

**RANCANGAN DAN SIMULASI MESIN PENCETAK
BRIKET DARI TEMPURUNG KELAPA**

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh :

Azan Hatami NIM : 0021911

Dery Perayoga NIM : 0021909

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2022**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANGAN DAN SIMULASI MESIN PENCETAK BRIKET DARI TEMPURUNG KELAPA

Oleh :

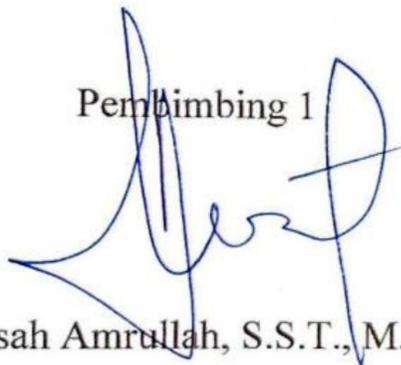
Azan Hatami NIM : 0021911

Dery Perayoga NIM : 0021909

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

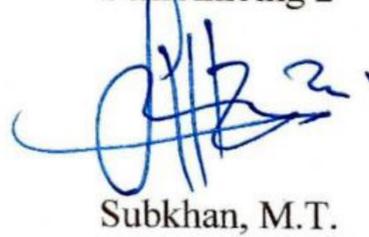
Menyetujui,

Pembimbing 1



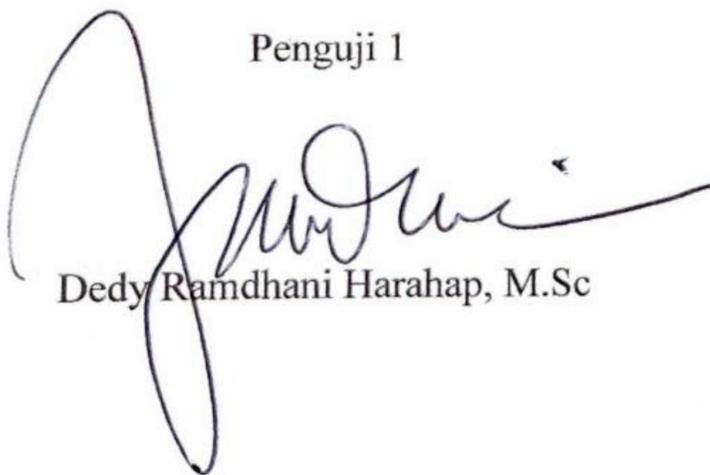
M. Haritsah Amrullah, S.S.T., M.Eng.

Pembimbing 2



Subkhan, M.T.

Penguji 1



Dedy Ramdhani Harahap, M.Sc

Penguji 2



Muhammad Yunus, S.S.T., M.T.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Azan Hatami NIM : 0021911

Nama Mahasiswa : Dery Perayoga NIM : 0021909

Dengan Judul : Rancangan Dan Simulasi Mesin Pencetak Briket Dari Tempurung Kelapa

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

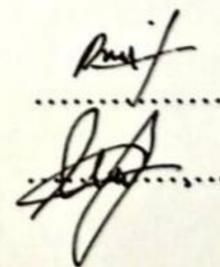
Sungailiat, Agustus 2022

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Dery Perayoga

2. Azan Hatami



ABSTRAK

Tanaman kelapa (CocosnuciferaL) merupakan tanaman serbaguna yang seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan manusia . Buah kelapa yang terdiri atas sabut, tempurung, daging buah dan air kelapa tidak ada yang terbuang dan dapat dibuat untuk menghasilkan produk industri, seperti briket dari arang tempurung kelapa. Briket dari tempurung kelapa memiliki nilai jual tinggi di sektor ekspor hal ini dikarenakan semakin meningkatnya kebutuhan briket di dunia. Proyek akhir ini bertujuan membuat rancangan mesin pencetak briket dari tempurung kelapa dengan output 2 (dua) briket ukuran 5cm x 5cm x 5cm setiap kali pemotongan. Metode pelaksanaan dalam rancangan mengacu pada metode VDI 2222, yaitu pendekatan faktor kondisi real dari sebuah proses. Dengan tahapan rancangan yaitu merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Hasil perancangan dengan menggunakan metode VDI 2222 didapat varian konsep 1 dari aspek teknis sebesar 88,2%. Dengan aspek yang dinilai yaitu pencapaian fungsi, perakitan, dan keamanan. Dimana fungsi pembawa dengan menggunakan screw exturder, fungsi pencetak mengikuti bentuk dari ukuran produk yang dihasilkan, dan fungsi pemotong dengan mekanisme pemotongan arah vertikal.

Kata kunci : *Briket, Tempurung Kelapa, VDI 2222*

ABSTRACT

Coconut plant (CocosnuciferaL) is a multipurpose plant where all parts of the plant can be used to fulfill human needs. Coconut fruit consisting of coir, shell, pulp and coconut water is not wasted and can be made to produce industrial products, such as briquettes from coconut shell charcoal. Coconut shell briquettes have a high selling value in the export sector, this is due to the increasing demand for briquettes in the world. This final project aims to design a briquette printing machine from coconut shells with an output of 2 (two) briquettes measuring 5cm x 5cm x 5cm each time they are cut. The implementation method in the design refers to the VDI 2222 method, namely the real condition factor approach of a process. The design stages are planning, conceptualizing, designing, and completing. The results of the design using the VDI 2222 method obtained a variant of concept 1 from the technical aspect of 88.2%. With the assessed aspects, namely the achievement of function, assembly, and security. Where the carrying function uses a screw exturder, the printer function follows the shape of the resulting product size, and the cutter function uses a vertical cutting mechanism.

Keywords : *Briquettes, Coconut Shell, VDI 2222*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini dengan baik. Kepada keluarga besar yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral ataupun materi dan semangat Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Pada proyek akhir ini penulis mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 3 tahun menimba ilmu pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah berperan sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan:

1. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng, Ph.D, selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
2. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak M.Haritsah Amrullah, S.S.T., M.Eng, selaku Ketua Prodi D3 Perancangan Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung sekaligus pembimbing 1 yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, serta pikiran untuk memberikan arahan dan bimbingan kepada kami selama proses pengerjaan proyek akhir ini
4. Bapak Subkhan,ST, M.T. selaku pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktu memberikan saran-saran dan solusi dari masalah-masalah yang kami hadapi selama proses pengerjaan Proyek Akhir ini.
5. Bapak Dedy Ramdhani Harahap, M.Sc. selaku Dewan penguji I Proyek Akhir Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Bapak Muhammad Yunus, S.S.T., M.T. selaku Dewan Penguji II Proyek Akhir Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
7. Seluruh Dosen yang Pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan Proyek Akhir.

8, Seluruh pihak yang telah menjadi informan dalam penelitian ini yaitu para produsen briket dari tempurung kelapa.

9.. Pihak-pihak lain yang lain telah memberikan bantuan secara langsung dalam pembuatan Proyek Akhir ini yang tidak dapat disebut satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan akhir ini masih banyak kekurangan, baik dalam segi bahasa maupun sistematika penulisan. Oleh karena itu, sangat diharapkan segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dapat menunjang pengembangan dan perbaikan penulisan dikemudian hari. Semoga Proyek Akhir ini dapat berguna untuk menambah wawasan bagi rekan-rekan mahasiswa. Atas perhatiannya penulis mengucapkan terima kasih.

Sungaliat, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Proyek Akhir.....	2
BAB II LANDASAN TEORI	3
2.1 Briket Arang Tempurung Kelapa.....	3
2.1.1 Komposisi Briket	3
2.2 Proses Pembuatan Briket	4
2.3 Metodologi Perancangan VDI 2222.....	5
2.4 Komponen Mesin.....	7
2.4.1 Motor Listrik.....	7
2.4.2 Poros	8
2.4.3 Pulley & Belt.....	10
2.4.4 Screw Extruder	12
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	15
3.1 Tahap Penelitian.....	16
3.1.1 Identifikasi Masalah.....	16
3.1.2 Pengumpulan Data.....	16
3.1.3 Merancang	16
3.1.4 Simulasi	16

3.1.5 Analisa	16
3.1.6 Kesimpulan	16
BAB IV PEMBAHASAN.....	17
4.1 Identifikasi Masalah.....	17
4.2 Pengumpulan Data	17
4.3 Merancang	17
4.3.1 Daftar Tuntutan.....	18
4.3.2 Pembagian Fungsi.....	19
4.3.2.1 Tuntutan Fungsi Bagian.....	20
4.3.2.2 Pembuatan Alternatif Fungsi Keseluruhan	25
4.3.3 Variasi Konsep.....	26
4.3.4 Penilaian Variasi Konsep.....	29
4.4 Simulasi	36
BAB V PENUTUP	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi dan sifat thermal tempurung kelapa dan arang	3
Tabel 2.2 Faktor Koreksi (F_c).....	9
Tabel 2.3 Tabel Pemilihan Ukuran Pulley yang Direkomendasikan	11
Tabel 4.1 Daftar Tuntutan dan Keinginan.....	18
Tabel 4.2 Deskripsi Fungsi Bagian	20
Tabel 4.3 Alternatif Fungsi Pencetak dan Pemotong Briket	21
Tabel 4.4 Alternatif Fungsi Pembawa	22
Tabel 4.5 Alternatif Fungsi Transmisi	23
Tabel 4.6 Alternatif Fungsi Penggerak.....	24
Tabel 4.7 Alternatif Fungsi Rangka	25
Tabel 4.8 Kotak Morfologi.....	26
Tabel 4.9 Skala Penilaian (SP).....	29
Tabel 4.10 Deskripsi Skala Penilaian (SP).....	30
Tabel 4.11 Penilaian Teknis	30
Tabel 4.12 Penilaian Ekonomis.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Briket Arang Tempurung Kelapa.....	1
Gambar 1.2 Foto Dari Lokasi	2
Gambar 2.1 Arang Tempurung Kelapa.....	4
Gambar 2.2 Perekat.....	4
Gambar 2.3 Motor Listrik	8
Gambar 2.4 Poros.....	8
Gambar 2.5 <i>Pulley & Belt</i>	11
Gambar 2.6 Screw Extruder.....	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan.....	15
Gambar 4.1 Diagram <i>Black Box</i>	19
Gambar 4.2 Diagram struktur fungsi mesin.....	19
Gambar 4.3 Diagram Pembagian Sub Fungsi Bagian.....	20
Gambar 4.4 Varian konsep 1.....	26
Gambar 4.5 Varian konsep 2.....	27
Gambar 4.6 Varian konsep 3.....	28
Gambar 4.7 Diagram Penilaian	31
Gambar 4.8 Konsep rancangan yang akan dibuat.....	32
Gambar 4.9 <i>Motion Study</i>	37
Gambar 4.10 <i>Properties</i>	38
Gambar 4.11 <i>Frames</i>	38
Gambar 4.12 Motor.....	39
Gambar 4.13 <i>Face</i>	39
Gambar 4.14 <i>Calculate</i>	40
Gambar 4.15 <i>Save Animation</i>	30
Gambar 4.16 Pergerakan 1	40
Gambar 4.17 Pergerakan 2	40
Gambar 4.18 Pergerakan 3	40
Gambar 4.19 Pergerakan 4.....	41

Gambar 4.20 Pergerakan 5	41
Gambar 4.21 Pergerakan 6	41
Gambar 4.22 Pergerakan 7	42
Gambar 4.23 Pergerakan 8	42



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data survei dan wawancara	45
Lampiran 2 : Daftar Riwayat Hidup.....	47
Lampiran 3 : Gambar Kerja	50





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kelapa (*CocosnuciferaL*) merupakan tanaman serbaguna yang seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan manusia. Buah kelapa yang terdiri atas sabut, tempurung, daging buah, dan air kelapa tidak ada yang terbuang, dan dapat dibuat untuk menghasilkan produk industri. Indonesia memiliki perkebunan kelapa seluas 3.401.893 Ha (Buku Statistik Perkebunan Indonesia, 2019-2021).

Salah satu bagian dari pohon kelapa yang menjadi sorotan karena nilai eksportnya terus meningkat adalah tempurung kelapa tua dari buah kelapa yang diolah menjadi briket arang tempurung kelapa. Seperti yang dikutip pada data Kementerian Perdagangan yang dipublikasikan pada tanggal 11 juni 2021, nilai ekspor produk arang tempurung kelapa di Indonesia (HS 4402) mengalami peningkatan 4,69% dari USD 145,1 juta pada tahun 2019 menjadi 151,9 juta pada tahun 2022.



Gambar 1.1 Briket Arang Tempurung Kelapa

Dengan keunggulan sebagai bahan bakar dengan tingkat kepanasan yang lebih tinggi dan lebih ramah lingkungan dibandingkan sumber lainnya, membuat permintaan terhadap produk briket dari tempurung kelapa di Indonesia terus mengalami peningkatan, khususnya untuk keperluan memasak dan memanggang, terutama UMKM yang secara langsung atau tidak langsung berhubungan dengan briket tersebut.



Gambar 1.2 Foto Dari Lokasi

Dari hasil wawancara kami, dengan salah satu produsen rumahan briket di Bangka Tengah mengatakan dalam proses pembuatan briket dari tempurung kelapa masih menggunakan mesin konvensional yang dimana mesin yang digunakan belum bisa melakukan pemotongan secara langsung pada mesin, dan proses pemotongan masih menggunakan cara manual.

Dari permasalahan diatas, kami mendapatkan informasi bahwa dalam 1 bulan produsen tersebut masih belum bisa memenuhi permintaan sebanyak 0,5 ton dari total permintaan briket tempurung kelapa, karena hal tersebut kami membuat rancangan dan simulasi mesin pencetak briket dari tempurung kelapa.

1.2 Rumusan Masalah

Di bawah ini perumusan masalah yang akan dikaji dari “Rancangan Mesin Pencetak briket dari tempurung kelapa” adalah sebagai berikut :

- Bagaimana merancang dan mensimulasikan mesin pencetak briket dari tempurung kelapa dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm dengan menggunakan metode VDI 2222

1.3 Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pelaksanaan proyek akhir dengan judul “Rancangan Mesin Pencetak briket dari tempurung kelapa”

- Membuat rancangan dan simulasi mesin pencetak briket dari tempurung kelapa dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm dengan menggunakan metode VDI 2222

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Briket Dari Tempurung Kelapa

Briket merupakan sebuah blok bahan yang dapat dibakar yang digunakan sebagai bahan bakar untuk memulai dan mempertahankan nyala api. Briket yang paling umum digunakan adalah briket batu bara, briket arang, briket gambut, dan briket biomassa. Briket dari tempurung kelapa memakai bahan alami karena mudah didapatkan dan diolah. [1].

2.1.1 Komposisi Briket

Briket dari tempurung kelapa sebagai bahan bakar terbuat dari arang tempurung kelapa dicampur dengan perekat (gandum/sagu). Kedua bahan tersebut kemudian diolah hingga menjadi sebuah adonan.[10].

Tabel 2.1 Komposisi dan sifat thermal tempurung kelapa dan arang

Komponen	Tempurung	Arang
Komposisi bahan		
Moisture (%)	10,46	-
Volatile (%)	67,67	10,60
Karbon (%)	18,29	76,32
Abu (%)	3,58	13,08
Sifat thermal bahan		
Nilai kalor (KJ/Kg)	18,388	30,756

a. Arang Tempurung Kelapa

Arang tempurung kelapa merupakan tempurung kelapa yang telah dilakukan proses pembakaran.



Gambar 2.1 Arang Tempurung Kelapa

b. Perekat

Perekat merupakan bahan untuk menyatukan arang tempurung kelapa, perekat diberasal dari sago/gandum yang di panas dengan air hingga mengental menjadi seperti lem. [5].



Gambar 2.2 Perekat

2.2 Proses Pembuatan Briket

Proses preparasi dan pembuatan briket tempurung kelapa dengan perekat tepung terigu meliputi proses pengayakan, pencampuran serbuk arang tempurung kelapa dengan perekat tepung terigu, pembentukan briket, dan pengeringan briket. Semua parameter pada tahapan tersebut, seperti ukuran partikel, konsentrasi arang dan pengikat, tekanan, dan kadar air dalam briket, akan mempengaruhi struktur mikro briket, yang secara langsung mempengaruhi kualitas briket arang tempurung kelapa yang dihasilkan. (Lydia Megawati Roulina,. Dkk,. 2022).[6].

2.3 Metode Perancangan VDI 2222

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

1. Merencana / menganalisa

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

2. Mengkonsep

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

a) Daftar Tuntutan

Daftar berisi kebutuhan dan keinginan yang harus dicapai oleh rancangan. Daftar tuntutan dibuat berdasarkan data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Daftar tuntutan dibagi menjadi 3 bagian, yaitu tuntutan utama, tuntutan kedua, dan keinginan. Dari ketiga tuntutan tersebut, tuntutan yang harus diutamakan untuk dicapai adalah tuntutan utama. Salah satu metode penyusunan daftar tuntutan yang dapat diterapkan adalah metode HoQ (*House of Quality*).[9].

b) Penentuan fungsi bagian

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

c) Alternatif fungsi bagian

Pada tahap ini, perancangan harus memuat alternatif konsep untuk setiap fungsi bagian yang telah ditentukan sebelumnya. Pada alternatif konsep, yang diperlukan hanyalah ukuran dasar dan bentuknya saja, sehingga tidak perlu dicantumkan ukuran detail. Alternatif konsep tidak harus digambar menggunakan software CAD namun juga dapat ditampilkan dalam bentuk gambar manual, foto bagian mesin, maupun mekanisme lain dari suatu alat yang dapat diterapkan kedalam rancangan. Minimal harus ada 3 (tiga) alternatif konsep untuk melakukan penilaian konsep, namun perancang dapat membuat alternatif konsep sebanyak mungkin sesuai dengan kemampuan masing-masing perancang. Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk menyeleksi alternatif fungsi bagian adalah metode screening (Ulrich, et al). Untuk memudahkan proses pemilihan, maka dibuat uraian kekurangan serta kelebihan untuk setiap alternatif yang akan dipilih.

d) Varian konsep

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

e) Penilaian varian konsep

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

3. Merancang

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

4. Penyelesaian Rancangan

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

2.4 Komponen mesin

Adapun komponen-komponen pada mesin pencetak briket arang tempurung kelapa berbagai menjadi 2 yaitu komponen standart dan komponen tidak standart sebagai berikut.

2.4.1 Motor Listrik

Motor listrik merupakan elemen penting dalam sebuah konstruksi mesin yang berfungsi sebagai penggerak. Penggunaan motor listrik untuk memenuhi kebutuhan daya mesin. Motor listrik umumnya berbentuk silinder dan bagian bawah terdapat dudukan yang berfungsi sebagai lubang baut supaya motor listrik dapat dirangkai dengan rangka mesin atau konstruksi mesin yang lain. Poros penggerak terletak di salah satu ujung motor dan tepat di sisi tengah.



Gambar 2.3. Motor listrik

2.4.2 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 rantai dan sproket. Poros operasi akan mengalami beberapa pembebanan seperti tarik, tekan, tekuk, geser dan puntir akibat gaya kerja (Sularso, 1979).



Gambar 2.4 Poros

Berikut ini rumus perhitungan perencanaan poros:

- Perhitungan daya rencana (Pd) (2.1)

$$Pd = P \times fc$$

Tabel 2.2 Faktor Koreksi (F_c)

Daya yang akan ditransmisikan	Faktor Koreksi (F_c)
Daya rata-rata	1,2 - 2,0
Daya maksimum	0,8 - 1,3
Daya normal	1,0 - 1,5

Keterangan: P_d = Daya rencana
 F_c = Faktor koreksi
 P = Daya yang akan ditransmisikan

- Perhitungan momen puntir (T)..... (2.2)

$$T = 9,74 \times 10^5 P_d n_1$$

Keterangan: T = Momen puntir (Kg.mm)

P_d = Daya rencana motor (Kw)

n_1 = Putaran motor (Rpm)

- Perhitungan tegangan geser ijin (ra) (2.3)

$$ra = \sigma_B sf_1 \times sf_2$$

Keterangan: ra = Tegangan geser ijin (kg/mm²)

σ_B = Kekuatan tarik material

sf_1 = Safety faktor 1 12

sf_2 = Safety faktor 2

Untuk pengaruh masa ber bahan 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 (D_s) (2.4)

$$D_s = \sqrt{5,1 ra \times K_t \times C_b \times T}$$

Keterangan : D_s = Diameter poros (mm)

τ_a = Tegangan izin (N/mm)

K_t = Faktor koreksi

C_b = 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, 2004).

2.4.3 Pulley & Belt

Pulley & Belt merupakan sistem transmisi putaran dan daya untuk jarak poros yang cukup panjang dan bekerja gesekan Belt yang memiliki bahan fleksibel. kebanyakan transmisi Belt menggunakan V-Belt karena mudah ditangani dan murah. V-Belt atau tali digunakan untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros lainnya melalui katrol yang kecepatannya sama atau berbeda. Jumlah daya yang ditransmisikan tergantung pada beberapa faktor.

1. Kecepatan pada V-Belt.
2. Kekencangan V-Belt pada pulley.
3. Hubungan antara V-Belt dan Pulley kecil.
4. Kondisi pemakaian V-Belt.



Gambar2.5 Pulley & Belt

Tabel 2.3 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

Transmisi V-belt hanya dapat berfungsi seperti yang diharapkan yaitu 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..... (2.5)

$$L = 2C + \pi (d_p + D_p) + 4C (D - d_p)$$

Keterangan : L = panjang V-Belt. (mm)

C = jarak sumbu poros (mm)

- Penentuan jarak sumbu poros, jarak sumbu poros pulley (2.6)

$$C = b + \sqrt{b^2 + 8(Dp - dp)}$$

$$b = 2L - 3,14 (Dp - dp)$$

Kecepatan liner V-Belt adalah $v = dp n_1 / 60 \times 1000$ (Sumber: (Sularso, Perencanaan Dasar Elemen Mesin, 2004))

Keterangan : v = kecepatan liner (m/s)

dp = diameter pulley penggerak (mm)

n_1 = putaran pulley penggerak (rpm)

- Untuk perhitungan defleksi yang diizinkan : 2% dari jarak antar poros pulley

Perhitungan perbandingan transmisi pulley (i) (2.7)

$$\frac{n_1}{n_2} = i = \frac{Dp}{dp} = 1 ; u = 1$$

Keterangan : n_1 = putaran pulley penggerak (rpm)

n_2 = putaran pulley yang digerakkan (rpm)

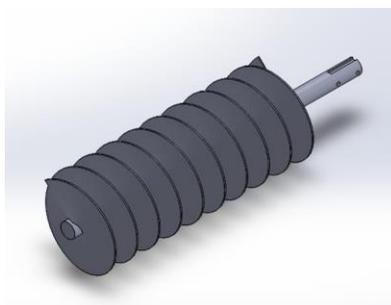
Dp = diameter pulley yang digerakkan (mm)

dp = diameter pulley penggerak (mm)

S = tebal V-Belt

2.4.4 Screw Extruder

Screw Extruder merupakan salah satu elemen terpenting dari rancangan mesin pencetak briket. *Screw Extruder* meneruskan adonan briket menuju pencetak dan pemotong. [3].



Gambar 2.6 *Screw Extruder*

Perhitungan *Screw Extruder* [7].

- Diameter Blank (2.8)

$$D_B = 1/\pi[(\pi D_F + t^2)]^{1/2} \text{ dan } d_B = \frac{1}{\pi[(\pi d_F)^2 + t^2]^{1/2}}$$

Dimana : D_B = diameter blank

D_F = diameter luar bilah screw

d_B = diameter lubang pada blank

d_F = diameter poros screw

t = kisar

- Luas Penampang Potong *Screw* (S) (2.9)

$$S = \varphi \frac{\pi D^2}{4}$$

- Kecepatan *Linier* (V) (2.10)

$$V = \frac{t \cdot n}{60}$$

- Kapasitas *Screw* dalam (Q) (2.11)

$$Q = 3600 \cdot S \cdot V \cdot \gamma \cdot k$$

$$Q = 3600 \cdot \varphi \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \frac{t \cdot n}{60} \cdot \gamma \cdot k$$

Dimana : γ = berat jenis material yang dipindahkan (ton/m^3)

k = faktor sudut kemiringan (β)

- Kebutuhan Daya untuk Menggerakkan *Screw Extruder* (2.12)

$$P = P_H + P_N + P_{ST} \text{ [kW]}$$

Dimana : P_H = daya yang dibutuhkan untuk memindahkan material secara *horizontal*

P_N = daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan *Screw extruder* dalam keadaan kosong

P_{ST} = daya yang dibutuhkan untuk memindahkan material pada kemiringan tertentu

$$P_H = \mu \frac{Q \cdot L \cdot g}{3600} = \mu \frac{Q \cdot L}{367}; \text{ dalam kW}$$

Dimana : Q = kapasitas *Screw* (ton/jam)

L = panjang *Screw* (m)

μ = koefisien hambatan empiric tergantung material dan ukurannya

$$P_N = \frac{D \cdot L}{20}; \text{ dalam kW}$$

$$P_{ST} = \frac{Q \cdot H \cdot g}{3600} = \frac{Q \cdot H}{367}; \text{ dalam kW}$$

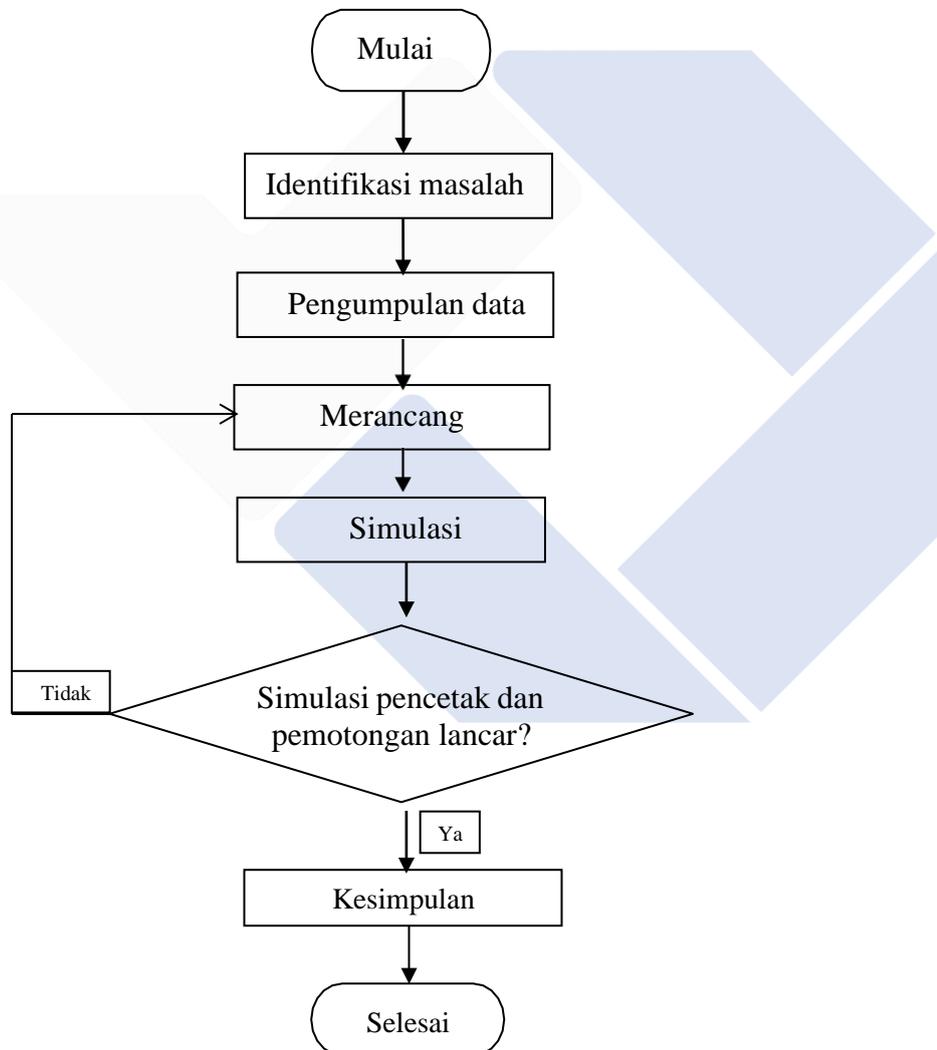
Dimana : Q = kapasitas *Screw* (ton/jam)

H = ketinggian perpindahan material (meter), dinyatakan dengan tanda negatif untuk material yang diturunkan.

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Dalam metode pelaksanaan ini memuat langkah-langkah dalam menggapai tujuan dari proyek akhir desain mesin pencetak briket arang tempurng kelapa, agar kegiatan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol. Adapun hal tersebut dapat dilihat dari diagram alir dibawah ini:



Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan

3.1 Tahapan Penelitian

3.1.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan kegiatan mengidentifikasi masalah berdasarkan referensi mesin yang sudah ada, kemudian menentukan komponen yang digunakan untuk membangun mesin tersebut seperti penggerak, transmisi, kemudian *output* yang dihasilkan.

3.1.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan kegiatan mencari dan mengumpulkan data-data yang berhubungan dan mendukung dalam pembuatan proyek akhir ini, data tersebut dapat bersumber dari buku, jurnal, *survey*, dan wawancara.

3.1.3 Merancang

Merancang merupakan kegiatan membuat rancangan sesuai dengan metode perancangan VDI 2222, yaitu : merencana, mengkonsep, merancang, penyelesaian rancangan.

3.1.4 Simulasi

Simulasi merupakan kegiatan membuat pergerakan mesin dilakukan agar memperjelas proses-proses yang terjadi pada mesin dan meningkatkan persentase bahwa mesin tersebut mampu dibuat kemudian merekayasa *output* dengan acuan ukuran, masa jenis dan berat briket tersebut. Analisa merupakan kegiatan menganalisa hasil dari perhitungan secara manual dan simulasi pergerakan untuk mengetahui titik kritis yang terjadi pada rancangan.

3.1.5 Kesimpulan

Kesimpulan disini mengakhiri proses pengerjaan proyek akhir dengan judul desain mesin pencetak briket dari tempurung kelapa, menyimpulkan dari data proses dan hasil yang didapat selama menegrjakan proyek akhir ini.

BAB IV

PEMBAHASAN

Dalam bab ini diuraikan langkah–langkah yang dilakukan dalam penyelesaian proyek akhir dengan judul merancang mesin pencetak briket dari tempurung kelapa. Metode yang dilakukan dalam proses perancangan ini adalah mengacu pada tahapan perancangan VDI (*Verein Deutsche Ingenieure*) 2222.

4.1 Identifikasi masalah

Hasil dari survei ke lapangan dan wawancara, masalah yang terjadi pada produsen briket tidak terpenuhinya kebutuhan konsumen, dimana kebutuhan briket sebesar 2 ton/bulan, dan para produsen hanya mampu memenuhi 1,5 ton/bulan.

4.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan survei langsung ke lapangan dan wawancara produsen pencetak briket didaerah Koba, serta juga melalui studi pustaka berupa jurnal maupun tulisan lainnya yang mendukung penelitian proyek akhir ini, dari hasil survei dan wawancara kami kepada produsen briket, kami mendapatkan informasi dalam proses pembuatan briket dari tempurung kelapa masih belum memenuhi kebutuhan konsumen yang dimana kebutuhan konsumen membutuhkan briket tempurung kelapa sebanyak 2 Ton dan produsen hanya mampu memenuhi sebanyak 1,5 Ton.

4.3 Merancang

Pada tahapan ini kami melakukan proses perancangan sesuai dengan metode rancangan VDI 2222 dengan tahapan sebagai berikut:

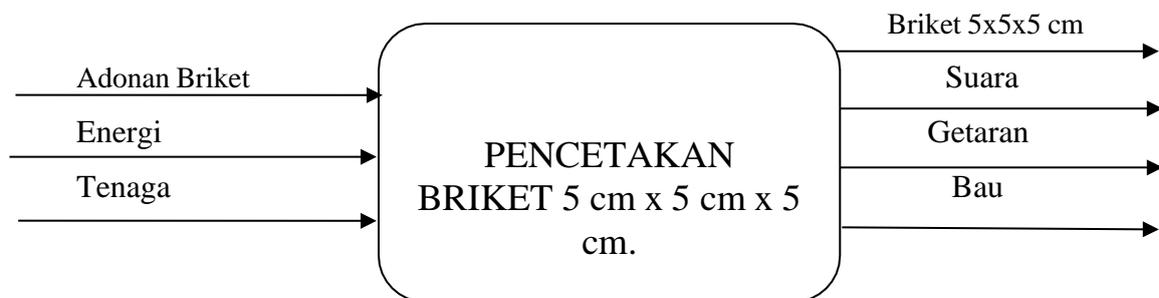
4.3.1 Daftar Tuntutan

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan dan Keinginan

Daftar Tuntutan dan Keinginan		
No	Tuntutan Pertama	Deskripsi
1	Bahan Briket	Adonan Briket (arang tempurung kelapa dan perekat)
2	Jumlah Cetakan	Memiliki cetakan yang berjumlah 2
No	Tuntutan Kedua	Deskripsi
1	Sistem Pencetak	Sistem pencetak dapat membuat briket berukuran 5 cm x 5 cm
2	Sistem Pemotong	Sistem pemotong dapat memotong briket.
3	Sistem Transmisi	Dapat menyalurkan daya dari motor penggerak ke poros yang digerakan
4	Sistem Penggerak	Sistem penggerak dapat memberikan daya yang sesuai kebutuhan
No	Tuntutan Ketiga	Deskripsi
1	Konstruksi Kokoh	Konstruksi tidak goyang ketika mendapatkan beban dan ketika mesin dinyalakan
2	Perakitan Mudah	Perakitan tidak membutuhkan tenaga ahli khusus
3	Mudah Diperiksa dan Diperbaiki	-Pemeriksaan dan perbaikan tidak membutuhkan tenaga ahli khusus

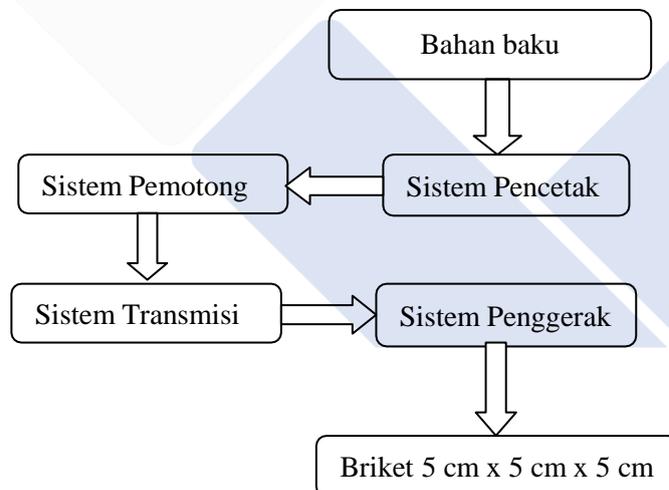
4.3.2 Pembagian Fungsi

Pada tahapan ini dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan *black box* untuk menentukan fungsi bagian utama pada mesin pencetak briket.



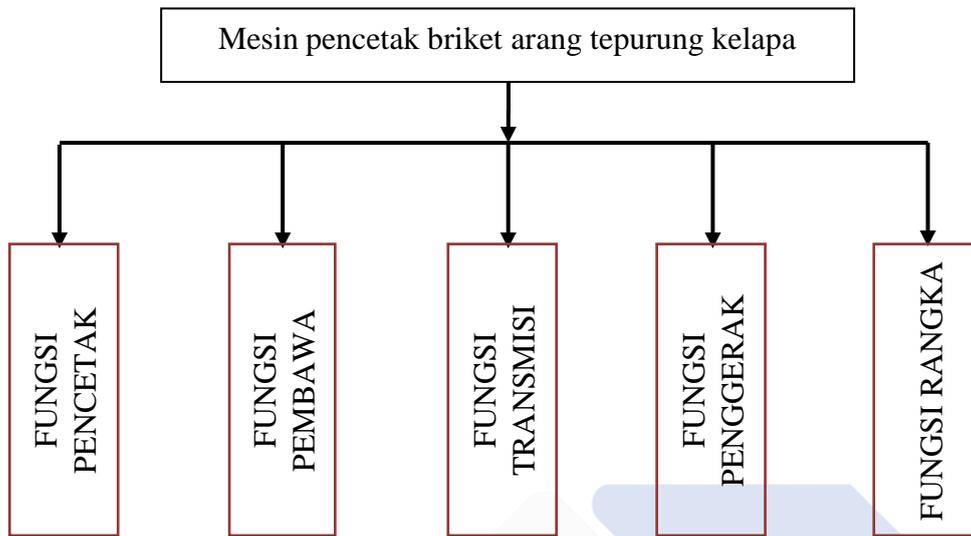
Gambar 4.1 Diagram *Black Box*

Dibawah ini merupakan ruang lingkup perancangan dari mesin pencetak briket tempurung kelapa, menerangkan tentang daerah yang dirancang pada mesin tersebut.



Gambar 4.2 Diagram struktur fungsi mesin

Berdasarkan diagram struktur fungsi bagian alat angkat diatas selanjutnya dirancang alternatif solusi perancangan mesin pencetak briket tempurung kelapa untuk mencetak briket dengan ukuran 5 x 5 x 5 cm berdasarkan sub fungsi bagian seperti ditunjukkan pada diagram dibawah ini



Gambar 4.3. Diagram Pembagian Sub Fungsi Bagian

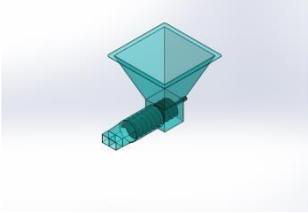
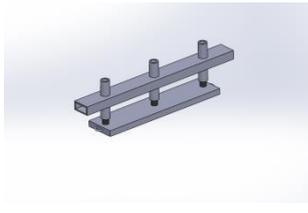
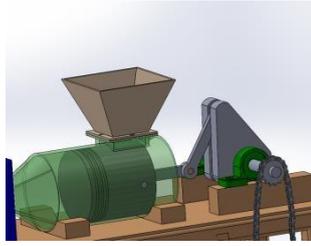
4.3.2.1 Tuntutan Fungsi Bagian

Pada tahapan ini mendeskripsikan tuntutan yang diinginkan dari masing masing fungsi bagian (Gambar 4.3).

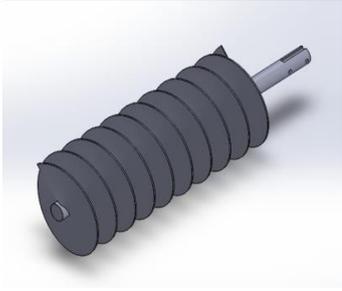
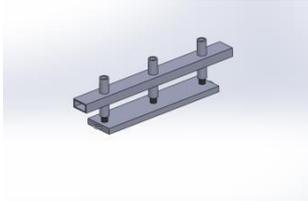
Tabel 4.2. Deskripsi Fungsi Bagian

No	FungsiBagian	Deskripsi
1.	Fungsi Pencetak	Fungsi pencetak dengan ukuran tertentu sebagai pembentuk material yang sudah dipadatkan tadi, sehingga berbentuk sesuai dengan tuntutan.
2.	Fungsi Pembawa	Fungsi pembawa sebagai pembawa material dari hopper menuju pematik.
3.	Fungsi Transmisi	Fungsi Transmisi sebagai penyalur daya dari motor penggerak.
4	Fungsi Penggerak	Fungsi Penggerak sebagai penggerak transmisi.
5	Fungsi Rangka	Fungsi Rangka sebagai penopang komponen-komponen pada struktur mesin.

Tabel 4.3 Alternatif Fungsi Pencetak dan Pemotong Briket

A1	Alternatif 1	A2	Alternatif 2	A3	Alternatif 3
	Die dengan persegi		Die dengan tabung		Die lurus
					
	<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan <ol style="list-style-type: none"> 1. Kepadatan terpenuhi 2. Ukuran briket sesuai yang dibutuhkan 		<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan <ol style="list-style-type: none"> 1. Ukuran briket sesuai yang dibutuhkan 2. Lebih cepat 		<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan <ol style="list-style-type: none"> 1. Harga murah 2. Mudah dipasang
	<ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan <ol style="list-style-type: none"> 1. Aliran adonan terbatas 2. Ketika telah dipasang susah dibersihkan. 		<ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan <ol style="list-style-type: none"> 1. Biaya lebih mahal 2. Sulit dibersihkan 		<ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan <ol style="list-style-type: none"> 1. Kepadatan tidak terpenuhi 2. Hasil briket yang tidak maksimal

Tabel 4.4 Alternatif Fungsi Pembawa

B1	Alternatif 1	B2	Alternatif 2	B3	Alternatif 3
	Screw Extruder		Pneumatik		Piston
					
	<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan <ol style="list-style-type: none"> 1. Desain yang sederhana 2. Harga yang murah 		<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan <ol style="list-style-type: none"> 1. Mudah dioperasikan 2. Mudah didapatkan 		<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan <ol style="list-style-type: none"> 1. Tekanan yang dibutuhkan maksimal 2. Mudah didapatkan
	<ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan <ol style="list-style-type: none"> 1. Ujung Screw sering aus 2. Poros yang sering goyang 		<ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan <ol style="list-style-type: none"> 1. Alatnya mudah bengkok atau cacat saat terkena tekanan. 2. Membutuhkan energi ekstra 		<ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan <ol style="list-style-type: none"> 1. Gerak maju-mundur kurang enteng 2. Peka terhadap kerusakan pada komponen-komponen mesin

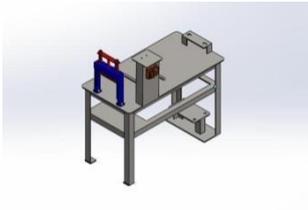
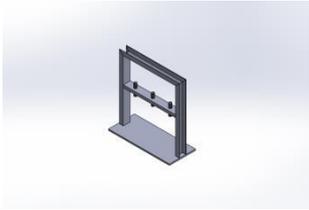
Tabel 4.5 Alternatif Fungsi Transmisi

C1	Alternatif 1	C2	Alternatif 2	C3	Alternatif 3
	Roda Gigi		Pulley & Belt		Rantai & Sprocket
					
	<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan <ol style="list-style-type: none"> 1. ketetapan kecepatan transmisi yang baik 2. mudah digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan <ol style="list-style-type: none"> 1. Harga lebih murah 2. lebih mudah di pasang 		<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan <ol style="list-style-type: none"> 1. mudah didapatkan 2. mudah dipasang
	<ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan <ol style="list-style-type: none"> 1. Harga lebih mahal 2. Sulit dipasang 		<ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan <ol style="list-style-type: none"> 1. Mudah putus 2. Ukuranyang diinginkan tidak sesuai 		<ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan <ol style="list-style-type: none"> 1. ukuran pemotongan tidak pasti 2. bahan banyak terbuang

Tabel 4.6 Alternatif Fungsi Penggerak

D1	Alternatif 1	D2	Alternatif 2	D3	Alternatif 3
	Motor Listrik AC		Motor Listrik DC		Motor Bakar
					
	<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan <ol style="list-style-type: none"> 1. bisa untuk waktu yang lama 2. mudah didapatkan 		<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan <ol style="list-style-type: none"> 1. Harga lebih murah 2. Lebih mudah di pasang 		<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan <ol style="list-style-type: none"> 1. Mudah didapatkan 2. Daya yang diberikan besar
	<ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan <ol style="list-style-type: none"> 1. Harga lebih mahal 2. Listrik yang digunakan lebih besar 		<ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak bisa digunakan dalam waktu yang lama 2. Daya tidak maksimal 		<ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan <ol style="list-style-type: none"> 1. Suara lebih bising 2. Biaya lebih mahal

Tabel 4.7 Alternatif Fungsi Rangka

E1	Alternatif 1	E2	Alternatif 2	E3	Alternatif 3
	Rangka A		Rangka B		Rangka C
					
	<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan <ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu meredam getaran 2. Material mudah didapatkan 		<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan <ol style="list-style-type: none"> 1. Proses pembuatan mudah 2. Konstruksi lebih rapi 		<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan <ol style="list-style-type: none"> 1. Proses pembuatan mudah 2. Mudah dibongkar pasang
	<ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan <ol style="list-style-type: none"> 1. Sulit dibongkar 2. Banyak part yang digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan <ol style="list-style-type: none"> 1. Banyak part yang digunakan 2. Bahan banyak yang terbuang 		<ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak mampu menahan getaran pada proses pemesinan 2. Rangkah tidak kokoh

4.3.2.2 Pembuatan Alternatif Fungsi Keseluruhan

Dengan menggunakan metoda kotak morfologi, alternatif – alternatif fungsi bagian dikombinasikan menjadi alternatif fungsi keseluruhan (selanjutnya ditulis varian konsep dengan simbolisasi “V”) yang terbagi menjadi tiga variasi kombinasi.

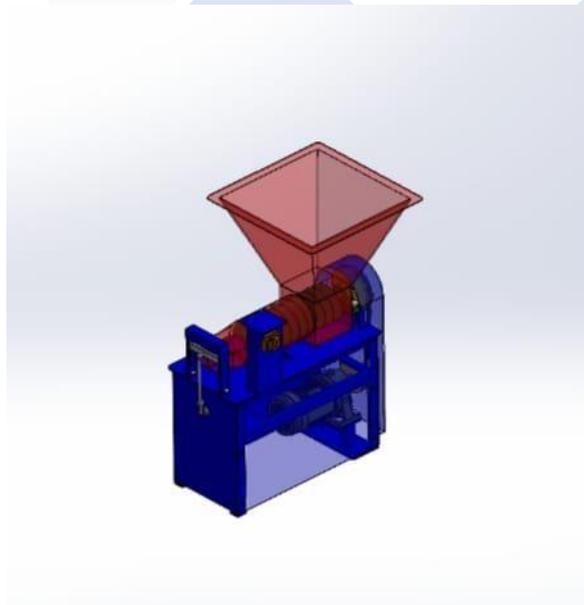
Tabel 4.8 Kotak Morfologi

No	Fungsi Bagian	Varian Konsep (V)		
		V1	V2	V3
1	Fungsi Pencetak dan Pemootong Briket	A1	A2	A3
2	Fungsi Pembawa	B1	B2	B3
3	Fungsi Transmisi	C1	C2	C3
4	Fungsi Penggerak	D1	D2	D3
5	Fungsi Rangka	E1	E2	E3

4.3.3 Variasi Konsep

Berdasarkan kotak morfologi, didapat tiga varian konsep yang ditampilkan dalam model 3D. Dalam masing-masing varian konsep dijelaskan landasan pengkombinasian masing-masing sub fungsi bagian serta keuntungan dan kerugian masing-masing varian konsep.

A. Varian Konsep 1 (V1)



Gambar 4.4 Varian konsep 1

Pada gambar 4.4 Varian konsep 1 ini merupakan rancangan mesin pencetak briket dari tempurung kelapa menggunakan motor AC dengan sistem pembawa menggunakan screw extruder, sistem transmisi menggunakan pulley & belt, dengan sisitem pemotongan menggunakan motor listrik yang terhubung dengan poros kemudian pisau bergerak naik turun. Adapun cara menggunakan mesin pencetak briket dari tempurung kelapa, tekan tombol *on* pada mesin, setelah menyala masukan adonan briket (arang tempurung kelapa dan perekat) kelapa kemudian mesin akan langsung mengektrusi adonan, dan melakukan pemotongan dengan, lalu tekan tombol *off* untuk mematikan mesin.

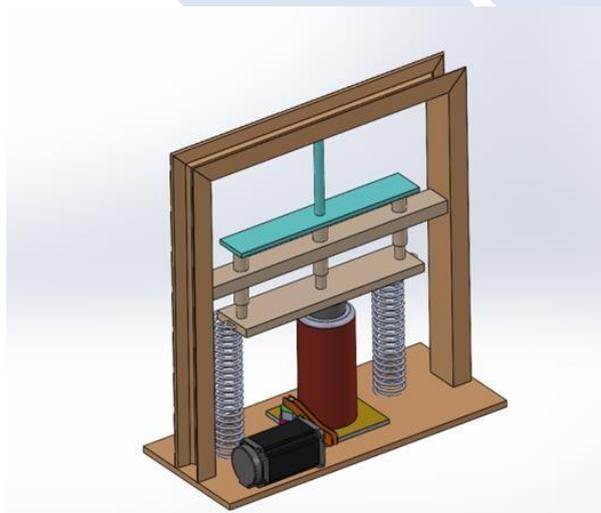
Keuntungan :

- Komponen mudah didapat
- Perakitan dan perawatannya mudah
- Bisa menampung adonan lebih banyak

Kekurangan :

- Rangka mesin tidak dapat dibongkar pasang
- Selalu membersihkan mesin setelah pemakaian mesin.

B. Varian Konsep 2 (V2)



Gambar 4.5 Varian Konsep 2

Pada gambar 4.5 Varian konsep 2 ini merupakan rancangan mesin pencetak briket menggunakan motor bakar dengan menggunakan sistem pneumatik, dengan sistem pemotongan dengan proses ditekan. Adapun cara menggunakan mesin pencetak briket dari tempurung kelapa, tekan tombol *on* pada mesin, setelah menyala masukan adonan briket (arang tempurung kelapa dan perekat), kemudian mesin akan langsung menekan adonan briket menjadi ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm, lalu tekan tombol *off* untuk mematikan mesin.

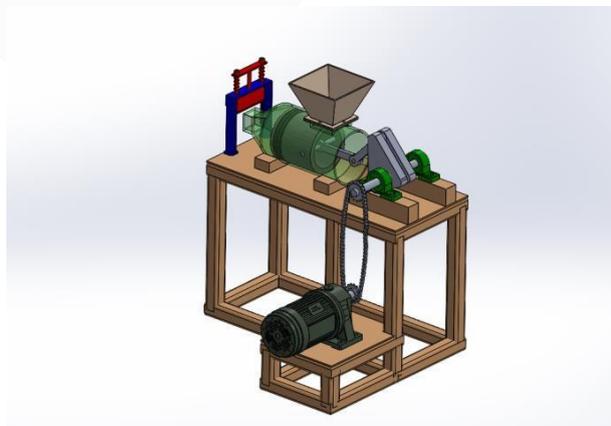
Keuntungan :

- Ukuran briket sangat maksimal.
- Bahan tidak terbuang

Kekurangan :

- Biaya lebih mahal
- Waktu produksi cukup lama

C. Varian Konsep 3 (V3)



Gambar 4.6 Varian Konsep 3

Pada gambar 4.6 Varian konsep 3 ini merupakan rancangan mesin pencetak briket menggunakan motor bakar sistem pembawa menggunakan piston, sistem transmisi menggunakan rantai, dan sistem pemotongan menggunakan pisau yang ditekan. Adapun cara menggunakan mesin pencetak briket dari tempurung kelapa, tekan tombol *on* pada mesin, setelah menyala masukan adonan briket

(arang tempurung kelapa dan perekat), kemudian mesin akan langsung mengekstrusi adonan, dan tekan tombol *off* untuk mematikan mesin.

Keuntungan :

- Komponen mudah didapat
- Perakitan dan perawatannya mudah

Kekurangan :

- Komponen mudah rusak
- Rangka tidak bisa dibongkar pasang.

4.3.4 Penilaian Variasi Konsep

a. Kriteria Penilaian

Setelah menyusun alternatif fungsi keseluruhan, penilaian variasi konsep dilakukan untuk memutuskan alternatif yang akan ditindak lanjuti ke proses pembuatan draft. Kriteria aspek penilaian yaitu penilaian aspek teknis. Skala penilaian yang diberikan untuk menilai setiap varian terdapat pada tabel dibawah. Penilaian ini mengacu pada kriteria penilaian yang menentukan besar nilai pada varian konsep.[2].

Tabel 4.9 Skala Penilaian (SP)

4	3	2	1
BAIK	CUKUP	KURANG	BURUK

Tabel.4.10 Deskripsi Skala Penilaian (SP)

Kriteria	Deskripsi
Baik	Dapat Memenuhi kriteria dari aspek teknis dan aspek ekonomis, seperti: pencapaian fungsi, permesinan, perakitan, perawatan, dan keamanan.
Cukup	Memenuhi sedikit lebih banyak dari persyaratan aspek teknis dan ekonomis, seperti hanya memenuhi aspek teknis: permesinan, perawatan, dan keamanan.
Kurang	Kurang memenuhi dari aspek teknis dan ekonomis, seperti hanya memenuhi salah satu aspek yang dinilai.
Buruk	Tidak mampu memenuhi aspek teknis dan ekonomis.

b. Penilaian Dari Segi Teknis

Tabel 4.11 Penilaian Teknis

No	Aspek yang dinilai	Varian Konsep						Nilai Ideal			
		V1		V2		V3					
1	Pencapaian fungsi	4	3	12	3	12	3	12	3	12	
2	Permesinan	3	2	6	2	6	2	6	3	9	
3	Perakitan	2	3	6	3	6	2	4	3	6	
4	Perawatan	2	2	4	2	4	2	4	3	6	
5	Keamanan	4	3	12	2	8	3	12	3	12	
Nilai Total				40			36			38	45
Persentase (%)				71,1%			64%			67,5%	80%

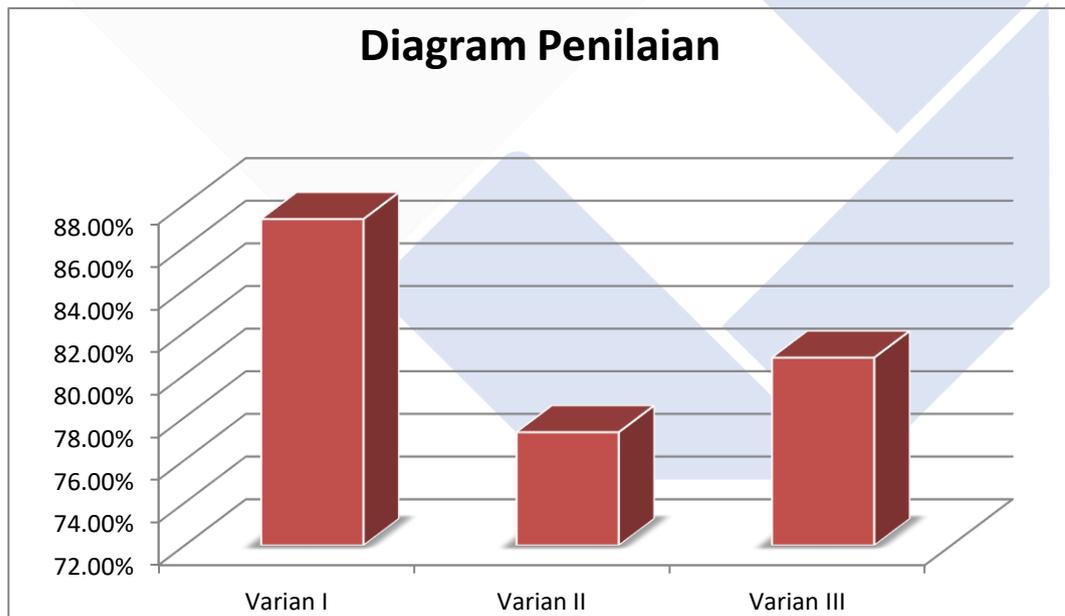
Pada tabel 4.10 diatas pada diketahui hasil dari penilaian teknis dimana terdapat V1 %, 71,1V2 64%, dan V3 67,5%.

c. Penilaian Dari Segi Ekonomis

Tabel 4.12 Penilaian Ekonomis

No	Aspek yang dinilai	Bobot	Varian Konsep						Nilai Ideal	
			V1		V2		V3			
1	Biaya Pembuatan	4	2	8	2	8	2	8	3	12
2	Biaya Perawatan	3	3	9	2	6	2	6	3	9
Nilai Total			17		14		14		21	
Persentase (%)			16,2%		13,3%		13,3%		20%	

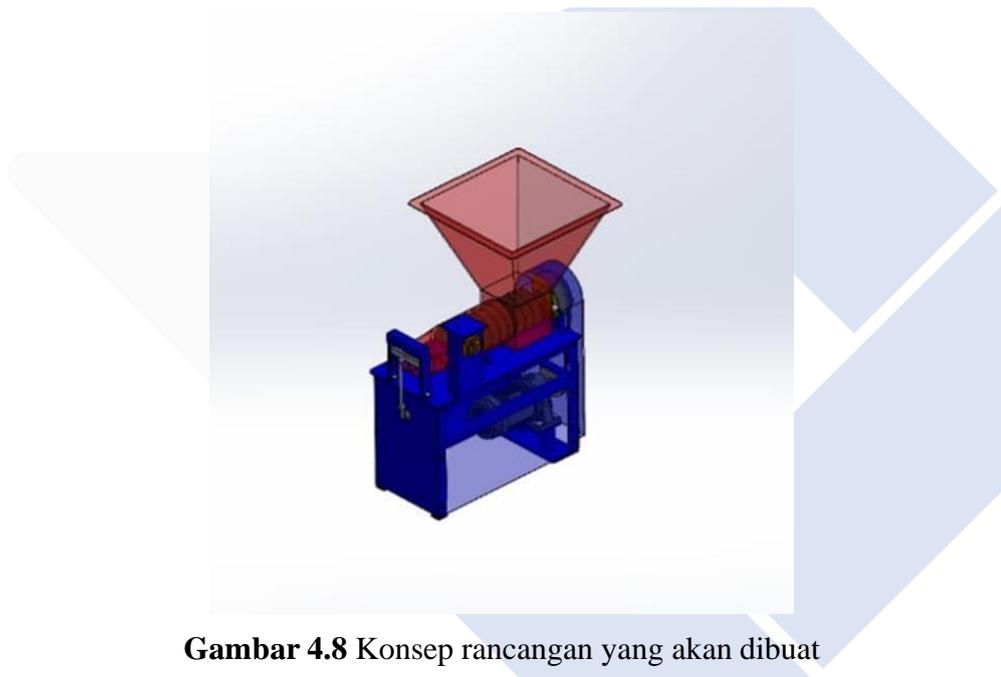
Pada tabel 4.11 pada diketahui hasil dari penilaian ekonomis dimana terdapat V1 16,2%, V2 13,3%, dan V3 13,3%.



Gambar 4.7 Diagram Penilaian

d. Keputusan

Setelah melakukan proses penilaian varian konsep diatas, maka rancangan yang terpilih adalah varian konsep yang persentasenya mendekati 100 persen. Sehingga, varian konsep yang dipilih berdasarkan penilaian tersebut adalah varian konsep 1 dengan nilai persentase 85,9% dengan aspek yang dinilai yaitu pencapaian fungsi, perakitan, dan keamanan. Dimana fungsi penggerak menggunakan motor AC, fungsi pembawa dengan menggunakan *screw extruder*, dan fungsi transmisi menggunakan *pulley & belt*.



Gambar 4.8 Konsep rancangan yang akan dibuat

e. Analisa Perhitungan

Dalam tahap ini dilakukan proses analisa perhitungan yang dilakukan untuk merancang sebuah mesin. Berikut ini merupakan analisa perhitungan pada mesin yang akan kami rancang:

Kapasitas Mesin

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas mesin} &= V \times \rho \\ &= (\pi \cdot r^2 \cdot t) \times 0,71 \text{ g/cm}^3 \\ &= (3,14 \cdot 68^2 \cdot 210) \times 0,71 \text{ g/cm}^3 \\ &= (3049065,6 \text{ mm}^3) \times 0,71 \text{ g/cm}^3 \\ &= 3049 \text{ cm}^3 \times 0,71 \text{ g/cm}^3 \\ &= 2164,79 \text{ gram} \end{aligned}$$

Keterangan : V = Volume - Volume Screw
 ρ = Massa jenis tempurung kelapa

Daya motor yang digunakan sebesar 1 2/HP dengan 1400 rpm, sehingga:

$$n_1 = 1400$$

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

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

- Menentukan daya rencana

$$P_d = F_c \cdot P \dots\dots\dots (2.1)$$

$$P_d = 1,2 \cdot 0,373$$

$$P_d = 0,446 \text{ kW}$$

- Perhitungan momen puntir (momen rencana) (T)

$$T = 9,75 \times 10^5 \times P_d \cdot n_1 \dots\dots\dots (2.2)$$

$$T = 9,75 \times 10^5 \times 0,446 \text{ kW} \times 1400 \text{ rpm}$$

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

- Perhitungan tegangan geser

(r_a): 50 Bahan poros dan perlakuan panas

a. Faktor keamanan (S_f) $S_{f1} = 6$

b. $S_{f2} = 2$ (dengan alur pasak)

c. tegangan izin (τ)

d. Faktor koreksi (K_t) Material = St 37, $\sigma_B = 37 \text{ kg.mm}^2$ $S_{f1} = 6$ $S_{f2} = 2$ r_a

$$= \sigma_B S_{f1} \times S_{f2} \text{ (Sularso, 1979)}$$

$$r_a = 37,6 \times 2 \quad r_a = 3,083 \text{ kg/mm}^2 \dots\dots\dots (2.3)$$

$K_t = 1,5$ (untuk beban tumbukan)

$C_b = 2$ (untuk beban lentur)

$$r_a = 3,083 \text{ kg/mm}^2 \quad T = 311,4017143 \text{ kg/mm}$$

- Perhitungan diameter poros

$$d_s = \sqrt[5]{5,1 r_a \times 3 C_b \times K_t \times T} \dots\dots\dots (2.4)$$

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

$$d_s = 11,56$$

Data yang diketahui : $P = 1/2 \text{ hp}$ i

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

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

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

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

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

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

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

Kecepatan V-Belt (v)

$$V = \pi \times 60 \times d_{p1} \times n_1 \times 1000$$

$$= \pi \times 60 \times 95 \times 1400 \times 1000 = 6,96 \text{ m/s} < 25 \text{ m/s}$$

$C = 250 \text{ mm}$ dan 500 mm

- Panjang V-Belt (L)

$$L = 2 \times C + \pi \times 2 (D_p + d_p) + (D_p - d_p) \times 2 \times 4 \times C \dots\dots\dots (2.5)$$

$$= 2 \times 250 + \pi \times 2 (95 + 190) + \frac{(95-190)^2}{45 \times 250}$$

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

$$L = 2 \times C + \pi \times 2 (D_p + d_p) + (D_p - d_p) \times 2 \times 4 \times C$$

$$= 2 \times 500 + \pi \times 2 (95 + 190) + (95 - 190) \times 2 \times 4 \times 500$$

= 1452,18 mm → 1448 mm = **57 inch**.

- Jarak sumbu antar poros (C)

$$C = b + \sqrt{(b)^2 - 8(dp - Dp)^2} \dots\dots\dots (2.6)$$

$$e \ b1 = 2L - \pi \times (Dp + dp)$$

$$= 2 \times 965 - \pi \times (95 + 190) = 1034,6 \text{ mm} \ e \ b2 = 2L - \pi \times (Dp + dp)$$

$$= 2 \times 1448 - \pi \times (95 + 190) = 2597,5 \text{ mm}$$

$$C = 1034,6 \text{ mm} + \sqrt{(1034,7 \text{ mm})^2 - 8(190 \text{ mm} - 95 \text{ mm})^2} = \mathbf{254,21 \text{ mm}}$$

$$C = 2597,5 \text{ mm} + \sqrt{(2597,5 \text{ mm})^2 - 8(190 \text{ mm} - 95 \text{ mm})^2} = \mathbf{647,63 \text{ mm}}$$

- Tipe pulley A 52

$$\emptyset 1 \text{ pulley yang diizinkan } \mathbf{95 \text{ mm}} \dots\dots\dots (2.7)$$

$$\emptyset 2 \text{ pulley } 2 = d1 \times \text{rasio pulley} = 95 \times 2 = \mathbf{190 \text{ mm}}$$

Perhitungan *Screw Conveyor*

Kapasitas konveyor screw	: 50kg/jam
Jarak Pemadatan	: 100 cm
Material yang dipindahkan	: Charcoal, Lumps (18-20kg) (D3-45Q)
Rpm	: 25-150 rpm
Inetalasi screw	: Horizontal
Klarifikasi material	: Charcoal, Lumps D3-45Q
	: D3 = Granular 3
	: 4 = Slugash (Flowlaility)
	: 5 = Midly Abrasive (Abrasiveveness)
	: Q = Degradable, Affecting use
	: μ = Effisiensi bahan 0,4
Kemiringan konveyor	: K = 1,0 (0°)
Koefisiensi hambatan	: μ = 2,5
Diameter Konveyor perhitungan	; D ¹ = 0,55 meter
Diamater konveyor design	: D = 0,55 meter

Diameter Blank

$$D_b = \frac{1}{\pi((\pi \cdot D_f)^2 + t^2)^{\frac{1}{2}}} \dots\dots\dots (2.8)$$

$$D_b = \frac{1}{\pi((\pi \cdot 0,55m)^2 + (1xD)^2)^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{\pi((0,4396)^2 + (0,55)^2)^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{\pi(0,1932m^2 + 0,3m^2)^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{\pi\sqrt{0,1932m^2 + 0,3m^2}} = 0,53 \text{ m}$$

- Luas penampang pemotong screw (S dalam m²)

$$S\mu = \varphi \frac{\pi \cdot D^2}{4} \dots\dots\dots (2.9)$$

$$S\mu = \varphi \frac{\pi \cdot D^2}{4} = 0,4 \frac{3,14 \cdot (550)^2}{4} = 0,0949 \text{ m}^2$$

- Kecepatan linier

$$V = \frac{t \cdot n}{60} \dots\dots\dots (2.10)$$

$$V = \frac{t \cdot n}{60} = \frac{0,75 \cdot 60}{60} = 0,75 \text{ m/s}$$

- Kapasitas screw conveyor (V dalam m/s) $Q = 3600 \cdot \mu \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \frac{t \cdot n}{60} \cdot \gamma \cdot k =$

$$3600 \cdot 0,0949 \text{ m}^2 \cdot 0,55 \text{ m/s} \cdot 0,05 \cdot 0,001 = 0,00939 \text{ Ton/Jam} \dots\dots\dots (2.11)$$

- Kebutuhan daya Conveyor screw v

$$P\mu = \mu \frac{Q \cdot L}{365} = 2,5 \frac{0,0939 \cdot 1m}{365} = 0,269 \text{ kW} \dots\dots\dots (2.12)$$

$$P_N = \frac{D \cdot l}{20} = \frac{0,55 \cdot 1}{20} = 0,0275 \text{ kW}$$

$$P_{st} = \frac{Q \cdot H}{367} = \frac{0,000155 \cdot 0}{367} = 0 \text{ kW}$$

Total daya

$$P = P\mu + P_N + P_{st} = 0,269 \text{ kW} + 0,0275 \text{ Kw} + 0 \text{ kW} = 0,2965 \text{ kW}$$

Simulasi

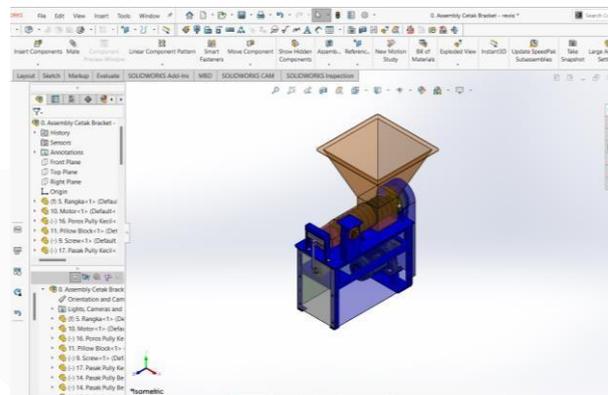
Simulasi adalah teknik untuk meniru operasi-operasi atau proses yang terjadi dalam sebuah sistem dengan menggunakan bantuan perangkat komputer. Dalam melakukan simulasi secara keseluruhan harus menggambarkan sifat dan

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)

A. Langkah-langkah Pembuatan Simulasi Pergerakan

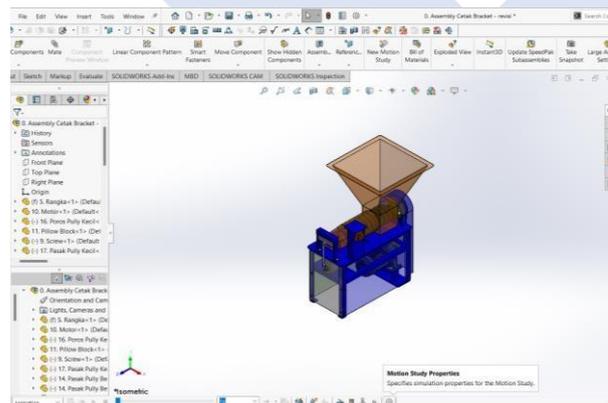
Langkah-langkah prosedur dalam membuat simulasi gerakan pada aplikasi solidworks sebagai berikut:

1. Klik *new motion study*

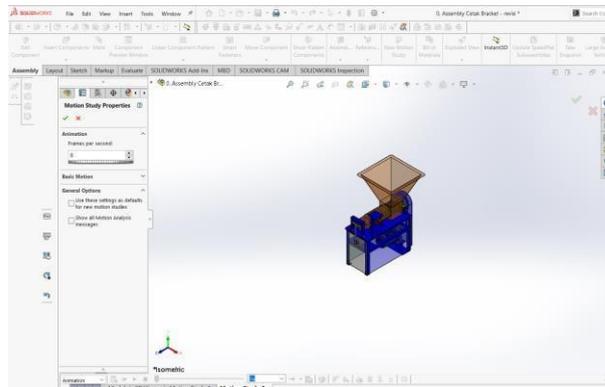


Gambar 4.9 *New Motion Study*

2. Klik *motion study properties* > *atur frames* > *ok*

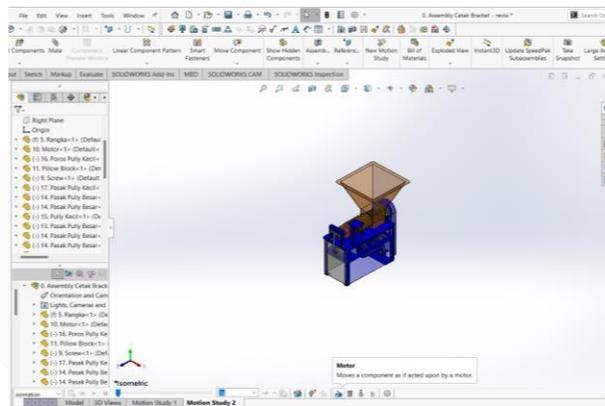


Gambar 4.10 *Properties*

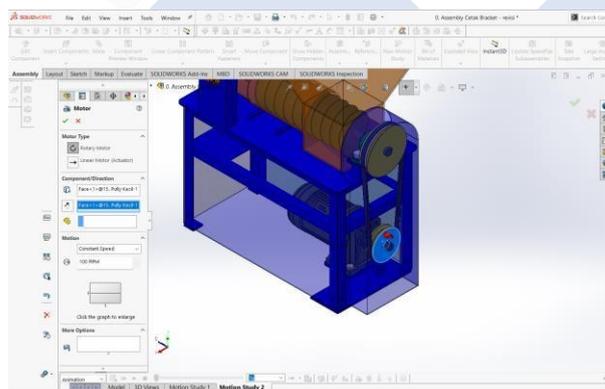


Gambar 4.11 *Frames*

3. Klik motor > face > arah putaran > ok

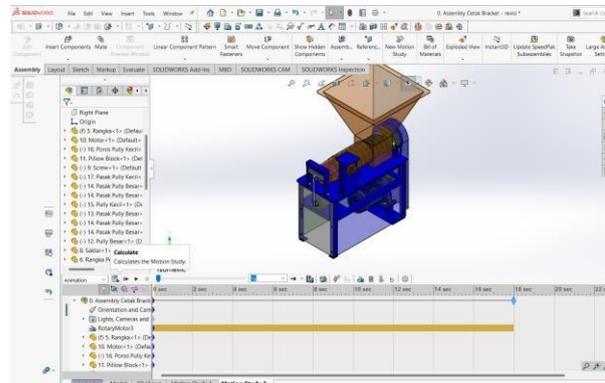


Gambar 4.12 *Motor*



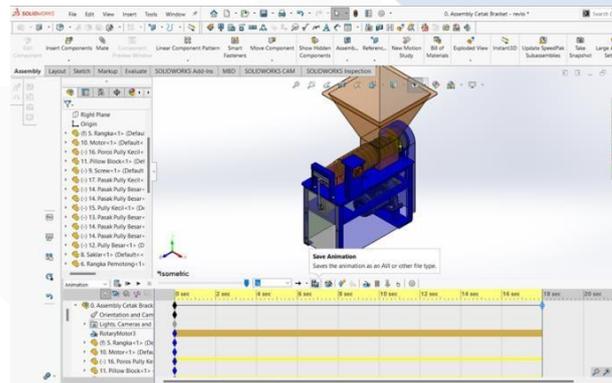
Gambar 4,13 *Face*

4. Klik Calculate



Gambar 4.14 Calculate

5. Klik save animation

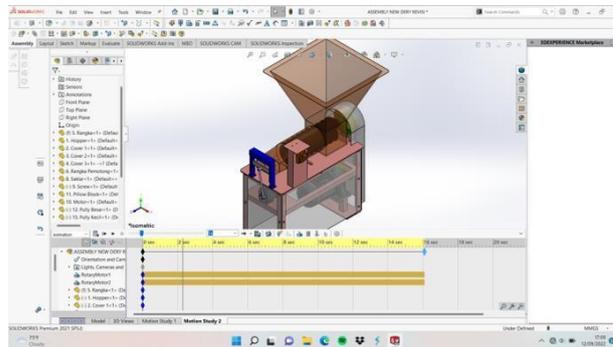


Gambar 4.15 Save Animation

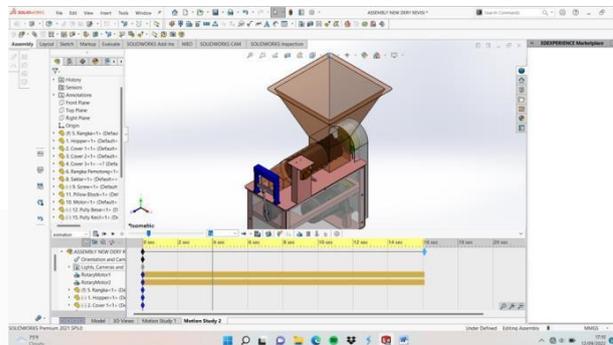
Dari simulasi diatas didapatkan informasi bahwa rancangan dan simulasi mesin pencetak briket dari arang tempurung kelapa, *screw extruder* berputar, digerakan oleh transmisi *pulley & belt*, dan pisau pemotongan bergerak naik turun.

B. Simulasi Pergerakan

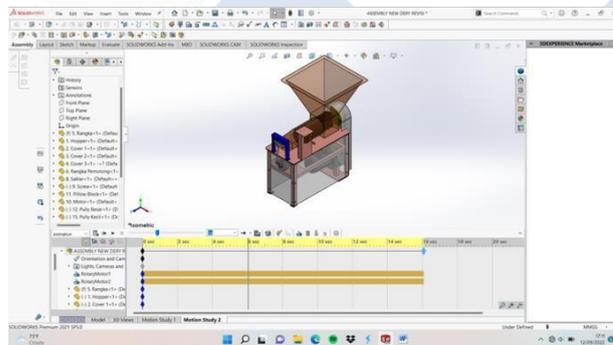
Simulasi Pergerakan Merupakan Proses setelah melakukan pembuatan simulasi untuk memastikan pergerakan dari mesin pencetak briket dari tempurung kelapa sesuai dengan apa yang diinginkan.



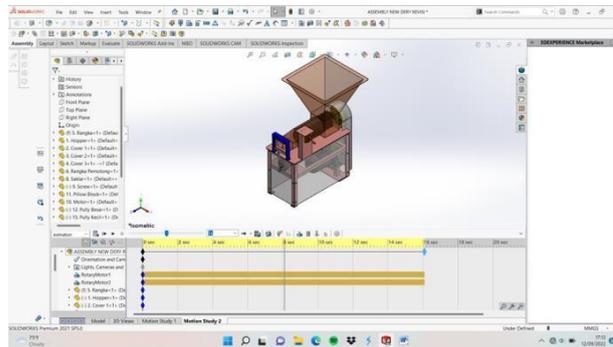
Gambar 4.16 Pergerakan 1



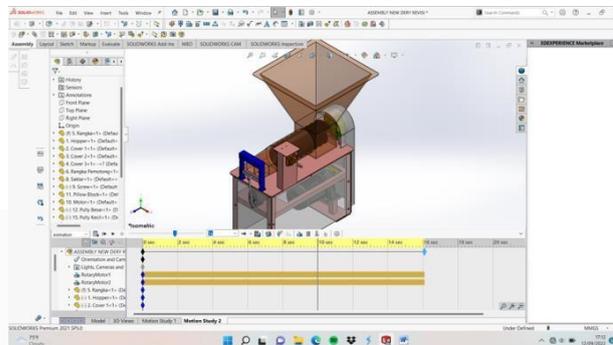
Gambar 4.17 Pergerakan 2



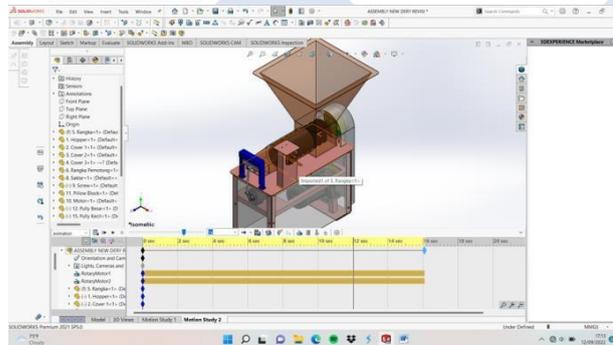
Gambar 4.18 Pergerakan 3



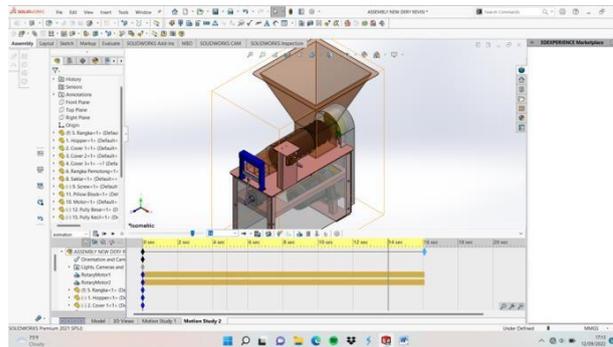
Gambar 4.19 Pergerakan 4



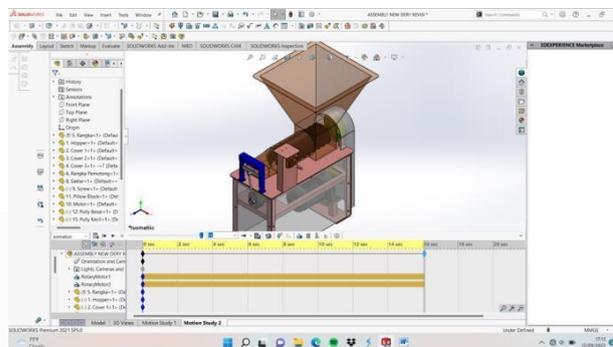
Gambar 4.20 Pergerakan 5



Gambar 4.21 Pergerakan 6



Gambar 4.22 Pergerakan 7



Gambar 4.23 Pergerakan 8

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Rancangan dan simulasi mesin pencetak briket dari tempurung kelapa dengan menerapkan metode perancangan VDI 2222 mulai dari merencana/menganalisa, mengkonsep yang dimana terdiri dari daftar tuntutan, menguraikan fungsi, membuat alternatif fungsi bagian, membuat variasi konsep, penilaian variasi konsep, merancang dan penyelesaian rancangan. Didapatkan rancangan dan simulasi pada proyek akhir ini menggunakan variasi konsep I menggunakan *screw extruder* sebagai fungsi pembawa, *pulley & belt* sebagai transmisi, dan pemotongan menggunakan motor sebagai penggerak yang membuat pisau bergerak naik turun.

5.2 Saran

Berikut beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan selanjutnya Rancangan dan simulasi Mesin Pencetak Briket dari Tempurung Kelapa.

- 1) Fungsi tambahan komponen untuk membantu pemotongan.
- 2) Melakukan perbandingan antara motor listrik dan dinamo

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Bambang Kusmartono¹, A. S. (2021). Pembuatan Briket Dari Tempurung Kelapa (Cocos Nucivera). *Jurnal Teknologi*, ISSN: 2338-6711, Volume 14, Nomor 2, Desember 2021., 14, 142-149.
- [2]. Leni Maulinda, H. M. (2019). OPTIMASI PEMBUATAN BRIKET BERBASIS LIMBAH AMPAS TEBU MENGGUNAKAN METODE RSM (Response Surface methodology). *Vol 8, No 1 (2019, 8, 1-2.*
- [3]. Soolany, C. (2020). RANCANG BANGUN PENCETAK BRIKET TIPE SCREW UNTUK PROSES PRODUKSI BRIKET PELET DARI ARANG CANGKANG KAKAO. *Vol 6, No 2 (2020), 6, 1-2.*
- [4]. Wangko Iwan Marchel, P. F. (2019). ANALISIS PERBEDAAN JENIS BAHAN DAN MASSA PENCETAKAN BRIKET TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BRIKET PADA KOMPOR BIOMASSA. *Vol 1, No 5 (2019), 1, 1.*
- [5]. Heny Anizar^{1*}, E. S. (2020). PENGARUH BAHAN PEREKAT TAPIOKA DAN SAGU TERHADAP KUALITAS BRIKET. *Perennial, 2020, 16, 11-17.*
- [6]. Lydia Megawati Roulinaa), A. S. (2022). PREPARASI DAN PEMBUATAN BRIKET ARANG. *DOI: doi.org/10.21009/03.SNF2022.01.FA.10 , 5, 1-6.*
- [7]. Lusi, N., Trianasari, E., Kusuma, A. L., & Al Hakim, S. L. (2020). Perancangan Dan Perhitungan Elemen Mesin Pencetak Pelet Maggot Sistem Extruder. *Jurnal Techno Bahari P-ISSN, 7(2), 26-40.*
- [8]. Amin, A. Z., Pramono, P., & Sunyoto, S. (2017). Pengaruh variasi jumlah perekat tepung tapioka terhadap karakteristik briket arang tempurung kelapa. *Saintekno: Jurnal Sains dan Teknologi, 15(2), 111-118.*
- [9]. Andriani, D. P., Choiri, M., & Desrianto, F. B. (2018). Redesain produk berfokus pada customer requirements dengan integrasi axiomatic design dan house of quality. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 17(1), 71-82.*
- [10]. Asri, S., & Indrawati, R. T. (2018). Pengaruh Bentuk Briket Terhadap Efektivitas Laju Pembakaran. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ, 5(3), 338-341.*



LAMPIRAN
(Data Survei dan Wawancara)

- **SURAT PERNYATAAN NARASUMBER**

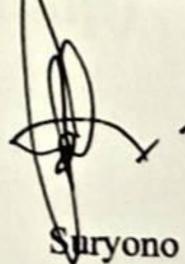
Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Suryono (Yono)
Umur : 47 Tahun (Empat Puluh Tujuh Tahun)

Dengan ini menyatakan dengan sungguh-sungguhnya dan sebenar-benarnya bahwa saya adalah salah satu produsen pencetak briket dari tempurung kelapa yang berada pada daerah Kepulauan Bangka Belirung dan semua pernyataan yang saya sampaikan kepada saudara Azan Hatami dan Dery Perayoga adalah benar dan dapat dibuktikan keasliannya.

Demikian surat pernyataan ini disusun sebagai bukti keaslian informasi sebagai narasumber.

Koba, 12 Juni 2022



Suryono



LAMPIRAN
(Daftar Riwayat Hidup)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama Lengkap : Dery Perayoga
Tempat, Tanggal Lahir : Sempan, 23 Oktober 2001
Alamat Rumah : Jalan Selendang Desa Sempan,
Kecamatan: Pemali, Kabupaten
Bangka
Telepon : -
HP : 085788197120
Email : Deryperayoga@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



Riwaayat Pendidikan

SDN 13 Sempan 2007-2013
MTSN Sungailiat 2013-2016
SMAN 1 Pemalli 2016-2019
POLMAN BABEL 2019-2022

Pengalaman Kerja

PKL (Praktik Kerja Lapangan) PT. PBM

Sungailiat, 1 Agustus 2022

Dery Perayoga

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama Lengkap : Azan Hatami
Tempat, Tanggal Lahir : Pangkalpinang, 20 Januari 2002
Alamat Rumah : Jalan Kerapu No. 130 Kelurahan
Lontongpancur,kecamatan
Pangkalbalam, Kota Pangkalpinang
Telepon : -
HP : 0895605312679
Email : Hazanhatami@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



Riwaayat Pendidikan

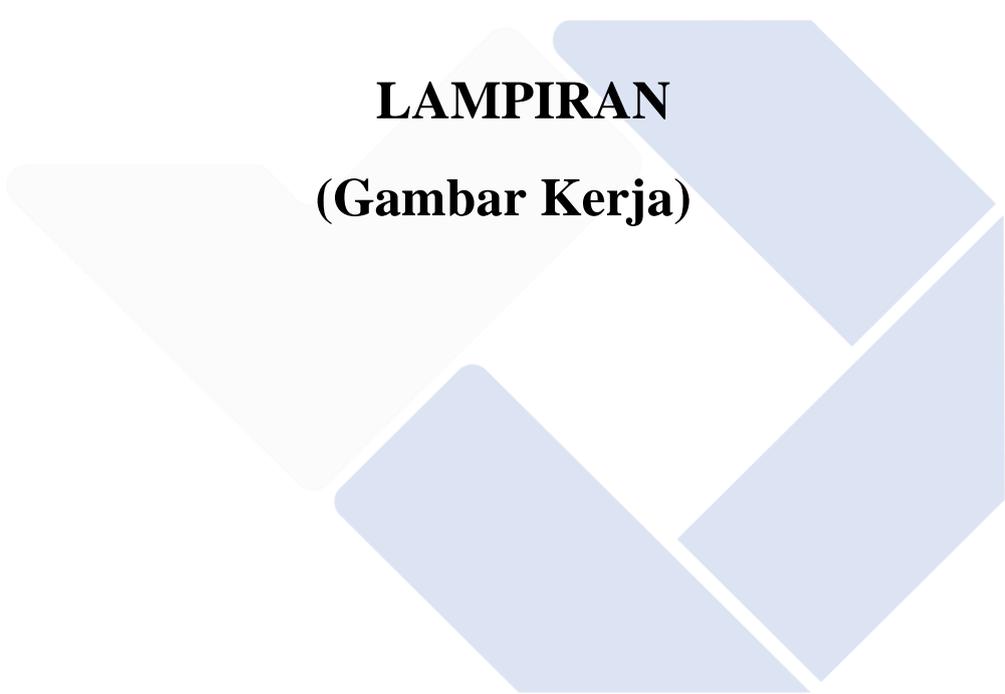
Mis Al-Ihsan 2007-2013
SMPN 4 Pangkalpinang 2013-2016
SMKN 2 Pangkalpinang 2016-2019
POLMAN BABEL 2019-2022

Pengalaman Kerja

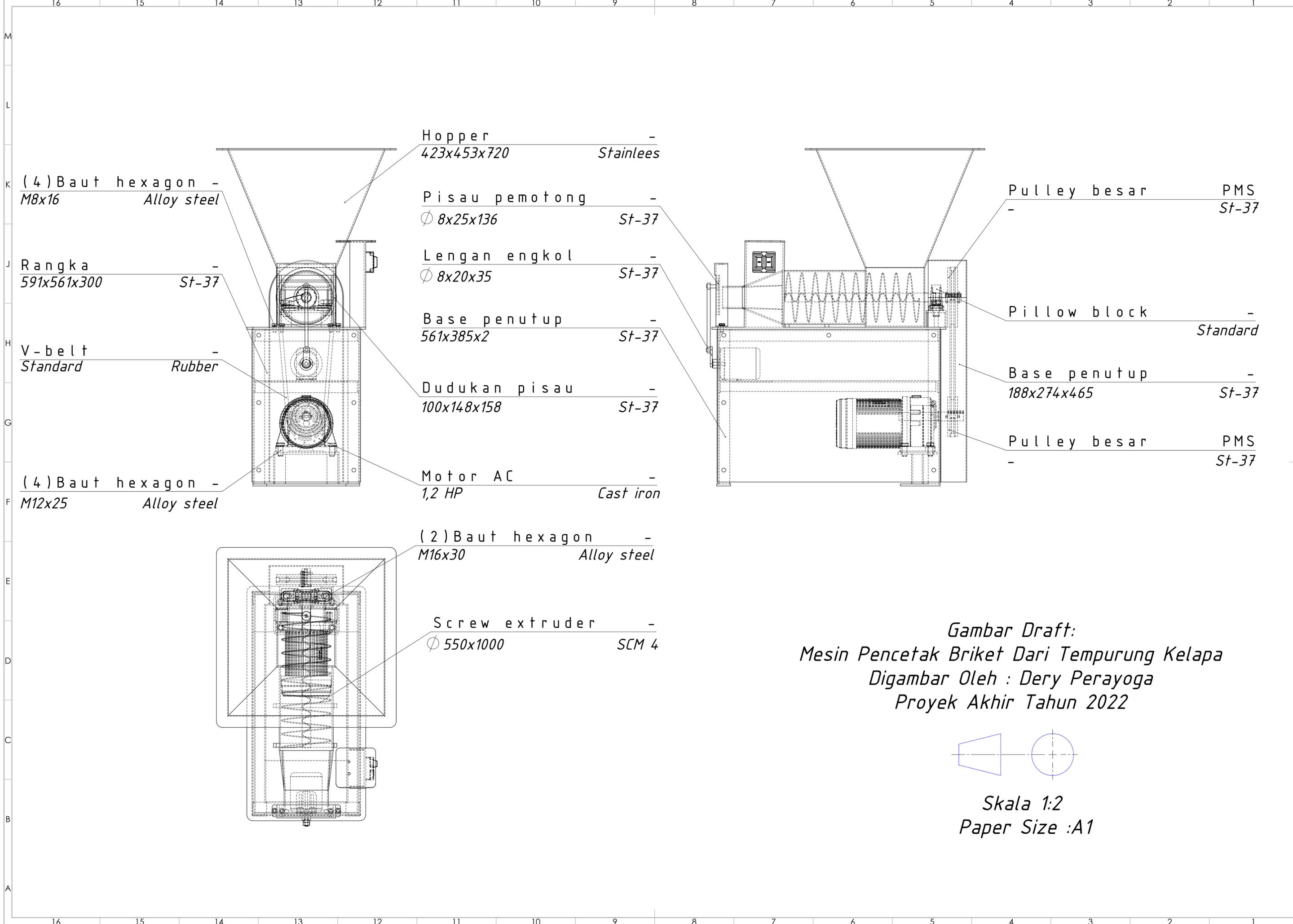
PKL (Praktik Kerja Lapangan) **PT. PBM**

Sungaliat, 1 Agustus 2022

Azan Hatami



LAMPIRAN
(Gambar Kerja)

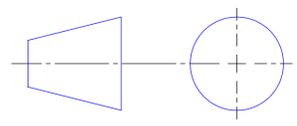


- Hopper -
423x453x720
Stainless
- (4) Baut hexagon -
M8x16
Alloy steel
- Rangka -
591x561x300
St-37
- V-belt -
Standard
Rubber
- (4) Baut hexagon -
M12x25
Alloy steel
- Pisau pemotong -
Ø 8x25x136
St-37
- Lengan engkol -
Ø 8x20x35
St-37
- Base penutup -
561x385x2
St-37
- Dudukan pisau -
100x148x158
St-37
- Motor AC -
1,2 HP
Cast iron

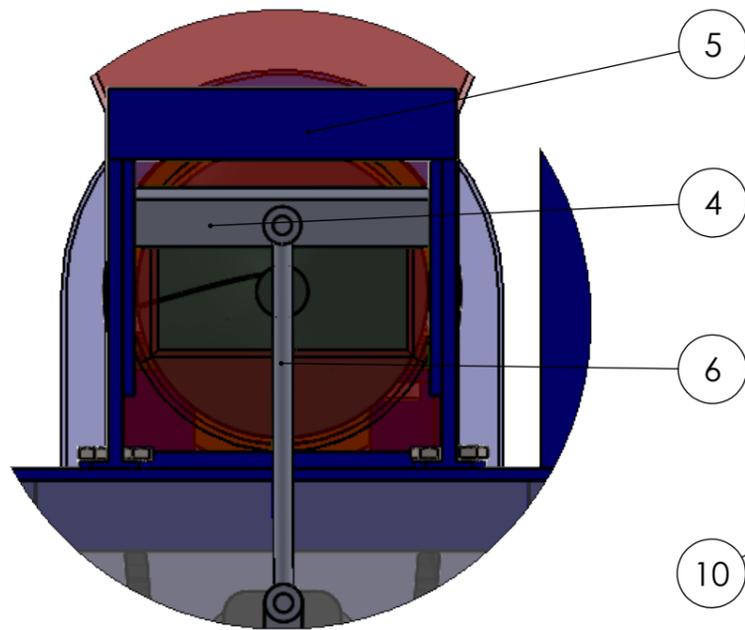
- Pulley besar PMS
- St-37
- Pillow block -
Standard
- Base penutup -
188x274x465
St-37
- Pulley besar PMS
- St-37

- (2) Baut hexagon -
M16x30
Alloy steel
- Screw extruder -
Ø 550x1000
SCM 4

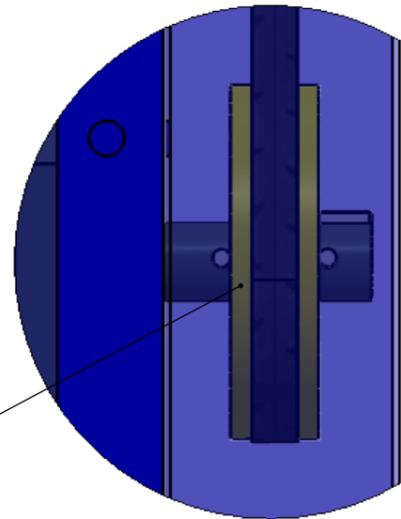
Gambar Draft:
Mesin Pencetak Briket Dari Tempurung Kelapa
Digambar Oleh : Dery Perayoga
Proyek Akhir Tahun 2022



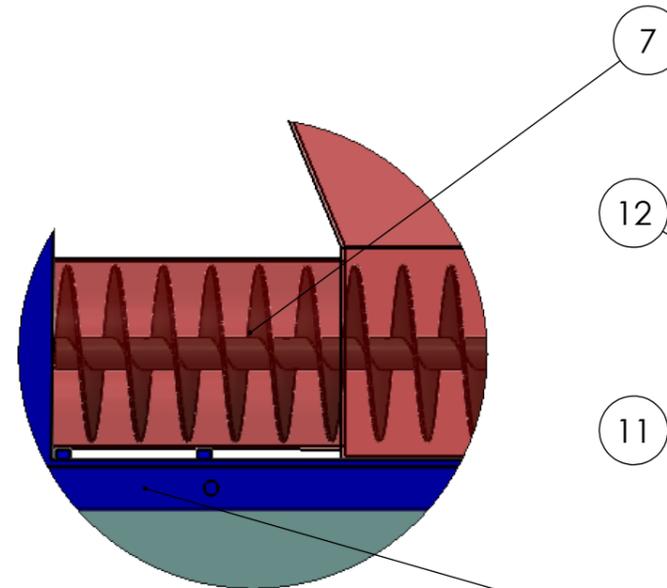
Skala 1:2
Paper Size :A1



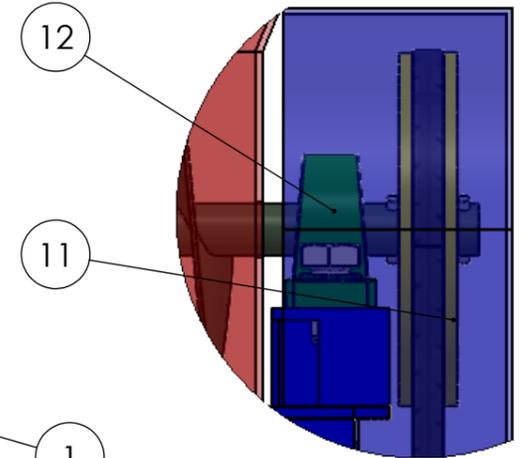
Detail N
Skala 1:2



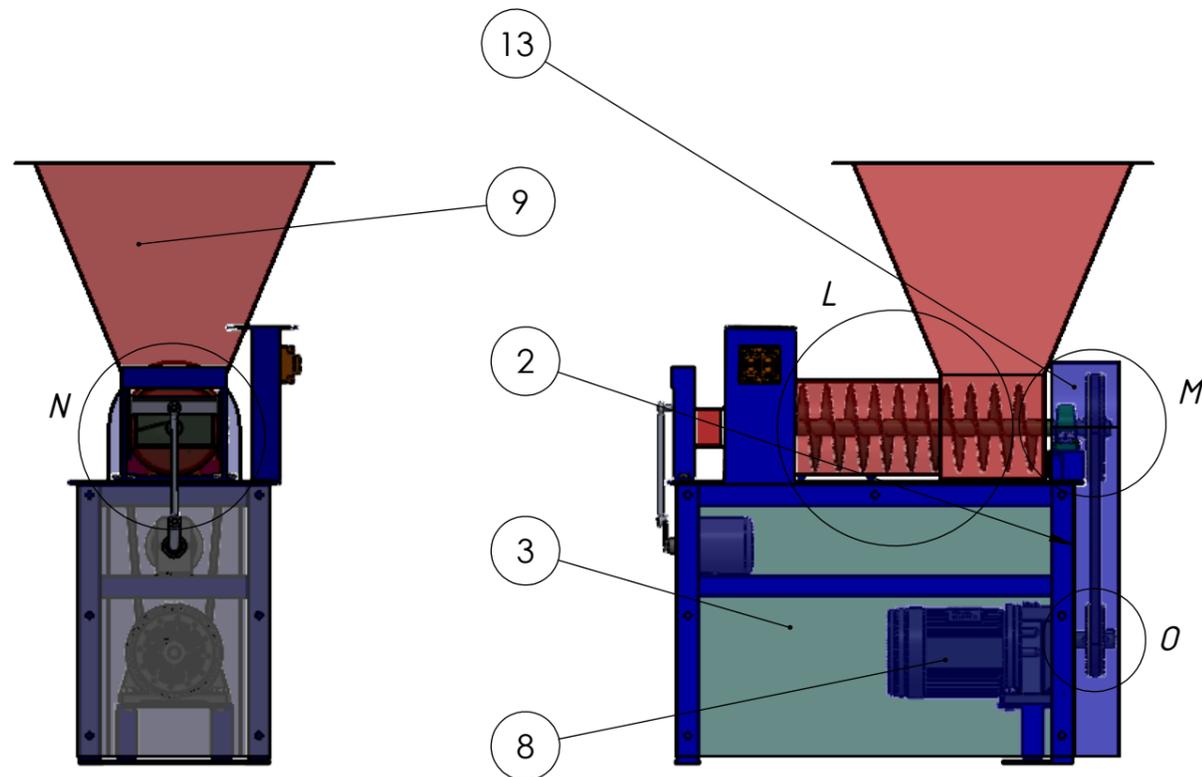
Detail O
Skala 1:2



Detail
Skala 1:5



Detail
Skala 1:2



1	V-belt	13	Rubber	Standar	
1	Pillow block	12	St-37	Standar	
1	Pulley besar	11	St-37	Standar	
1	Pulley kecil	10	St-37	Standar	
1	Hopper	9	Stainlees	423x453x720	
1	Motor AC	8	Cast Iron	1,2 HP	
1	Screw extruder	7	SCM 4	Ø 550x1000	
1	Lengan engkol	6	St-37	Ø 8x20x35	
1	Dudukan pisau pemotong	5	St-37	100x148x158	
1	Pisau pemotong	4	St-37	Ø 8x25x136	
1	Base penutup motor AC	3	St-37	561x385x2	
1	Base penutup pulley&v-belt	2	St-37	188x274x465	
1	Rangka	1	St-37	591x561x300	

Jumlah	Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:		
	a	d	g			Diganti Dengan:		
	b	e	h			Digambar	25-08-22	Dery.p
						Diperiksa		
						Dilihat		

Mesin Pencetak Briket Dari
Tempurung Kelapa

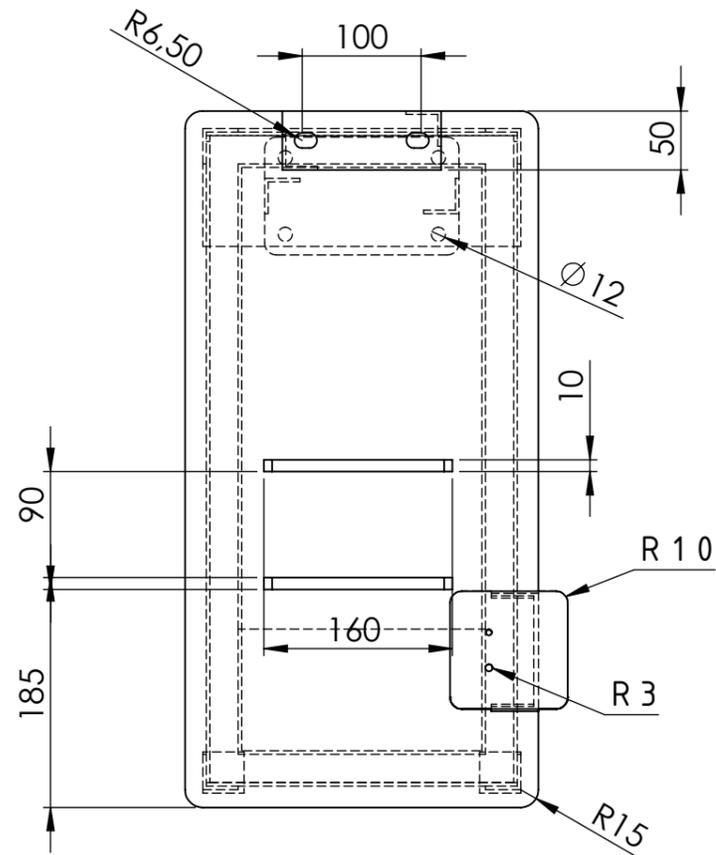
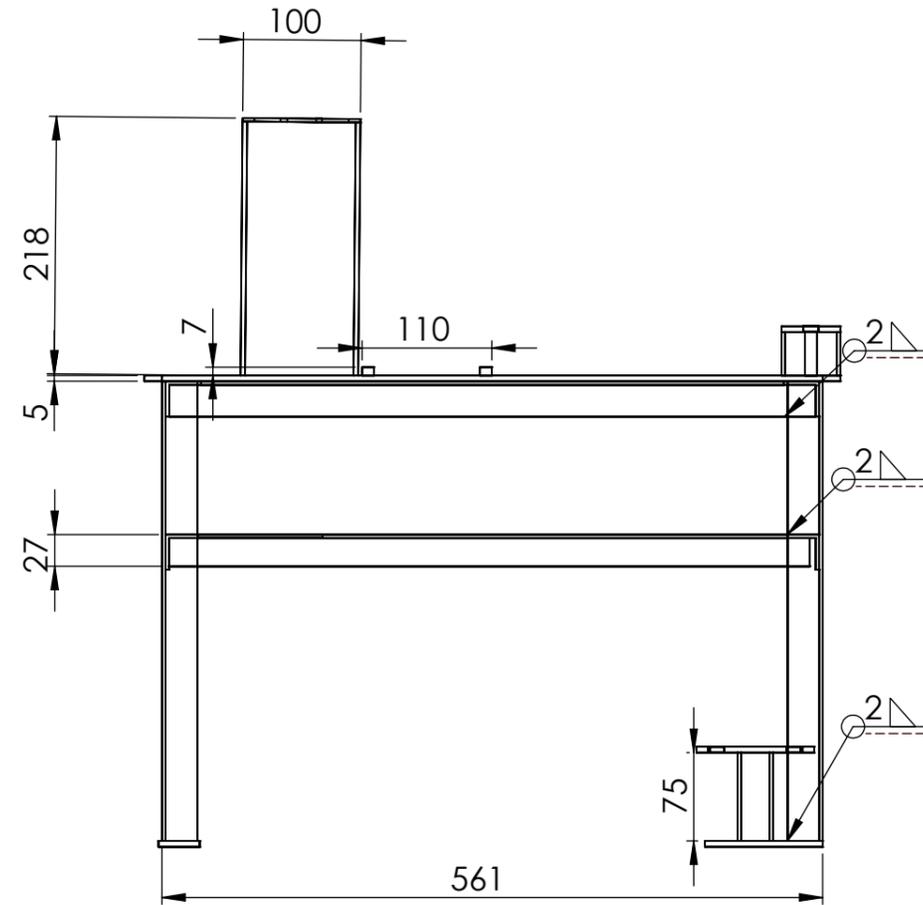
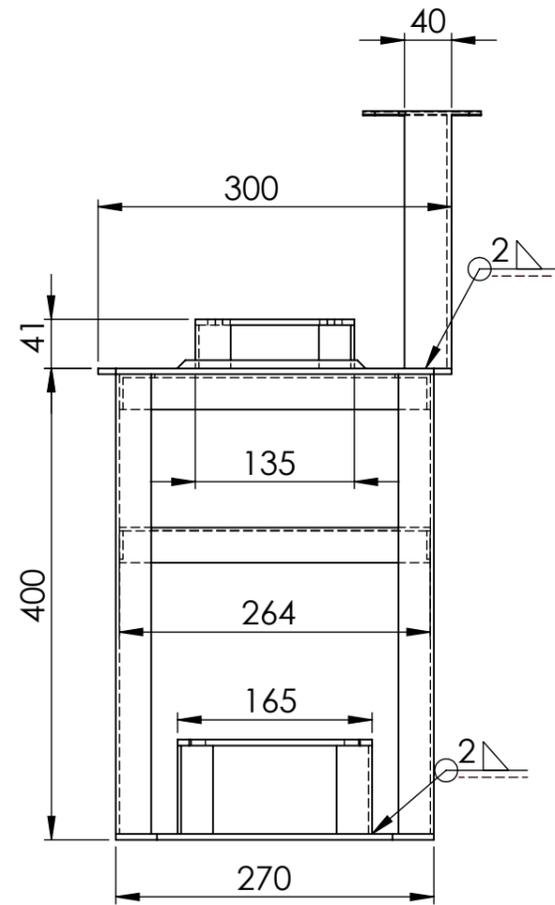
Skala
1:10

POLMAN NEGERI BABEL

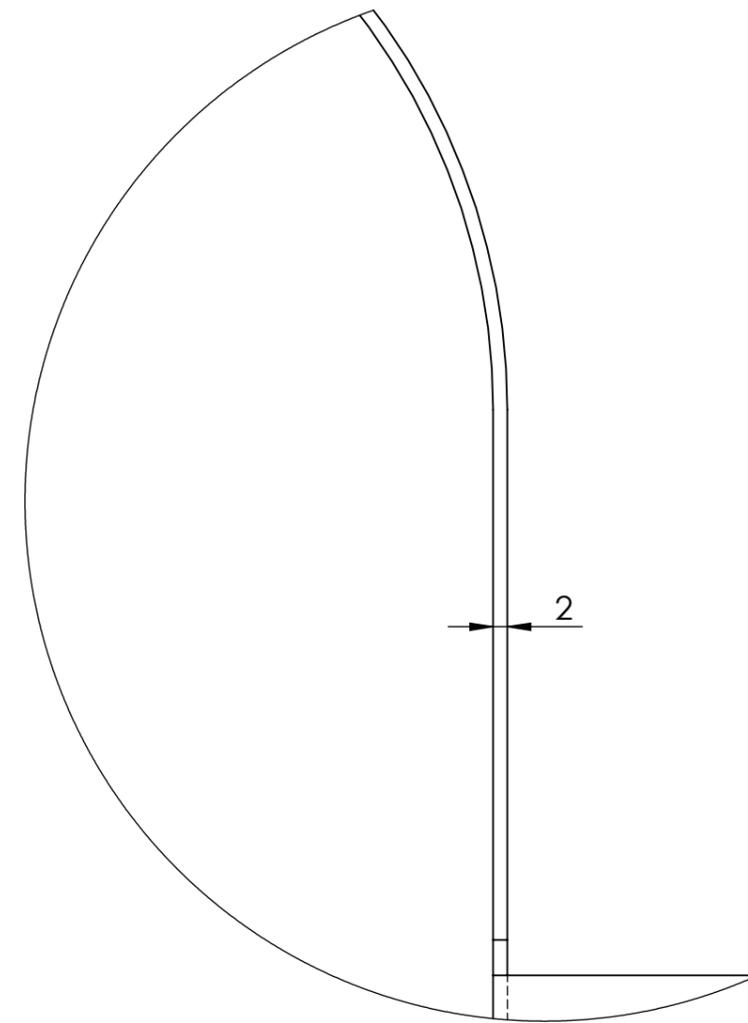
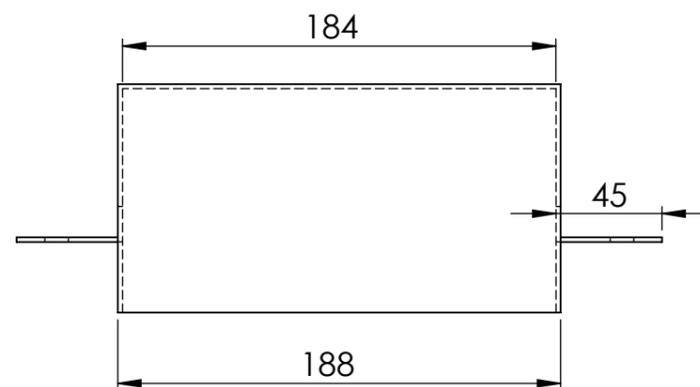
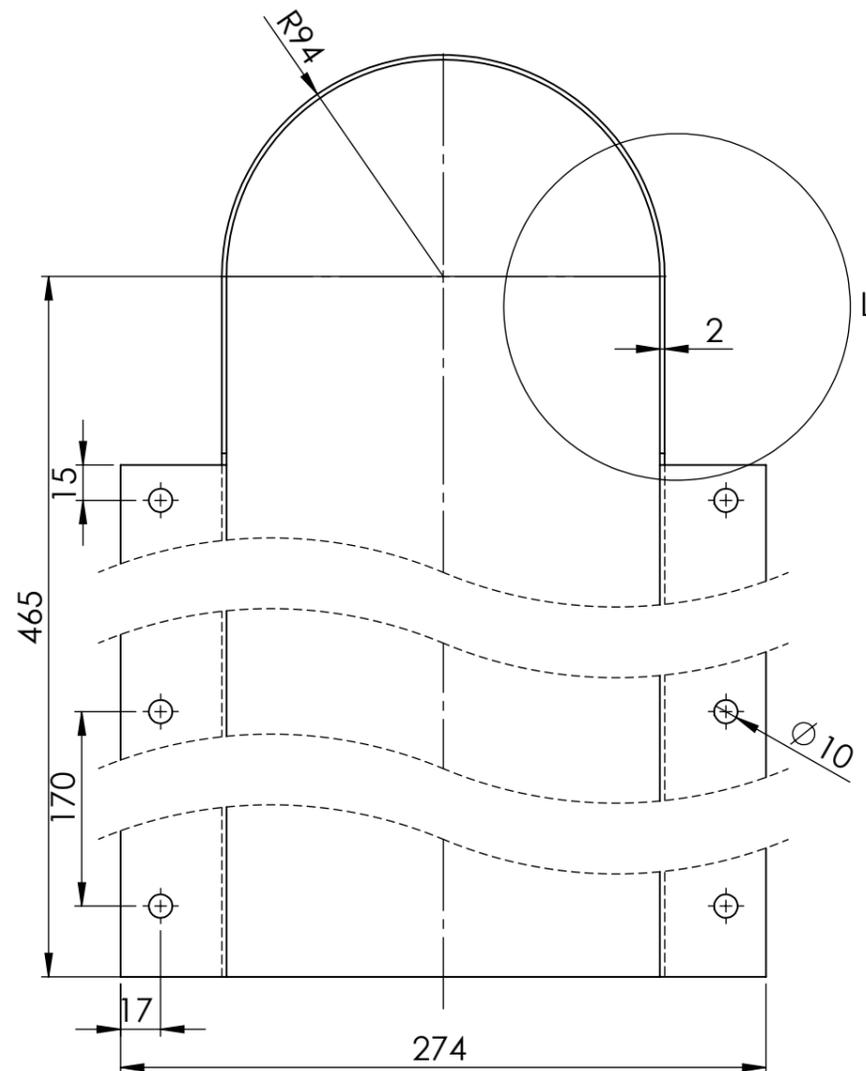
Briket Arang/A3/02

No.Lembar:

Jumlah Lembar:



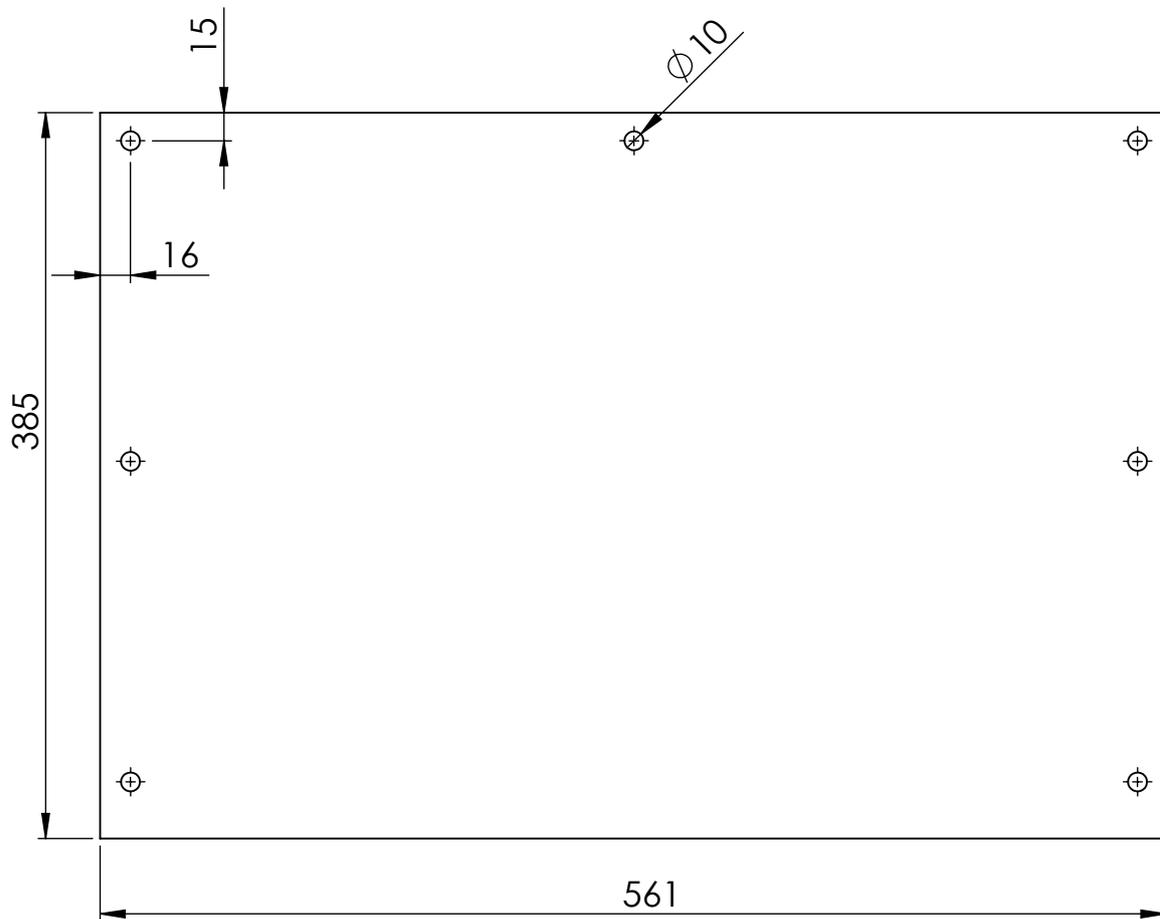
Jumlah	Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:			
	a	d	g			Diganti Dengan:			
	b	e	h			Digambar	25-08-22	Dery.p	
Mesin Pencetak Briket Dari Tempurung Kelapa (Rangka)							Skala 1:5	Diperiksa	
								Dilihat	
								POLMAN NEGERI BABEL	
							No.Lembar:	Jumlah Lembar:	



DETAIL L
SCALE 1 : 1

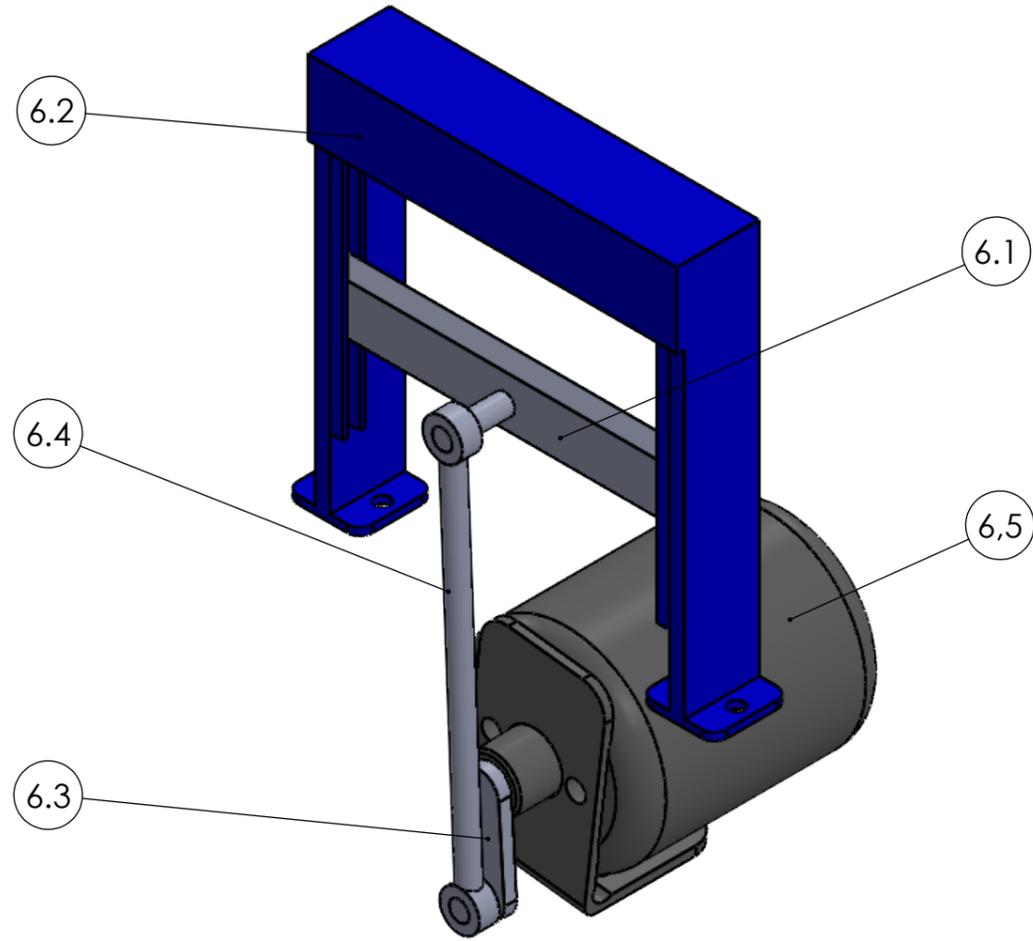
	1	Base Penutup Pulley&V-Belt			2	St-37	188x274x465		
Jumlah	Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c		f		Pemesan	Pengganti Dari:		
	a	d		g			Diganti Dengan:		
	b	e		h			Digambar	25-08-2022	Dery.p
Mesin Pencetak Briket Dari Tempurung Kelapa							Skala 1:2	Diperiksa	
								Dilihat	
								POLMAN NEGERI BABEL	
							No.Lembar:	Jumlah Lembar:	

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

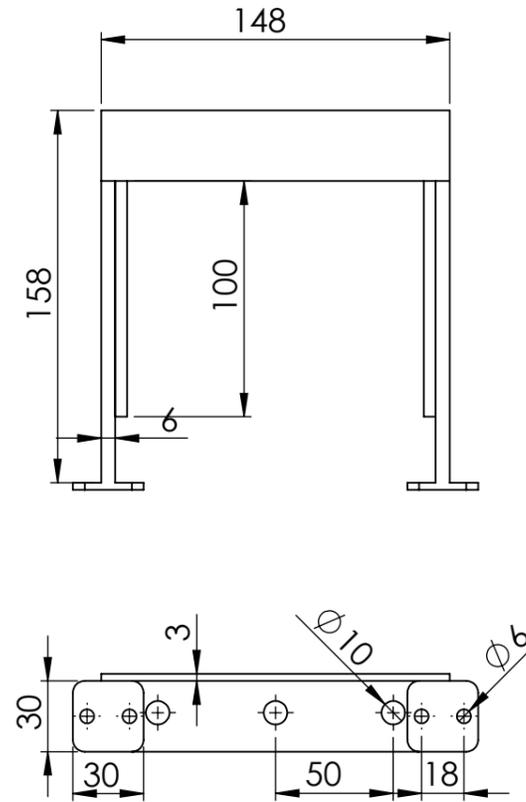


		4	Base Penutup motora AC				3	St-37	561x385x2		
Jumlah		Nama Bagian					No.bag	Bahan	Ukuran		Keterangan
		Perubahan	c		f		Pemesan	Pengganti Dari:			
		a	d		g			Diganti Dengan:			
		b	e		h						
			Mesin Pencetak Briket Dari Tempurung Kelapa					Skala 1:5	Digambar	25-08-22	Dery.p
									Diperiksa		
									Dilihat		
POLMAN NEGERI BABEL								Briket Arang/A4/05			
								No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

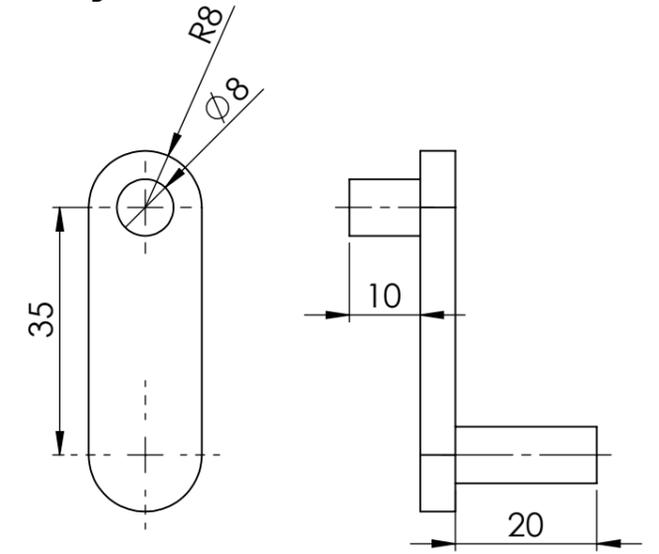
6 ^{N8/}
TOL.Sedang



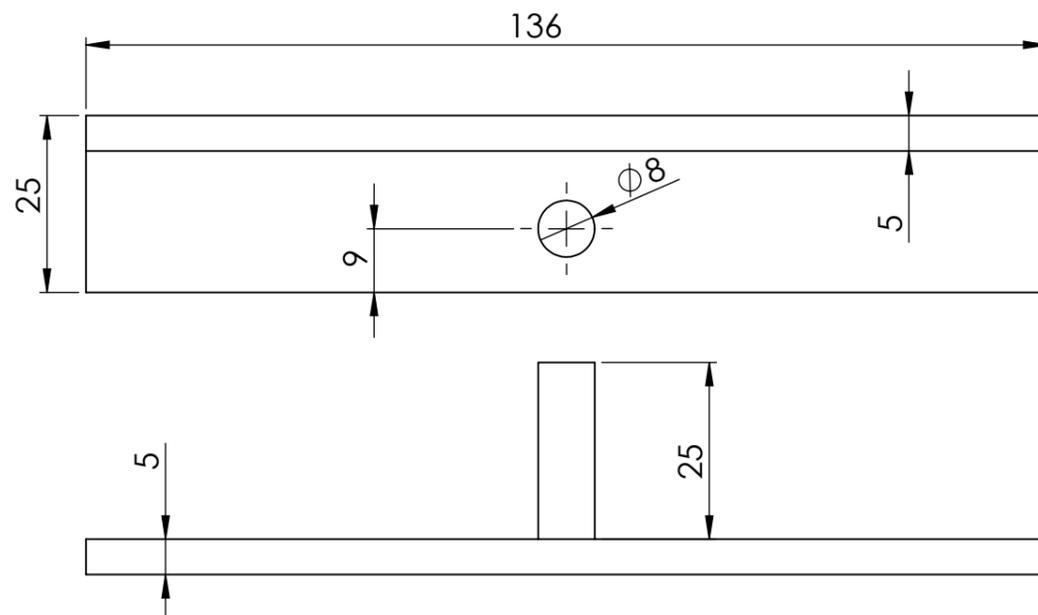
6.2 ^{N8/}
TOL.Sedang



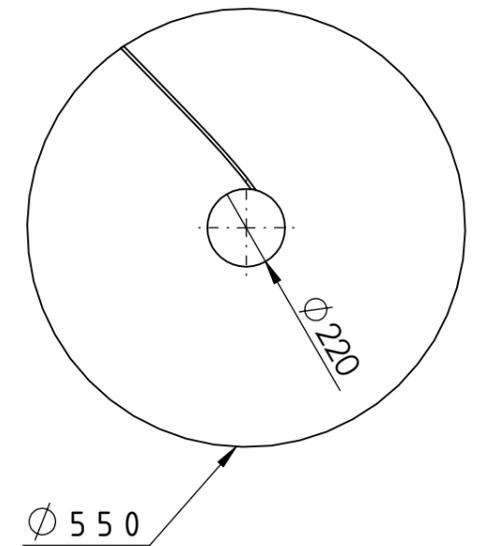
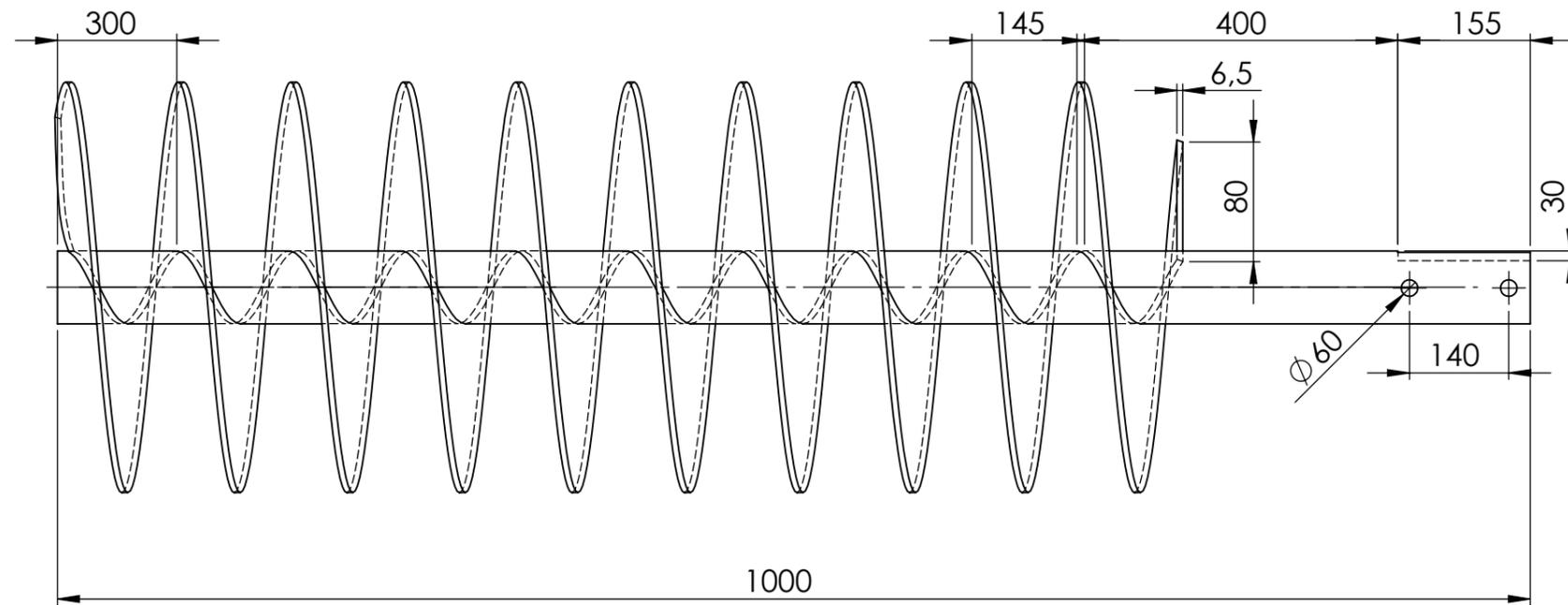
6.3 ^{N8/}
TOL.Sedang



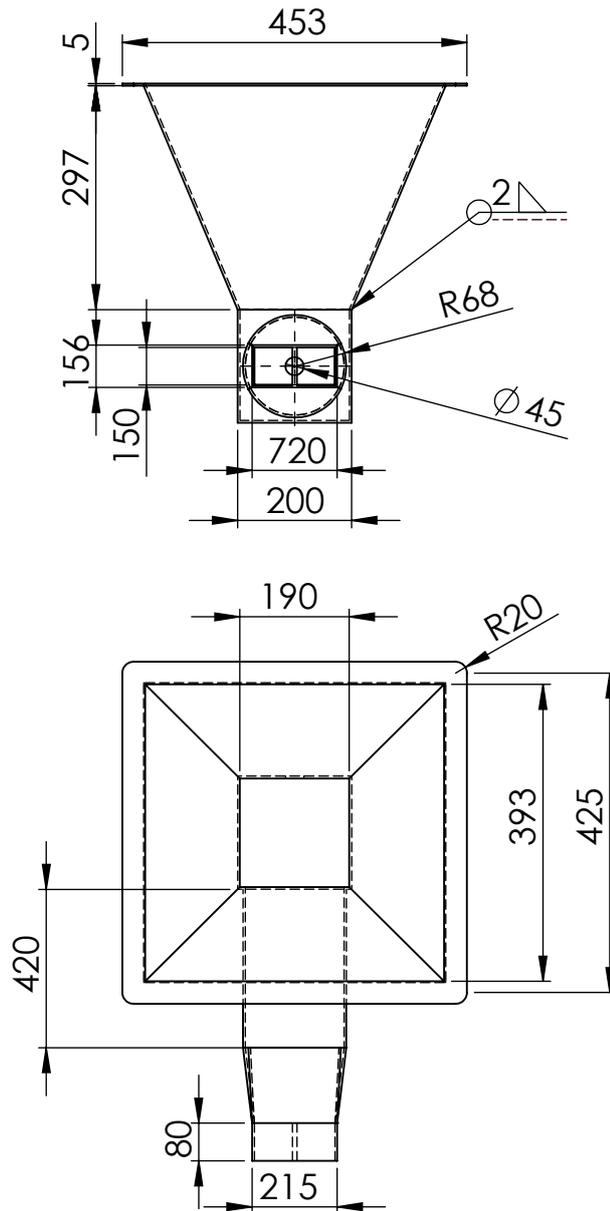
6.1 ^{N8/}
TOL.Sedang



1	Motor AC	-	Cast iron	Standart			
1	Lengan penghubung	-	St-37	Standart			
1	Lengan engkol	8	St-37	Ø 8x35x20			
1	Dudukan pisau pemotong	7	St-37	100x14.8x158			
1	Pisau pemotong	6	St-37	Ø 8x25x136			
Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:		
	a	d	g				
	b	e	h				
Mesin Pencetak Briket Dari Tempurung Kelapa				Skala 1:2	Digambar	25-08-2022	Dery.p
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BABEL				Briket Arang/A3/06			
				No.Lembar:	Jumlah Lembar:		



1	Screw extruder	7	St	Ø 550x1000	
Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:
	a	d	g		Diganti Dengan:
	b	e	h		
	Mesin Pencetak Briket Dari Tempurung Kelapa			Skala 1:2	Digambar 25-08-2022 Dery.p
	POLMAN NEGERI BABEL				Diperiksa
					Dilihat
					Briket Arang/A3/07
				No.Lembar:	Jumlah Lembar:



1	Hopper			9	St-37	423x453x720			
Jumlah	Nama Bagian			No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:			
	a	d	g			Diganti Dengan:			
	b	e	h						
	Mesin Pencetak Briket Dari Tempurung Kelapa					Skala 1:10	Digambar	25-08-22	Dery.p
							Diperiksa		
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BABEL						Briket Arang/A4/08			
						No.Lembar:	Jumlah Lembar:		