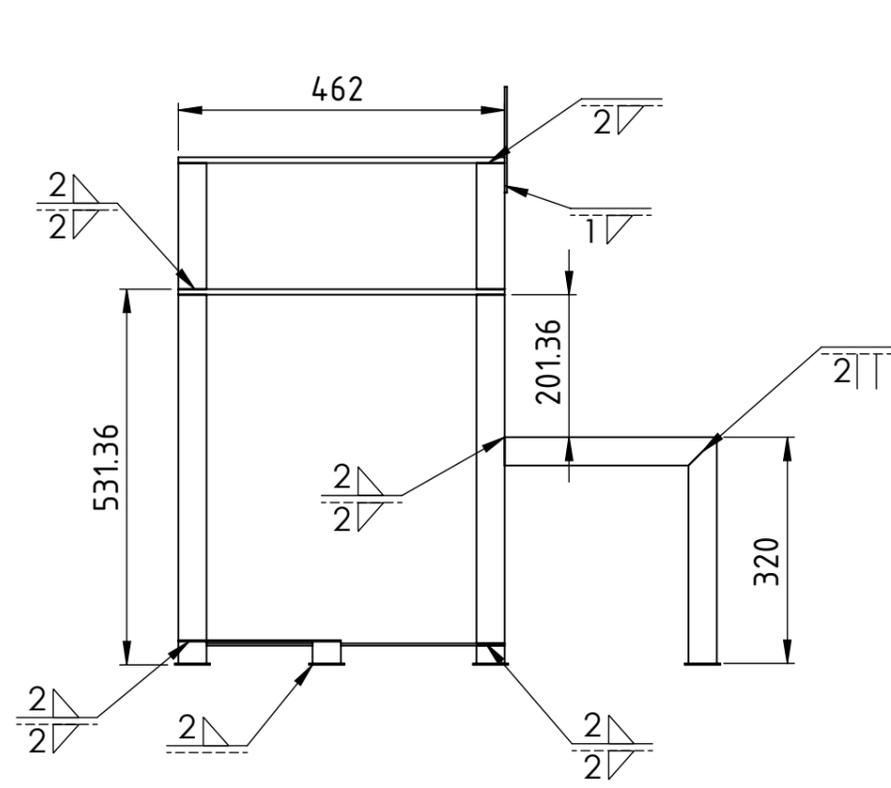
4	Baut 3	25	St	M8 x 20	PMS 0-02
8	Baut 2	24	St	M10 x 30	PMS_0-02
4	Baut 1	23	St	M16 x 40	PMS 0-02
1	Bearing	22	St	Ø47 x 20	SKF 6002
2	Pillow Block	21	St	Ø70 x 140 x 48	Misumi
1	Coupling	20	Cast Iron	Ø90 x 56	FCL-200
2	V-Belt	19	Rubber	-	Tipe A
1	Tutup Meat Mincer	18	Babit	-	No. 52
1	Screw	17	Babit	-	No. 52
1	Meat Mincer	16	Babit	-	No. 52
1	Reducer	15	-	-	1 : 20
1	Motor	14	-	-	1/2 Hp
1	Pelat Crankshaft	13	St	200 x 14 x 1	-
1	Poros Crankshaft	12	St 60	Ø25 x 475	-
1	Pulley 1	11	St	Ø95 x 19.5	-
1	Pulley 2	10	St	Ø95 x 36	-
1	Crankshaft	9	St 60	Ø100 x 25 x 200	-
2	Pelat Pengarah	8	SS	108 x 20 x 3	-
1	Pelat Cetakan	7	St 42	Ø120 x 5	-
1	Pulley 3	6	St	Ø190 x 19.5	-
1	Pelat Pembawa	5	SS	250 x 78 x 10	-
1	Pelat Pemotong	4	St	294 x 10 x 0.5	-
1	Wadah	3	Plastik	Ø300 x 150	-
1	Cover Pulley	2	St	650 x 53 x 3	-
1	Rangka	1	St	762 x 700 x 525	-

Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Rancangan Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Getas			Skala	Digambar	10-07-22	Dani
				1 : 10	Diperiksa		
					Dilihat		

POLMAN NEGERI BABEL				A3/Getas/PA2022			
				No.Lembar:		Jumlah Lembar:	



LAMPIRAN 11
(Gambar Bagian)



Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran		Keterangan
	Rancangan Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Getas			Skala 1 : 10	Digambar	10-07-22
					Diperiksa	
					Dilihat	
POLMAN NEGERI BABEL				A3/Getas/PA2022		
				No.Lembar:	Jumlah Lembar:	

2		Profil L #4	1.14	St	L 40 x 4 x 178.5	-
9		Profil L #9	1.13	St	L 40 x 4 - 31	-
4		Profil L #8	1.12	St	L 40 x 4 - 31	-
3		Profil L #7	1.11	St	L 40 x 4 - 25.2	-
1		Part #5	1.10	St	220 x 40 x 3	-
4		Profil L #5	1.9	St	L 40 x 4 - 439	-
2		Part #6	1.8	St	150 x 18 x 3	-
2		Profil L #3	1.7	St	L 40 x 4 x 178.5	-
2		Profil L #2	1.6	St	L 40 x 4 - 300	-
2		Profil L #1	1.5	St	L 40 X 4 - 320	-
1		Part #4	1.4	St	230 x 230 x 5	-
1		Part #3	1.3	St	462 x 300 x 5	-
1		Part #2	1.2	St	462 x 300 x 5	-
1		Part #1	1.1	St	462 x 300 x 8	-

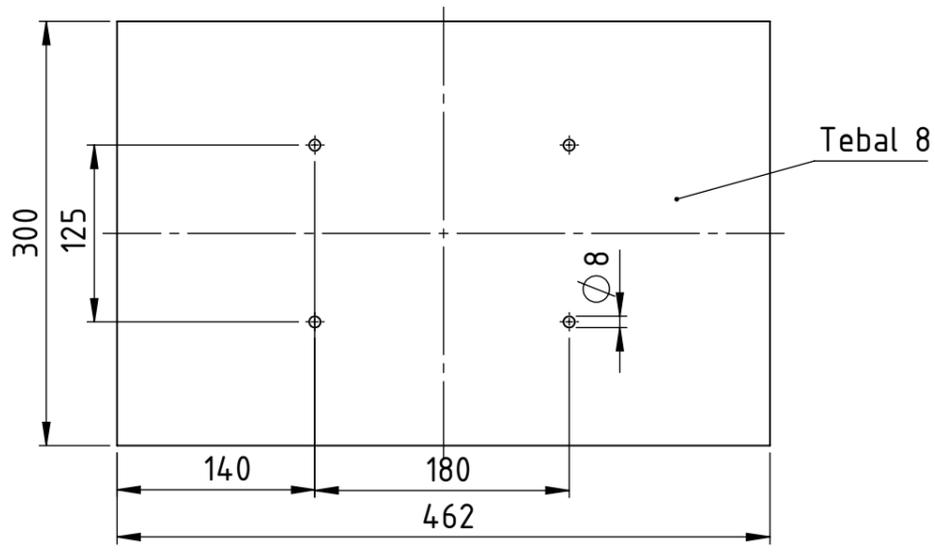
Jumlah	Nama Bagian			No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan									
	Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:										
a	d	g	Diganti Dengan:													
b	e	h														
Rancangan Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Getas						Skala 1 : 10	<table border="1"> <tr> <td>Digambar</td> <td>16-07-22</td> <td>Dani</td> </tr> <tr> <td>Diperiksa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dilihat</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Digambar	16-07-22	Dani	Diperiksa			Dilihat		
Digambar	16-07-22	Dani														
Diperiksa																
Dilihat																

POLMAN NEGERI BABEL	A4/Getas/PA2022
---------------------	-----------------

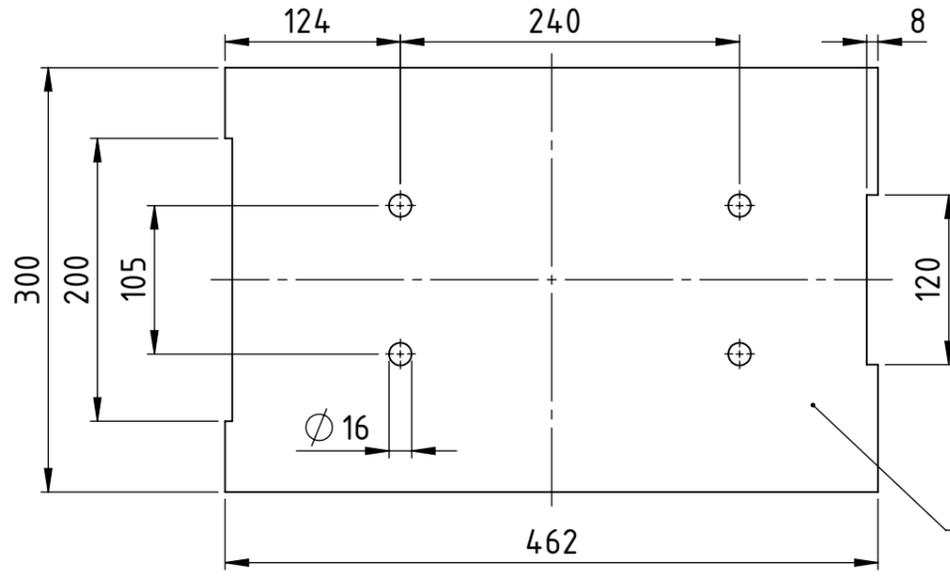
SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only.

No.Lembar: Jumlah Lembar:

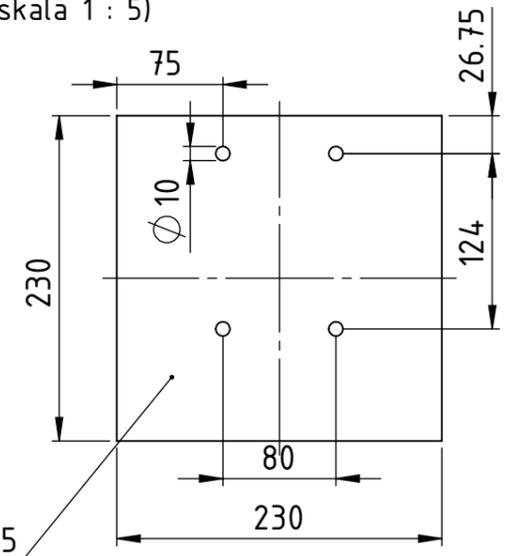
1.1 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang
(skala 1 : 5)



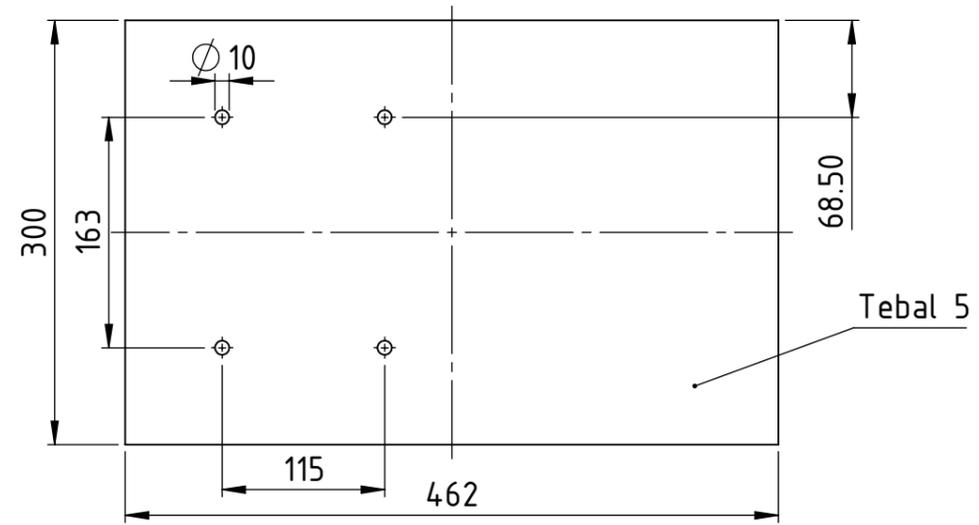
1.2 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang
(skala 1 : 5)



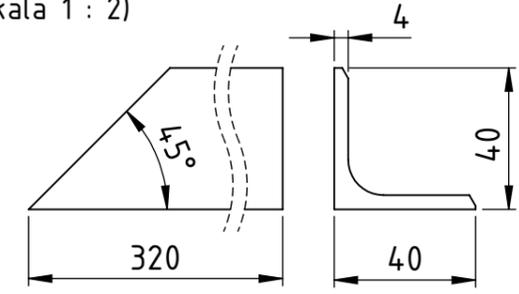
1.4 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang
(skala 1 : 5)



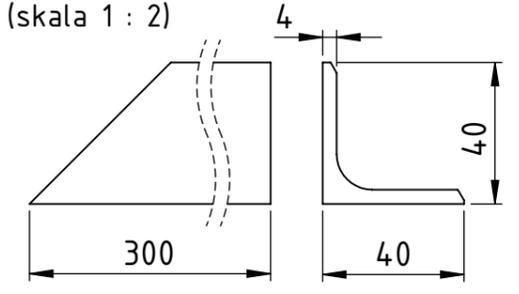
1.3 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang
(skala 1 : 5)



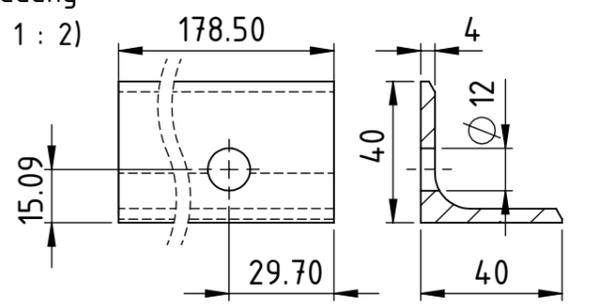
1.5 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang
(skala 1 : 2)



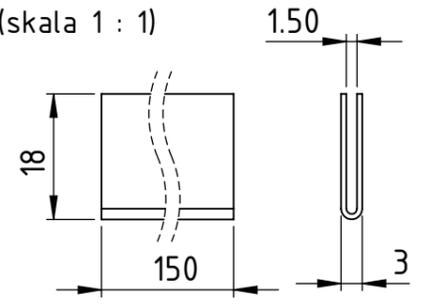
1.6 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang
(skala 1 : 2)



1.7 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang
(skala 1 : 2)



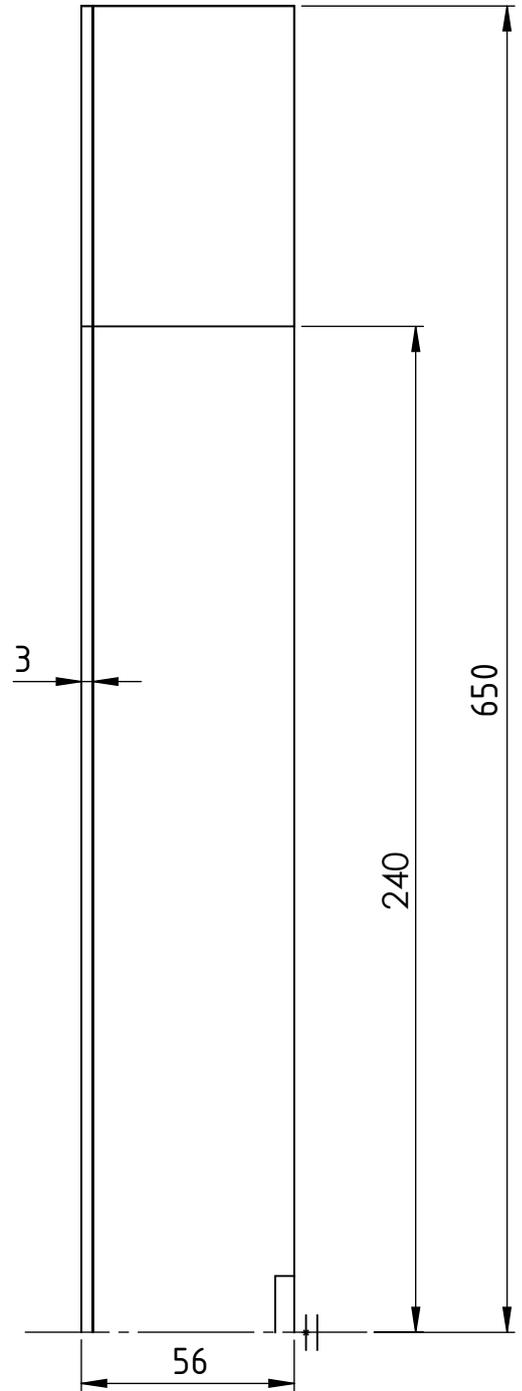
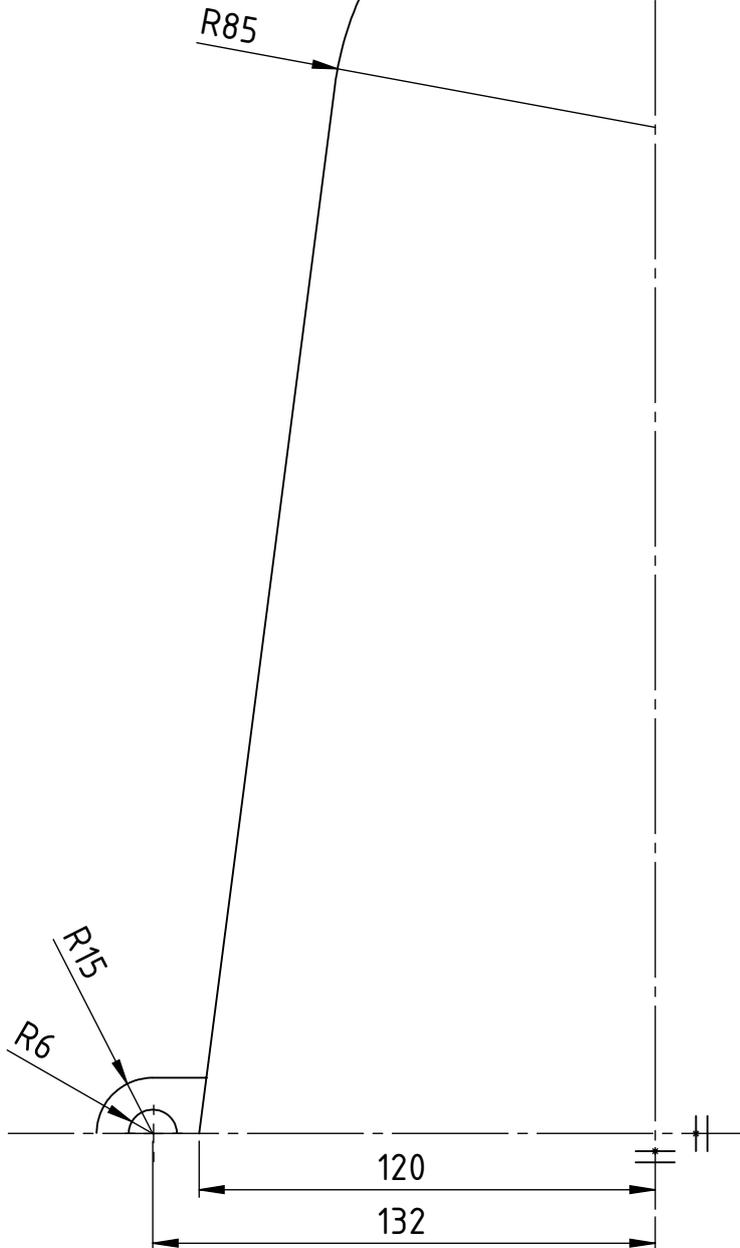
1.8 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang
(skala 1 : 1)



Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Rancangan Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Getas			Skala	Digambar	
				1 : 5	10-07-22	
				(1 : 2)	Diperiksa	Dani
				(1 : 1)	Dilihat	
POLMAN NEGERI BABEL				A3/Getas/PA2022		
				No.Lembar:	Jumlah Lembar:	

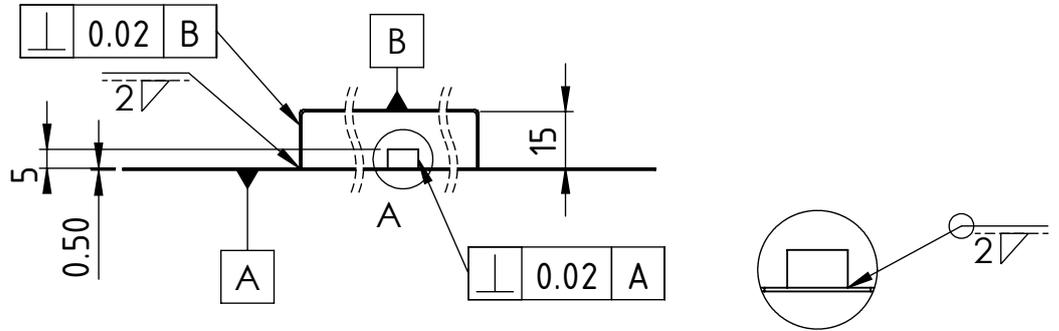
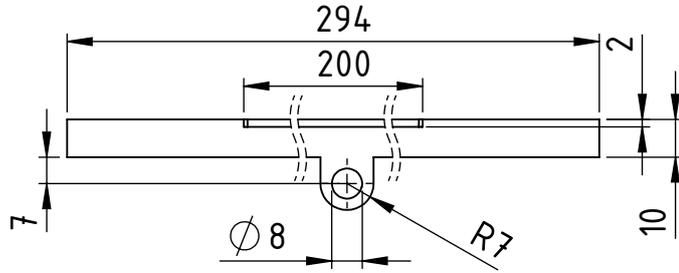
2 N8

Tol. Sedang



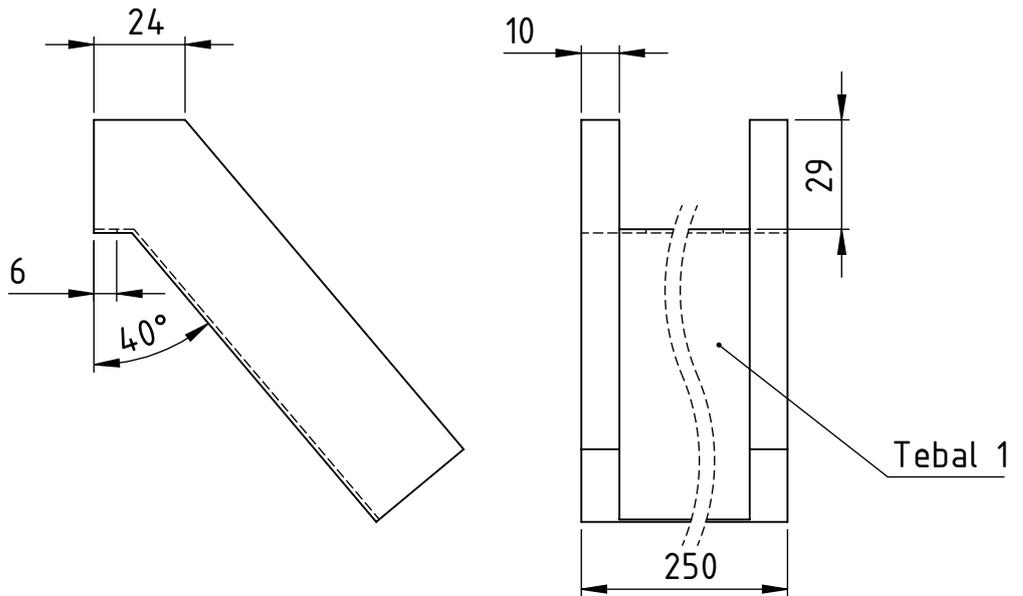
1	Cover Pulley	2	St	650 x 53 x 3			
Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:		
	a	d	g		Diganti Dengan:		
	b	e	h				
Rancangan Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Getas				Skala 1 : 2	Digambar	16-07-22	Dani
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BABEL				A4/Getas/PA2022			
SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only.				No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

4 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang



DETAIL A
SCALE 1 : 1

5 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang

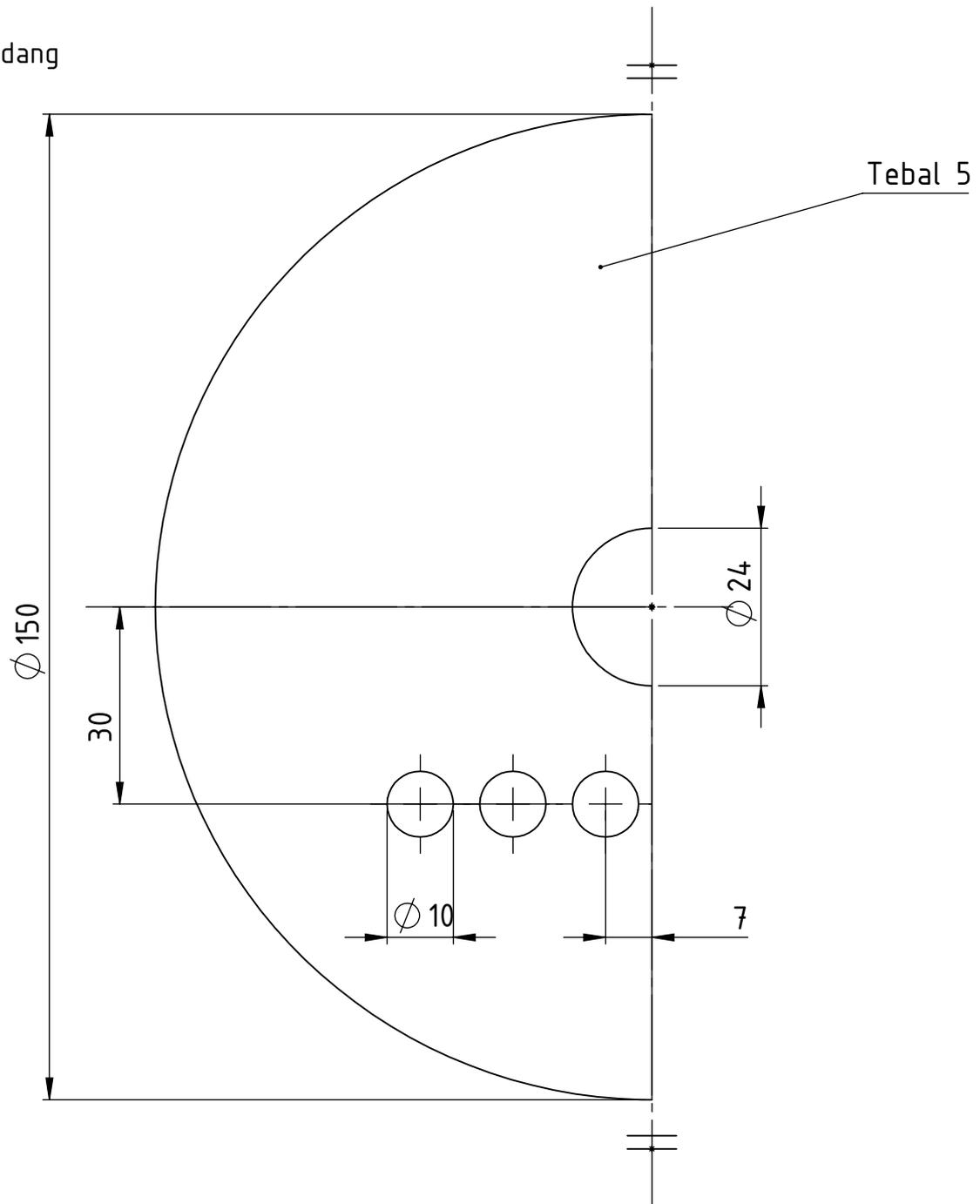


1	Pelat Pembawa	5	St	250 x 78 x 10										
1	Pelat Pemotong	4	St	294 x 10 x 0.5										
Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan									
	Perubahan	c	f	Pemesan										
	a	d	g	Pengganti Dari:										
	b	e	h	Diganti Dengan:										
	Rancangan Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Getas			Skala 1 : 2	<table border="1"> <tr> <td>Digambar</td> <td>16-07-22</td> <td>Dani</td> </tr> <tr> <td>Diperiksa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dilihat</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Digambar	16-07-22	Dani	Diperiksa			Dilihat		
Digambar	16-07-22	Dani												
Diperiksa														
Dilihat														
POLMAN NEGERI BABEL				A4/Getas/PA2022										
SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only.			No.Lembar:	Jumlah Lembar:										

7

N8

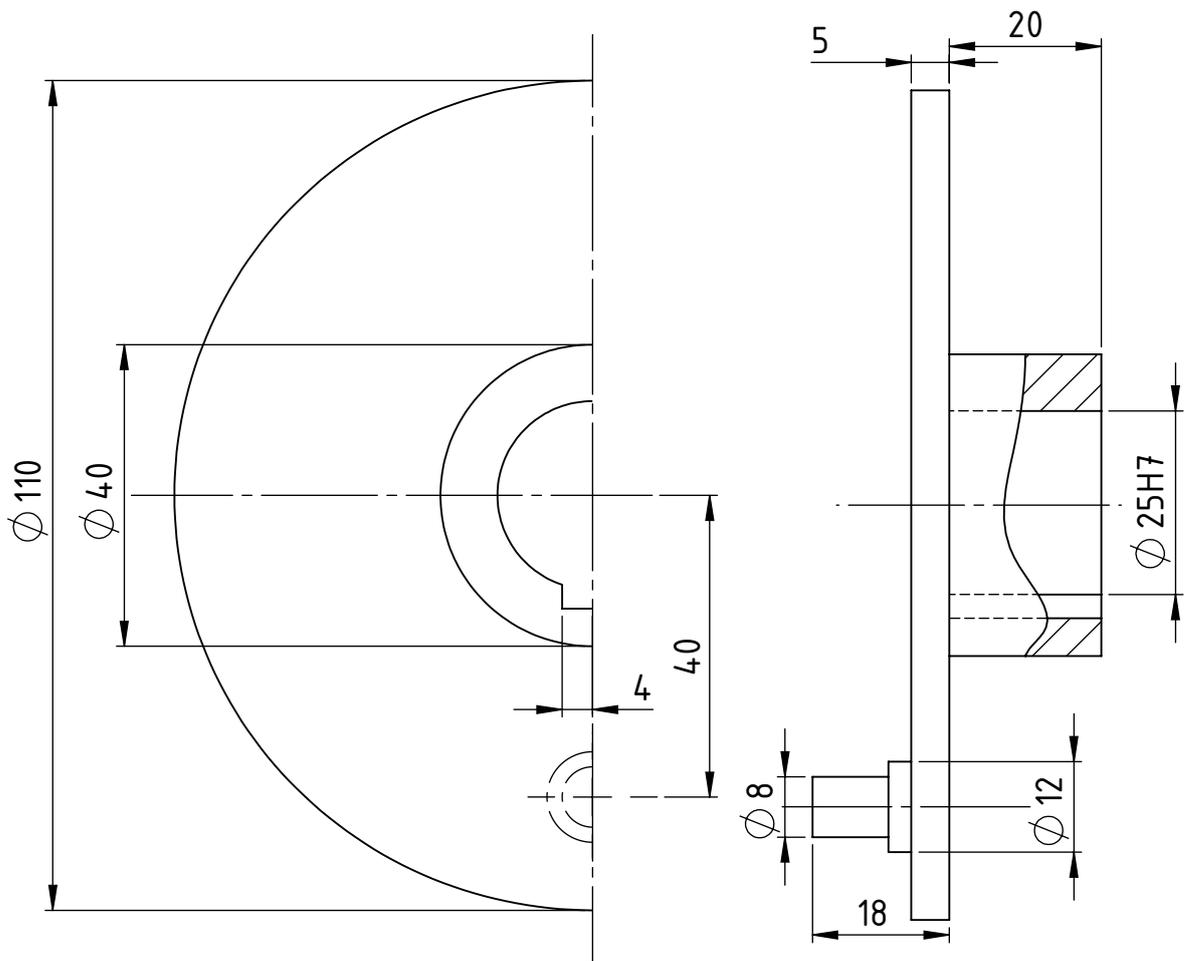
Tol. Sedang



1	Pelat Cetakan				7	St 42	Ø 150 x 5			
Jumlah	Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran		Keterangan	
	Perubahan	c		f	Pemesan			Pengganti Dari:		
	a	d		g				Diganti Dengan:		
	b	e		h						
	Rancangan Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Getas						Skala 1 : 1	Digambar	16-07-22	Dani
								Diperiksa		
								Dilihat		
POLMAN NEGERI BABEL							A4/Getas/PA2022			
SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only.							No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

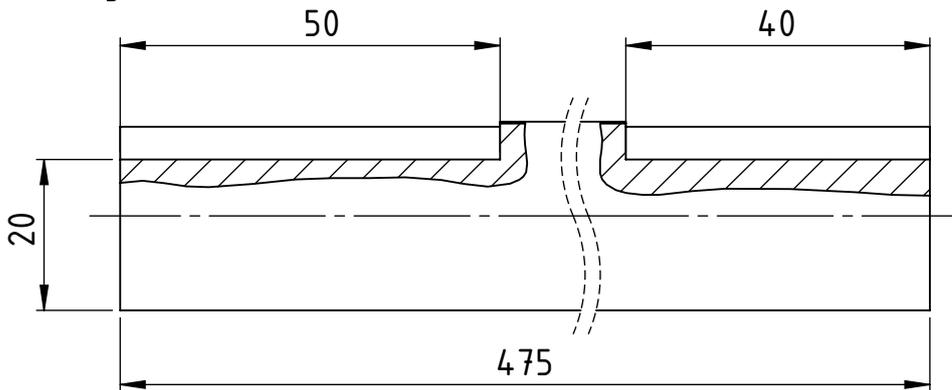
9 N8/

Tol. Sedang

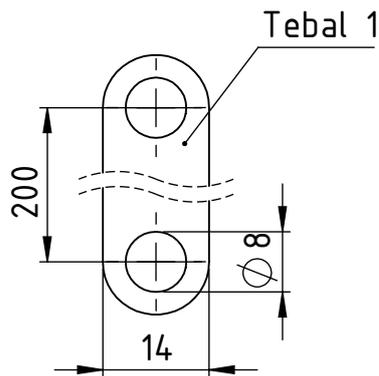


1	Crankshaft	9	St 60	$\varnothing 110 \times 475$	
Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	Pemesan	
	a	d	g	Pengganti Dari:	
	b	e	h	Diganti Dengan:	
	Rancangan Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Getas			Skala 1 : 1	Digambar 16-07-22 Dani
				Diperiksa	
				Dilihat	
POLMAN NEGERI BABEL				A4/Getas/PA2022	
SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only.				No.Lembar:	Jumlah Lembar:

12 ∇ N8
Tol. Sedang



13 ∇ N8
Tol. Sedang



1		Pelat Crankshaft	13	St 60	200 x 14 x 1			
1		Poros Crankshaft	12	St 60	\varnothing 25 x 475			
Jumlah		Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:		
	a	d	g	Diganti Dengan:				
	b	e	h					
		Rancangan Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Getas			Skala 1 : 1	Digambar	16-07-22	Dani
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BABEL					A4/Getas/PA2022			
SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only.					No.Lembar:	Jumlah Lembar:		



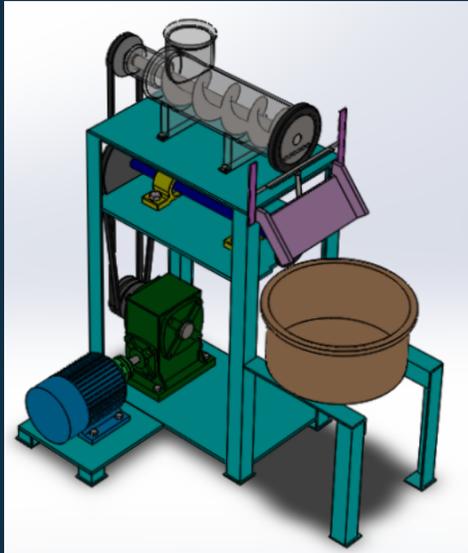
LAMPIRAN 12

(Poster)



RANCANGAN MESIN PEMOTONG ADONAN KERUPUK GETAS

M. Haritsah Amrullah & Indah Riezky Pratiwi
Dani Ismarini (0021908) & Marini (0021915)



Latar Belakang

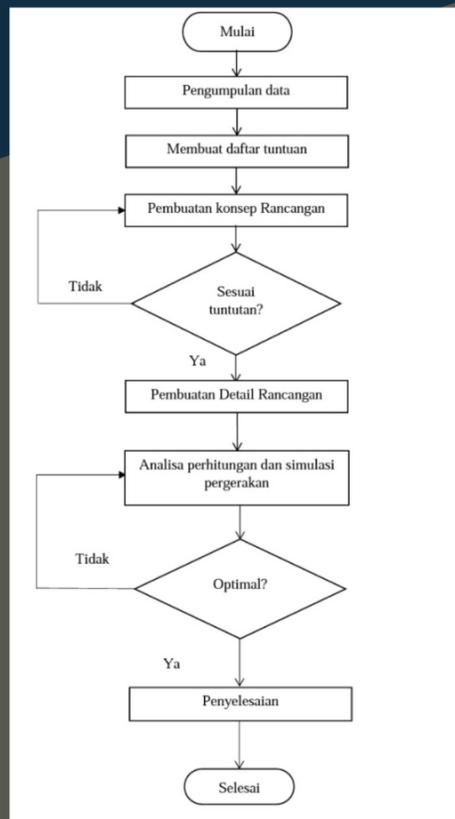
Bangka Belitung merupakan daerah kepulauan yang memiliki banyak makanan khas yang dihasilkan. Kerupuk merupakan salah satu produk andalan makanan yang digemari masyarakat, baik masyarakat Bangka sendiri maupun masyarakat yang berada di luar kota Bangka, sehingga makanan tersebut biasanya menjadi hal wajib untuk dijadikan oleh-oleh. Getas sendiri diproduksi dalam 2 bentuk, ada yang memanjang, dan ada pula yang berbentuk bulatan. Dari hasil survei yang kami lakukan di ketiga tempat tersebut rata-rata proses produksi getas masih dilakukan secara manual, sehingga untuk mempercepat proses produksi getas perlu dirancang sebuah mekanisasi proses pemotongan adonan getas, agar produksi getas pada industri rumahan meningkat.

Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pelaksanaan proyek akhir dengan judul "Rancangan Mesin Pemotong Kerupuk Getas".

- Menghasilkan Merancang mesin pemotong kerupuk getas yang dapat membantu mempercepat proses.
- Mensimulasikan pergerakan (motion study) proses pemotongan getas pada mesin pemotong kerupuk getas.

Metode



Kesimpulan

1.Perancangan Mesin pemotong kerupuk getas ini menggunakan metode VDI 222. Rancangan ini menggunakan daya motor 0,5 Hp, Speed reducer 1:20, dengan transmisi menggunakan Pulley & Belt. Sistem pembawa adonan dengan screw dan untuk sistem pemotongnya menggunakan sistem crankshaft.

2.Berdasarkan simulasi pergerakan di software solidwork dan analisa hitungan proses pemotongan adonan getas 15kg membutuhkan waktu kurang dari 30 menit, sedangkan dengan proses pemotongan adonan secara manual hanya mampu menghasilkan adonan getas sebanyak 8kg dalam 30 menit yang terpotong. Maka dapat disimpulkan bahwa mesin pemotong kerupuk getas ini mengalami peningkatan dari segi kapasitas.



LAMPIRAN 13
(Mass Properties Screw)

