

RANCANG BANGUN MESIN *MOLDING*  
PADA PROSES PEMBUATAN BRIKET



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknik manufaktur  
Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Ujung Pandang

A.WAWANG	443 19 022
NUR HASANAH	443 19 034
WAHYUDI	443 19 042

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK MANUFAKTUR  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG  
PANDANG MAKASSAR  
2023

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini dengan judul “Rancang Bangun Mesin *Molding* Pada Proses Pembuatan Briket” oleh

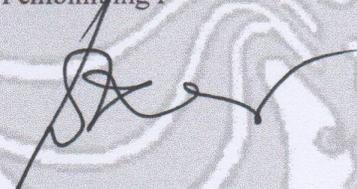
1. A. Wawang (443 19 022)
2. Nur Hasanah (443 19 034)
3. Wahyudi (443 19 042)

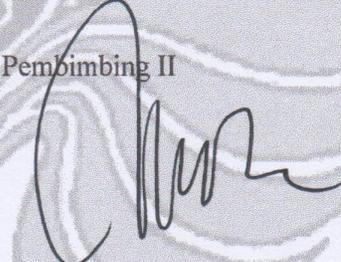
Telah diperiksa dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar S1 Terapan pada jurusan Teknik Mesin/Program Studi Teknik Manufaktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2023

Pembimbing I

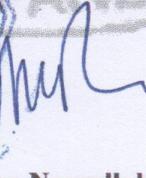
Pembimbing II

  
**Dr. Dermawan, S.T., M.T.,**  
NIP. 19750520 200912 1 001

  
**Dr. Eng. Baso Nasrullah, S.S.T., M.T.,**  
NIP. 19771015 200604 1 001

Mengetahui

Koordinator Program Studi D4 Teknik Manufaktur

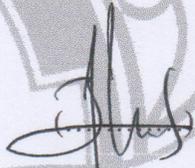
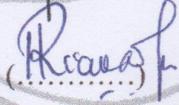
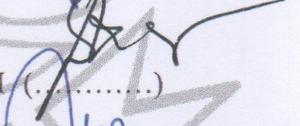
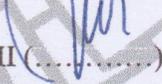
  
  
**Dr. Eng. Baso Nasrullah, S.S.T., M.T.,**  
NIP. 19771015 200604 1 001

## HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, hari Rabu 20 September 2023 , tim penguji sidang skripsi telah menerima hasil seminar skripsi oleh mahasiswa: A. Wawang NIM 443 19 022, Nur Hasanah NIM 443 19 034 dan Wahyudi NIM 443 19 042 dengan judul “Rancang Bangun Mesin *Molding* pada Proses Pembuatan Briket.”

Makassar, September 2023

### Tim Seminar Proposal Skripsi:

1. Ahmad Zubair S., S.T., M.T., Ph.D., Ketua 
2. Sitti Sahriana, S.S., M. AppLing. Sekretaris 
3. Ir. Abdul Salam, M.T., Anggota I 
4. Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D., Anggota II 
5. Dr. Dermawan, S.T., M.T., Pembimbing I 
6. Dr. Eng. Baso Nasrullah, S.ST., M.T., Pembimbing II 

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik, tak lupa pula kami lantunkan shalawat dan salam kepada Rasulullah Muhammad Saw. Penyusunan skripsi dengan Judul “Rancang Bangun Mesin *Molding* Pada Proses Pembuatan Briket” merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa Sarjana Terapan Program Studi Teknik Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung pandang dalam menyelesaikan studinya.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis banyak mengalami hambatan dan rintangan yang disebabkan minimnya pengetahuan dan pengalaman penulis, namun berkat petunjuk Allah SWT dan dukungan moril, material, dan doa dari orang tua kami tercinta, dan juga atas banyaknya bimbingan dari dosen pembimbing, serta kerja keras penulis dan bantuan moril maupun material dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas skripsi ini.

Untuk itu penulis pada kesempatan ini menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan segenap keluarga yang telah mendoakan dan memberi dukungan.
2. Bapak Ir. Ilyas Mansur, M.T., Sebagai Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Dr. Ir. Syaharuddin Rasyid, M.T., Sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Dr. Eng. Baso Nasrullah, S.ST., M.T., Sebagai Koordinator Program

Studi D4 Teknik Manufaktur Politeknik Negeri Ujung Pandang dan sebagai pembimbing II

5. Bapak Dr. Dermawan, S.T., M.T., Sebagai pembimbing I
6. Bapak Ir. Luther Sonda, M.T., & Bapak Jeremiah Ritto S, S.T., yang telah membantu dan mengajarkan menjalankan mesin bubut.
7. Bapak/ Ibu staf pengajar di program studi Teknik Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
8. Teman kelas D-4 Teknik Manufaktur angkatan 2019 yang telah menemani hari-hari kami di kampus.

Akhir kata penulis berharap semoga Allah SWT membalas kebaikan dan jasa- jasa beliau yang telah membimbing serta membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.  
*Aamiin Ya Rabbal Aalamiin.*

Makassar, September 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	hlm.
HALAMAN PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PENERIMAAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR SIMBOL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
SURAT PERNYATAAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
RINGKASAN .....	xv
<i>SUMMARY</i> .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Ruang Lingkup .....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Briket .....	4
2.2 <i>Molding</i> .....	13
2.3 Teori Dasar Perancangan .....	15
BAB III METODE PENELITIAN .....	19
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	19
3.2 Alat dan bahan .....	19

3.3	Prosedur Kegiatan .....	21
3.4	Bahan dan Alat Penelitian.....	36
3.5	Tahap Pengujian Alat.....	38
3.6	Tahap Pengambilan Data .....	39
3.7	Penyusunan Laporan Akhir.....	39
3.8	Diagram Alir Rancang Bangun.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		41
4.1	Hasil Rancang Bangun Mesin.....	41
4.2	Spesifikasi Mesin .....	44
4.3	Hasil Pengujian Mesin .....	45
4.4	Pembahasan.....	45
4.5	Biaya Manufaktur .....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		60
5.1	Kesimpulan .....	60
5.2	Saran .....	60
DAFTAR PUSTAKA.....		61
LAMPIRAN .....		63



## DAFTAR GAMBAR

	hlm.
Gambar 1 Briket.....	5
Gambar 2 Batu bara .....	6
Gambar 3 Sekam Padi.....	7
Gambar 4 Tempurung Kelapa.....	7
Gambar 5 Jerami .....	8
Gambar 6 Bentuk-bentuk Briket.....	9
Gambar 7 Mesin <i>Molding</i> .....	14
Gambar 8 Desain mesin <i>molding</i> .....	35
Gambar 9 Mesin <i>Molding</i> .....	36
Gambar 10 <i>Stopwatch</i> .....	37
Gambar 11 Timbangan Digital .....	37
Gambar 12 Kantong Plastik .....	38
Gambar 13 Hasil Rancang Bangun Mesin <i>Molding</i> .....	41
Gambar 14 Bagian-bagian Mesin <i>Molding</i> .....	42
Gambar 15 Cetakan bentuk silinder.....	46
Gambar 16 Grafik Data Hasil Pengujian Menggunakan Bentuk <i>Hexagonal</i> .....	47
Gambar 17 Cetakan Bentuk <i>Hexagonal</i> .....	48
Gambar 18 Grafik Data Hasil Pengujian Menggunakan Bentuk Persegi .....	48
Gambar 19 Cetakan Bentuk Persegi .....	49
Gambar 20 Grafik Data Pengujian Menggunakan Cetakan Bentuk Persegi.....	50
Gambar 21 Grafik Rata-rata Hasil Cetak Mesin .....	51

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Rata-rata Nilai Lama Penyalaan Briket .....	10
Tabel 2 Alat yang digunakan .....	19
Tabel 3 Bahan yang digunakan.....	20
Tabel 4 Alat Pelindung Diri (APD) .....	20
Tabel 5 Diameter <i>V-Belt</i> .....	27
Table 6 Tahap Perakitan dan Proses Manufaktur .....	28
Tabel 7 Nama Komponen dan Spesifikasi .....	33
Tabel 8 Data hasil Pengujian menggunakan cetakan bentuk Silinder .....	46
Tabel 9 Data Hasil Pengujian Menggunakan Cetakan Bentuk <i>Hexagonal</i> .....	48
Tabel 10 Data Hasil Pengujian Menggunakan Cetakan Bentuk Persegi .....	50
Tabel 11 Material dan Komponen Sistem Mekanik .....	52
Tabel 12 Material dan Komponen Sistem Kelistrikan.....	53
Tabel 13 Tabel Total Anggaran .....	54
Tabel 14 Upah Tenaga Kerja .....	54
Tabel 15 Biaya Bahan Tidak Langsung.....	55
Tabel 16 Biaya Listrik.....	57
Tabel 17 Hasil Penyusutan Mesin.....	58
Tabel 18 Biaya Tidak Langsung .....	59
Tabel 19 Biaya Produksi .....	59

## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Satuan	Keterangan
m	kg	Massa
F	N	Gaya
°	C	Derajat
%	-	Persen
$\pi$	3,14	Konstanta phi
n	Rpm	<i>Revolution per minute</i>
p	mm	Panjang
l	mm	Lebar
Q in	kg	Jumlah masuknya bahan
Q out	kg/ jam	Kapasitas mesin
Qc	kg	Kapasitas corong
$\emptyset$	mm	Diameter
D	mm	Diameter <i>screw</i>
t	s	<i>Second</i> (detik)
$\rho$	N/mm <sup>2</sup>	Kerapatan
P	kW	Daya
A	mm <sup>2</sup>	Luas
Pd	kW	Daya rencana
h	mm	Tinggi

## DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1 Proses Manufaktur.....	66
Lampiran 2 Proses Pengujian.....	74
Lampiran 3 Tabel Tipe <i>V Belt</i> .....	77
Lampiran 4 Video Pengoperasian Mesin <i>Molding</i> .....	75



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : A. Wawang

NIM : 443 19 022

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Rancang Bangun Mesin *Molding* Pada Proses Pembuatan Briket” merupakan gagasan hasil karya saya sendiri dengan arahan pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan daftar pustaka skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2023



A. Wawang

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Hasanah

NIM : 443 19 034

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Rancang Bangun Mesin *Molding* Pada Proses Pembuatan Briket” merupakan gagasan hasil karya saya sendiri dengan arahan pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan daftar pustaka skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2023



Nur Hasanah

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wahyudi

NIM : 443 19 042

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Rancang Bangun Mesin *Molding* Pada Proses Pembuatan Briket” merupakan gagasan hasil karya saya sendiri dengan arahan pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan daftar pustaka skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2023



Wahyudi

## **Rancang Bangun Mesin *Molding***

### **Pada Proses Pembuatan Briket**

#### **RINGKASAN**

Pada era modern ini minyak bumi merupakan salah satu energi yang digunakan oleh manusia dan kebutuhannya setiap tahun akan terus meningkat dan diprediksi minyak bumi akan habis beberapa tahun mendatang jika terus digunakan dalam skala besar. Untuk mengatasi krisis sumber energi minyak bumi maka dibutuhkan sumber energi alternatif yang lebih efisien dan ekonomis serta ramah lingkungan dalam memenuhi kebutuhan manusia. Sumber energi alternatif yang ramah lingkungan didapatkan dengan melihat kekayaan sumber daya alam yang dimiliki untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif. Salah satu kekayaan alam Indonesia yang dapat dijadikan bahan alternatif yaitu arang tempurung kelapa, kayu, batu bara dan masih banyak lainnya yang dapat diolah menjadi briket.

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah membuat mesin *molding* briket dengan bentuk silinder pejal, persegi, dan *hexagonal* dengan kapasitas 100 kg/jam. Tahapan penelitian yang dilakukan ialah perancangan, pembuatan, perakitan, pengujian, dan analisa data hasil pengujian. Metode penelitian dilakukan dengan pemilihan tempat, waktu, alat, bahan, prosedur, langkah kerja, tahap perakitan, dan proses pengujian. Metode pengujian data yang dilakukan yaitu mencetak adonan briket yang sebelumnya sudah diolah kemudian dicetak berdasarkan bentuk yang telah dibuat dengan menggunakan parameter waktu dan kapasitas cetak.

Kesimpulan dari penelitian ini menghasilkan produk briket dengan bentuk silinder pejal, persegi, dan *hexagonal* dengan kapasitas 100 kg/jam.

Kata Kunci: arang, silinder, *molding*

**DESIGN AND CONSTRUCTION OF MOLDING MACHINE  
FOR BRIQUETTE PRODUCTION**

**SUMMARY**

*In the modern era, petroleum is one of the energy sources used by humans, and its demand continues to increase every year. It is predicted that petroleum will run out in a few years if used on a large scale. To address the petroleum energy crisis, alternative energy sources that are more efficient, economical, and environmentally friendly are needed to meet human needs. Environmentally friendly alternative energy sources can be obtained by harnessing the natural resources available and utilizing them as alternative fuels. One of Indonesia's natural riches that can be used as an alternative material is coconut shell charcoal, wood, coal, and many others that can be processed into briquettes. The objective of this research is to create a briquette molding machine with solid cylindrical, square, and hexagonal shapes with a capacity of 100 kg/hour.*

*The research stages include design, fabrication, assembly, testing, and analysis of testing results. The research method involves selecting the location, time, tools, materials, procedures, work steps, assembly stages, and testing processes. The data testing method involves molding the briquette mixture that has been previously processed based on the predetermined shapes using time and production capacity parameters.*

*The conclusion of this research is the production of briquette products in solid cylindrical, square, and hexagonal shapes with a capacity of 100 kg/hour.*

*Keywords: charcoal, cylinder, molding*

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada era modern ini minyak bumi merupakan salah satu energi yang digunakan oleh manusia yang akan terus meningkat kebutuhannya setiap tahun. Ketika minyak bumi digunakan terus menerus dalam skala besar diprediksi sumber energi minyak bumi akan habis beberapa tahun mendatang. Untuk mengatasi krisis sumber energi minyak bumi maka dibutuhkan sumber energi alternatif yang lebih efisien dan ekonomis serta ramah lingkungan dalam memenuhi kebutuhan manusia. Sumber energi alternatif yang ramah lingkungan didapatkan dengan melihat kekayaan sumber daya alam yang dimiliki untuk dimanfaatkan menjadi bahan bakar alternatif di industri restoran atau rumah makan (Alfareza dkk., 2021)

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki keragaman sumber kekayaan alam melimpah yang dapat dikembangkan sebagai sumber energi alternatif. Salah satu kekayaan sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif dan ramah lingkungan yaitu arang tempurung kelapa, arang kayu dan lainnya. Pemanfaatan tempurung kelapa maupun arang kayu ini dapat diolah menjadi briket (Alfareza dkk., 2021)

Briket bisa dibuat dari bahan-bahan yang *sering* kita lihat pada keseharian kita, seperti sabut kelapa, sekam padi, sekam, serbuk gergaji, batang jagung, dan dedaunan. (Firmansyah dkk., 1945). Briket diproduksi dengan cara menekan atau mengepres suatu proses yang bertujuan untuk menghasilkan lebih banyak energi dalam ukuran yang relatif kecil dengan meningkatkan nilai

kalor per satuan luas bahan yang digunakan sebagai energi alternatif. Selain itu, briket memiliki bentuk yang lebih seragam sehingga lebih mudah disimpan dan distribusikan (Firmansyah dkk., 1945).

Dalam proses pembuatan briket terdapat beberapa tahapan yang dilalui yaitu tahapan *Crushing* (penghancur), *Screening* (penyaring), *Mixing* (pencampuran), *Molding* (pencetak), *Cutting* (pemotongan) dan Pengeringan. Namun pada kesempatan kali ini akan lebih berfokus ke proses mesin *molding* pada pembuatan briket. *Molding* merupakan proses yang digunakan sebagai cetakan untuk membentuk briket. Hasil cetak dari mesin *Molding* yang diharapkan yaitu menghasilkan bentuk briket yang telah ditentukan dengan waktu cetak yang efisien.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana menghasilkan briket dengan bentuk silinder pejal, persegi, dan *hexagonal* dengan kapasitas 100 kg/jam ?

## **1.3 Ruang Lingkup**

Dalam proses pembuatan briket terdapat beberapa tahapan proses yang dilalui seperti tahapan *Screening*, *Crushing*, *Mixing/Blending*, *Molding*, *Cutting* dan Pengeringan. Namun dalam penelitian akan lebih berfokus dalam rancang bangun mesin *molding* pada proses pembuatan briket. *Input* dari proses *molding* ini adalah adonan briket yang telah diolah sebelumnya (*Mixing/ Blending*).

#### 1.4 Tujuan

Untuk menghasilkan briket dengan bentuk silinder pejal, persegi, dan *hexagonal* dengan kapasitas 100 kg/jam.

#### 1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh adalah:

1. Membantu industri dalam penyediaan rancang desain mesin pencetak briket sehingga dapat meningkatkan kualitas briket.
2. Memberikan peluang bagi institusi untuk bekerja sama dengan industri.
3. Mahasiswa dapat mengetahui proses pembuatan mesin *Molding*.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Briket

#### 2.1.1 Pengertian Briket

Briket pada Gambar 1 merupakan bahan bakar alternatif yang berbentuk padat mengandung karbon, memiliki nilai kalor tinggi, terbuat dari biomassa dan dapat terbakar dalam waktu yang lama. Biomassa adalah bahan organik yang berasal dari organisme hidup. Biomassa dapat dimanfaatkan langsung sebagai sumber energi panas untuk bahan bakar, namun kurang efisien. Nilai bakar biomassa hanya sekitar 3000 kalori, sedangkan briket dengan bahan dasar biomassa dapat menghasilkan 5000 kalori. Terdapat banyak bahan yang bisa dijadikan bahan baku pembuatan briket, seperti batu bara, tempurung kelapa, jerami, sekam padi, dedaunan, serbuk gergaji dan lainnya. Briket memiliki banyak keunggulan yakni nilai ekonomis yang lebih tinggi bila dikemas dengan apik dibandingkan dengan arang kayu biasanya. Briket memiliki nilai kalor lebih tinggi, tidak berbau, serta bersih dan tahan lama. Keunggulan lain dari briket adalah memiliki umur simpan yang lebih lama dibandingkan arang kayu biasa dan briket ini lebih praktis untuk dibawa untuk *camping* maupun acara *barbeque* (Alfareza dkk., 2021).



Gambar 1 Briket  
(Sumber: <https://asiatoday.id>)

### 2.1.2 Jenis-jenis Briket

Berikut adalah jenis-jenis briket berdasarkan bahan yang digunakan:

#### 1) Briket Batu bara

Batu bara seperti terlihat pada Gambar 2 merupakan suatu batuan sedimen tersusun dari unsur karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, dan sulfur. Dalam proses pembentukannya, batu bara diselipi bebatuan yang mengandung mineral bersama dengan *moisture*, mineral yang merupakan pengotor batu bara sehingga dalam pemanfaatannya, kandungan kedua materi ini sangat berpengaruh. Di Indonesia, batu bara adalah salah satu jenis bahan bakar yang paling banyak digunakan selain bahan bakar minyak, oleh karena itu batu bara tergolong sebagai bahan bakar konvensional. Di industri bahan bakar yang digunakan sebagai sumber energi pada mesin diesel adalah batu bara selain solar. Batu bara memiliki nilai ekonomi yang lebih murah jika dibandingkan dengan solar (Hafidz, Y. A. 2022). Batu bara dapat dikategorikan jenisnya berdasarkan jumlah

karbon dan air yang terkandung pada batu bara tersebut, dan kategori itu diantaranya adalah antrasit, bituminus, sub-bituminus, lignit, hingga gambut yang merupakan batu bara dengan kualitas rendah.



Gambar 2 Batu bara  
(Sumber: <https://infobanknews.com> )

## 2) Briket Sekam Padi

Sekam padi sering diartikan sebagai bahan buangan atau bahan yang tersisa dari proses penggilingan padi gambar dapat dilihat pada Gambar 3. Proses penghancuran limbah sekam padi secara alami berlangsung lambat, sehingga limbah tidak saja mengganggu lingkungan sekitarnya tetapi juga mengganggu kesehatan manusia. Sekam padi terdiri dari lapisan keras yang meliputi *kariopsis* terdiri akan dari dua belahan yang disebut *lemma* dan *palea* yang saling bertautan. Pada proses penggilingan beras sekam akan terpisah dari butir beras dan menjadi bahan sisa atau limbah.



Gambar 3 Sekam Padi  
(Sumber: <https://id-test-11.slatic.net>)

### 3) Briket Tempurung Kelapa

Pohon kelapa dari akar sampai daun memang memiliki peruntukan, namun sekarang pengelolaan terhadap pohon kelapa yang belum optimal dan belum dimanfaatkan dengan baik, terutama dalam pemanfaatan limbahnya. Salah satu pemanfaatan limbah padat kelapa adalah dengan memanfaatkan tempurung kelapa yang dibakar menjadi arang seperti yang terlihat pada Gambar 4 yang dapat dijadikan bahan bakar alternatif seperti briket.



Gambar 4 Tempurung Kelapa  
(Sumber: [www.grahamesin.com](http://www.grahamesin.com))

Keunggulan dari briket tempurung kelapa antara lain:

- a. Energi terbarukan
- b. Panas yang dihasilkan maksimal
- c. Pengganti batu bara
- d. Waktu pembakaran yang lama
- e. Sebagai alternatif kompor gas
- f. Tidak berasap.

#### 4) Briket Jerami

Jerami terlihat pada Gambar 5 adalah hasil samping usaha pertanian berupa tangkai dan batang tanaman *serealia* yang telah kering setelah biji-bijiannya dipisahkan. Massa jerami kurang lebih setara dengan massa biji-bijian yang dipanen. Jerami memiliki banyak fungsi, diantaranya sebagai bahan bakar, pakan ternak, alas atau lantai kandang, pengemas bahan pertanian (misal telur), bahan bangunan (atap, dinding, lantai), mulsa, dan kerajinan tangan. Jerami umumnya dikumpulkan dalam bentuk gulungan, diikat, maupun ditekan. Mesin barel dapat membentuk jerami menjadi gulungan maupun persegi (Hafidz, Y. A. 2022).



Gambar 5 Jerami  
(Sumber: [www.lazada.co.id](http://www.lazada.co.id))

### 2.1.3 Pengaruh Bentuk Cetak Briket

Penentuan bentuk briket tergantung pada permintaan pasar bahwa briket dicetak dengan bentuk tertentu hanya berdasarkan permintaan pasar serta untuk mempermudah proses penyalaan. Selibuhnya pemilihan bentuk briket mengikuti tren pasar dan penyedia mesin cetak yang tersedia di suatu negara agar lebih *variatif* (Suryanta, D., dkk., 2021). Akan tetapi bentuk briket yang beredar di pasaran seperti yang ditunjuk pada Gambar 6 yaitu bentuk silinder, segi empat, dan *hexagonal* dengan rentang ukuran 30- 40 mm. Ukuran briket bentuk silinder yang digunakan yaitu diameter 38 mm (Rindayatno & Lewar, 2017) . Briket bentuk segi empat dengan ukuran diameter 30 mm (Hery Sidik. Ed.2012) biasa digunakan untuk keperluan industri restoran atau rumah makan dan juga penggunaan sisa dan bentuk *hexagonal* dengan diameter yang digunakan 3,5 mm. yang sering digunakan untuk pembakaran tungku/ boiler (Vandro29, 2016).



Gambar 6 Bentuk-bentuk Briket: (a) Briket Bentuk *Hexagon* Berongga Briket Bentuk Hexagon (c) Briket Bentuk Persegi (d) Briket Bentuk Silinder (e) Briket Bentuk Silinder Berongga.

(Sumber: [www.google.com](http://www.google.com))

Berikut penelitian (Rata-rata Nilai Lama Penyalaan dan Kecepatan Pembakaran Berbagai Jenis Bentuk Briket).

Tabel 1 Rata- rata Nilai Lama Penyalaan dan Kecepatan Berbagai Jenis Bentuk Briket

Jenis Bentuk dan Dimensi Briket	Lama Penyalaan hingga menjadi Abu (menit)	Kecepatan Pembakaran (g/detik)
Silinder Pejal	63,75	0,0122
Silinder Berongga	40,94	0,0194
Segi Empat	65,50	0,0140
<i>Hexagonal</i>	82,58	0,0094

Sumber : (Asri, S., & Indrawati, R. T.,2018)

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa briket dengan bentuk *hexagonal* memiliki waktu penyalaan paling lama yaitu rata-rata 82,58 menit, sedangkan waktu penyalaan paling pendek adalah bentuk briket silinder berongga dengan rata-rata waktu penyalaan 40,94 menit. Dalam hal kecepatan pembakaran, bentuk briket silinder berongga memiliki laju pembakaran paling besar yaitu 0,0194 g/detik dan briket dengan bentuk *hexagonal* memiliki laju/kecepatan pembakaran paling kecil yaitu sebesar 0,0094 g/detik. berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Blackham dkk.,994) menunjukkan bahwa briket dengan bentuk silinder memiliki karakteristik lebih mudah menyala daripada briket bentuk persegi karena jika ditata sejajar briket bentuk silinder memiliki ruang lebih banyak untuk oksigen. Selain itu, Pada percobaan briket berongga yang menyebutkan bahwa briket berongga memiliki ruang aliran oksigen yang lebih luas, oleh

karena itu pembakaran lebih mudah terjadi (Mallika Thabout, dkk. 2015)

Hal ini dipengaruhi oleh besarnya luas permukaan briket yang dilalui oleh oksigen. Aliran oksigen pada briket berongga terjadi pada sisi luar dan dalam briket sehingga briket lebih cepat habis terbakar. Sedangkan laju kecepatan pembakaran pada briket bentuk *hexagonal* memiliki nilai yang paling rendah meskipun briket *hexagonal* memiliki luas permukaan yang besar. Hal ini terjadi karena aliran oksigen pada briket *hexagonal* hanya terjadi di sisi luar briket. Laju perambatan pembakaran sebanding dengan peningkatan kecepatan aliran suplai oksigen. Semakin luas area yang dilalui oleh oksigen maka kecepatan pembakaran akan semakin meningkat (Torrero., dkk, 2013).

#### **2.1.4 Pengaruh Kepadatan Cetak Briket**

Hasil pengujian kerapatan menunjukkan bahwa kerapatan briket arang cangkang coklat dengan pengaruh tekanan dan ukuran partikel sekitar 0,6978-0,8146 gram/cm<sup>3</sup>. Kerapatan briket berpengaruh terhadap kualitas briket, karena kerapatan yang tinggi dapat meningkatkan nilai kalor bakar briket. Kerapatan yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan briket arang sulit terbakar, sedangkan briket yang memiliki kerapatan yang tidak terlalu tinggi maka akan memudahkan pembakaran karena semakin besar oksigen dalam proses pembakaran. Briket dengan kerapatan yang terlalu rendah dapat mengakibatkan briket cepat habis dalam pembakaran karena bobot briket lebih rendah (Asri, S., & Indrawati, R. T.,2018).

### 2.1.5 Komponen Briket

Berikut komponen yang terkandung dalam briket:

a) Kadar Air

Kadar air yang berpengaruh terhadap nilai kalor pembakaran, kemudahan menyala, daya pembakaran dan jumlah asap yang dihasilkan selama pembakaran. Tinggi rendahnya kadar air pada briket berpengaruh menurunkan nilai kalor pembakaran, serta menyebabkan proses penyalaan menjadi lebih sulit dan menghasilkan banyak asap (Ulfa dkk., 2021).

b) Kadar Abu

Pengaruh kadar abu dapat menurunkan nilai kalor briket. Kadar abu merupakan bahan sisa proses pembakaran yang tidak memiliki unsur karbon atau nilai kalor. Komponen utama abu dalam biomassa berupa kalsium, potasium, magnesium, dan silika yang berpengaruh terhadap nilai kalor pembakaran. Kadar abu merupakan salah satu parameter yang penting karena bahan bakar tanpa abu (seperti minyak dan gas) memiliki sifat pembakaran yang lebih baik (Christanty dkk., 2014).

c) Kadar Karbon

kadar karbon terikat merupakan komponen fraksi karbon (C) yang terkandung pada briket, sehingga keberadaan karbon terikat pada briket dipengaruhi oleh nilai kadar abu dan kadar zat terbang pada briket tersebut. Pengukuran karbon terikat menunjukkan jumlah material padat yang dapat terbakar setelah komponen zat terbang dihilangkan dari bahan tersebut. Kadar karbon sebagai parameter kualitas bahan bakar karena mempengaruhi

besarnya nilai kalor. Kualitas briket akan semakin baik jika kandungan kadar karbon terikat yang semakin tinggi akan menghasilkan nilai kalor semakin tinggi, sehingga kualitas bahan bakar akan semakin baik (Saputro dkk., 2012).

d) Kadar Kalor

Parameter utama dalam menentukan kualitas bahan bakar briket adalah nilai kalor. Nilai kalor didefinisikan sebagai panas yang dilepaskan dari pembakaran sejumlah kuantitas unit bahan bakar (massa) dimana produknya dalam bentuk gas CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Nitrogen dan air, tetapi tidak termasuk air yang menjadi uap (*vapor*). Semakin tinggi kalor menunjukkan kualitas bahan bakar yang semakin baik. Nilai kalor berkorelasi positif dengan kadar karbon terikat di dalam briket (Ulfa dkk., 2021).

e) Kadar Zat Terbang atau Zat Menguap

Kadar zat terbang dapat dijadikan sebagai parameter untuk mengukur banyaknya asap yang dihasilkan pada saat pembakaran. Semakin tinggi jumlah kadar zat terbang dari suatu bahan bakar maka jumlah asap yang dihasilkan semakin tinggi. Kadar zat terbang yang tinggi dipengaruhi oleh komponen kimia seperti zat yang mudah menguap pada saat pembakaran suhu tinggi (Iskandar & Feliyana, 2019).

## **2.2 Molding**

### **2.1.1 Pengertian Molding**

*Molding* atau pencetakan adalah sebuah proses produksi dengan membentuk bahan mentah menggunakan sebuah rangka kaku atau model

yang disebut sebuah  *mold*.  *Mold* adalah sebuah cetakan yang memiliki rongga didalamnya yang akan diisi dengan material atau bahan yang sudah ditentukan. Material atau bahan tersebut akan mengeras atau terbentuk sesuai bentuk cetakan yang sudah disediakan. (<https://id.wikipedia.>)



Gambar 7 Mesin *Molding*  
(Sumber: [www.google.com](http://www.google.com))

### 2.1.2 Mekanisme Mesin *Molding*

Berikut mesin *molding* briket bekerja dengan tiga mekanisme dasar:

- 1) Tipe ulir (*screw type*). Briket ditekan dengan memanfaatkan mekanisme ulir *archimedes*. Umumnya digerakkan oleh motor.
- 2) Tipe *stamping*, yaitu mekanisme menekan dengan tuas sehingga seolah bahan baku briket "terinjak" dan membentuk briket yang padat. Tipe ini memungkinkan briket dibuat dalam berbagai bentuk dan ukuran.
- 3) Tipe hidrolik yang bekerja dengan mekanisme hidrolik (Hafidz, Y. A. 2022).

## 2.3 Teori Dasar Perancangan

### 3.2.1 Perhitungan Kapasitas

#### 1) Putaran *Screw Conveyor*

Untuk mengetahui berapa kali jumlah pemasukan bahan yang dibutuhkan ke corong masuk ( $Z_m$ ) (Fadillah, M.,2022).

$$Z_m = Q/Q_c \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

$Q$  = Kapasitas mesin

$Q_c$  = Kapasitas Corong

#### 2) Kecepatan *Screw Conveyor*

Untuk menghitung kecepatan *screw*, diameter *screw* penekan ( $D$ ) yang diketahui dengan menggunakan rumus:

$$V = (\pi D n /4)/(60 \times 1000) \dots \dots \dots (2)$$

#### 3) Gaya *Screw Conveyor*

Untuk menghitung gaya *screw* penekan dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$F = \tau /sk \times A \dots \dots \dots (3)$$

#### 4) Daya *Screw Conveyor*

Untuk menghitung daya *screw* ( $P$ ) dapat diketahui dengan menggunakan persamaan sebagai berikut;

$$P = F \times v \dots \dots \dots (4)$$

### 3.2.2 Perhitungan Komponen-Komponen Mesin Pencetak Briket

#### 1) Daya Motor Penggerak

Dalam perancangan mesin arang briket ini, maka dipilih motor listrik dengan tenaga Hp sebagai alat penggeraknya.

Perhitungan daya rencana:

$$P_d = P \dots\dots\dots(5)$$

Dimana:

$P_d$  = daya rencana (Kw)

$f_c$  = faktor koreksi 2,0 (dipilih karena daya rata-rata yang diperlukan)

$P$  = daya motor Hp

#### 2) Perencanaan Poros

Momen puntir torsi yang terjadi

$$T = (P / d) / (n / 1) \dots\dots\dots(6)$$

Dimana:

$T$  = torsi (kg/m)

$P_d$  = daya motor(kW)

$N$  = putaran motor (rpm)

#### 3) Menentukan diameter poros ( $d_s$ )

$$d_s \text{ poros} = [5,1 / (\tau / a) K_t \times C_b \times T]^{(1/3)} \dots\dots\dots(7)$$

Dimana:

$\tau$  = Tegangan geser izin(kg.mm)

$d_s$  = Diameter poros (mm)

$K_t$  = Faktor koreksi tumbukan

Cb = Faktor akibat lenturan

T = Torsi (kg.mm)

#### 4) Perencanaan *Pulley*

Dalam perencanaan mesin briket ini, digunakan *Pulley* yang berfungsi untuk memutar putaran motor yang diteruskan ke *gearbox* dan ditransmisikan ke poros *screw Conveyor*. Untuk merencanakan *Pulley* maka dilakukan perhitungan sebagai berikut:

Untuk menurunkan putaran dipakai rumus perbandingan reduksi I ( $I > 1$ ).

$$n_1 = i \cdot d_1 \dots\dots\dots (8)$$
$$n_2 \quad d_2$$

Maka dapat dihitung diameter *pulley* yang digerakkan:

$$d_2 = i \cdot d_1 \dots\dots\dots (9)$$

Dimana:

i = Perbandingan reduksi

n1 = Putaran *pulley* penggerak (rpm)

n2 = Putaran *pulley* yang digerakkan (rpm)

d1 = Diameter *pulley* penggerak (mm)

d2 = Diameter *pulley* yang digerakkan (mm)

#### 5) Perencanaan Sabuk-V Kecepatan linier sabuk (v)

$$v = (d / p \cdot n / 1) / (600 \times 1000) \quad (10)$$

Dimana:

Dp : diameter *Pulley* penggerak n1 : putaran motor listrik

#### 6) Panjang keliling sabuk ( L )

Panjang sabuk dapat dicari dengan persamaan berikut:

$$L = 2C + \pi/2 (dp + Dp) + 1/4C (Dp - dp)^2 \dots\dots\dots(10)$$

Dimana:

dp = diameter *Pulley*

Dp= diameter *Pulley*

C = jarak antara sumbu

Jadi, jarak sumbu poros yang diambil;  $C1 = 2 \times Dp$



## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan “Rancang Bangun Mesin *Molding* Pada Proses Pembuatan Briket” dilakukan di kampus 1 Politeknik Negeri Ujung Pandang. Rancang bangun ini dilakukan pada bulan Maret hingga bulan September 2023.

Setelah melewati seminar proposal maka waktu yang diperlukan dalam pembuatan mesin *molding* ini yaitu  $\pm 7$  bulan. Dimulai dari tahap perencanaan pembuatan, persiapan alat dan bahan, tahap perakitan, pengujian alat, penyusunan skripsi, hingga ujian sidang.

### 3.2 Alat dan bahan

#### 3.3.1 Alat

Tabel 2 Alat yang digunakan

No.	Nama Alat	No.	Nama Alat
1.	Laptop	13.	Kunci Pas
2.	Mesin Las Listrik	14.	Tang Kombinasi
3.	Gerinda Tangan	15.	Siku
4.	Bor Tangan	16.	Meteran
5.	Mesin Bubut	17.	Penggores
6.	Ragum	18.	Waterpas
7.	Kikir	19.	Mesin <i>Bending</i>
8.	Penggaris	20.	Ragum
9.	Palu	21.	Mesin Plasma <i>Cutting</i>
10.	Dongkrak	22.	Tang Kombinasi
11.	Kunci Inggris	23.	Kuas

Pada Tabel 3 diatas menunjukkan peralatan yang digunakan dalam “Rancang Bangun Mesin *Molding* pada Proses Pembuatan Briket”.

### 3.3.2 Bahan

Berikut pada Tabel 4 di bawah menunjukkan bahan yang digunakan dalam “Rancang Bangun Mesin *Molding* pada Proses Pembuatan Briket”.

Tabel 3 Bahan yang digunakan

No.	Nama Bahan	No.	Nama Bahan
1.	Besi siku 55 mm x 55 mm	15.	<i>Pulley A1</i>
2.	Pipa 6”	16.	<i>V belt</i>
3.	Pelat Besi 2 mm	17.	<i>Thinner</i>
4.	Pelat Besi	18.	Kawat Las 2,6 mm
5.	Besi UNP	19.	Kawat Las 2 mm
6.	Poros ST 42	20.	Mata Bor
7.	Besi <i>Hollow</i>	21.	Dempul <i>Lacquer</i>
8.	<i>Bearing UCP 206-16 Ø1"</i>	22.	Kawat Las
9.	<i>Mesh 50</i>	23.	Thinner
10.	<i>Waterpass</i>	24.	Kuas
11.	Dinamo	25.	Cat Biru
12.	<i>Gearbox</i>	26.	Cat Hitam
13.	Mata Gerinda Potong	27.	<i>Pilox</i>
14.	Mata Gerinda Kasar	28.	<i>Sprocket</i>

Dan pada tabel 5 berikut terdapat beberapa jenis Alat Pelindung Diri (Alat Pelindung Diri) yang digunakan dalam pembuatan mesin:

Tabel 4 Alat Pelindung Diri (APD)

No.	APD	No.	APD
1.	Baju Bengkel	4.	Sarung Tangan Las
2.	Sepatu Safety	5.	Sarung Tangan Biasa
3.	Topeng Las	6.	Kacamata Safety

### 3.3 Prosedur Kegiatan

Dalam “Rancang Bangun Mesin *Molding* Pada Proses Pembuatan Briket” ini terdiri atas beberapa tahap yaitu:

#### 3.3.1 Tahap Perencanaan dan perancangan mesin

Langkah awal yang dilakukan dalam proses pembuatan mesin *molding* briket ini yaitu melakukan perencanaan agar dapat mengoptimalkan proses dalam perancangan, Adapun tahap perencanaan yaitu sebagai berikut:

- a. Tahap perencanaan konsep
- b. Tahap Perencanaan Kapasitas.
- c. Tahap Perencanaan Perhitungan Gaya, Torsi, dan Daya.
- d. Tahap penghitungan *reducer*.
- e. Tahap Perencanaan *Pulley*.

Adapun tahapan kegiatan yang dilakukan setelah proses perencanaan yakni proses perancangan sebagai berikut:

- a. Membuat konsep desain mesin *molding* dengan menggunakan *software* inventor 2021.
- b. Melakukan revisi gambaran konsep desain awal hingga mendapatkan desain final yang akan digunakan.
- c. Membuat rincian alat, bahan dan peralatan pendukung yang akan digunakan dalam proses pembuatan.
- d. Pembelian alat, bahan dan peralatan pendukung yang akan digunakan dalam proses pembuatan mesin *molding* briket.
- e. Memilih proses permesinan yang sesuai dengan *part* yang akan dibuat.

### 3.3.2 Tahap Perhitungan perancangan

#### 1. Perhitungan Kapasitas

##### a. Putaran *Screw Conveyor*

Dalam melakukan proses pencetakan arang briket dengan kapasitas mesin (Q) 100 kg/jam, ada terjadinya waktu jeda selama proses tersebut bergantung yang diasumsikan selama 20 menit, jadi waktu efisien yang digunakan dalam proses tersebut adalah 50 menit, dan dengan menggunakan kapasitas corong (Qc) sebanyak 2,6 kg.

Untuk mengetahui berapa kali jumlah pemasukan bahan yang dibutuhkan ke corong masuk (Zm)

$$Z_m = \frac{Q}{Q_c} = \frac{100}{2,6} = 38,5$$

Jadi dibutuhkan 38,5 kali pemasukan bahan ke dalam corong agar dapat menghasilkan kapasitas 100 kg/jam.

Untuk menghitung rpm dari mesin briket arang ini dengan waktu efisien kerja selama 50 menit, maka:

$$n = \frac{Q \cdot z_m}{Q_c \cdot t} = \frac{100 \cdot 38,5}{2,6 \cdot 50} = 29,7 \text{ rpm}$$

Maka putaran yang diperoleh pada *screw conveyor* (n) adalah 29,7 rpm

##### b. Kecepatan *Screw Conveyor*

Untuk menghitung kecepatan *screw*, diameter *screw* penekan (D) yang direncanakan 150 mm dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$v = \frac{\pi D n}{60 \times 1000} = \frac{3,14 \times 150 \times 29,7}{60.000} = 0,233 \frac{m}{s}$$

c. *Gaya Screw Conveyor*

Untuk menghitung gaya *screw* penekan dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$F = k \times A$$

Dimana kerapatan briket 0,23 N/mm<sup>2</sup> dan ukuran *screw* yang direncanakan:

$$\text{Panjang ( p )} = 500 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar ( l )} = 150 \text{ mm}$$

Maka,

$$A = p \times l = 500 \times 150 = 75.000 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jadi : } F = 0,23 \times 75.000 = 17.250 \text{ N}$$

d. *Daya Screw Conveyor*

Untuk menghitung daya *screw* (P) dapat diketahui dengan menggunakan persamaan sebagai berikut;

$$P = F \times v$$

$$= 17.250 \times 0,233$$

$$= 4.019,25 \text{ N.m/s}$$

$$= 4.019,25 \text{ Watt}$$

$$= 4,01925 \text{ kW}$$

2. Perhitungan Komponen Penggerak Mesin Pencetak Briket

a. Daya Motor Penggerak

Dalam perancangan mesin arang briket ini, maka dipilih motor listrik dengan tenaga Hp sebagai alat penggerak.

Perhitungan daya rencana:

$$P_d = f_c \cdot P$$

Dimana:

$P_d$  = daya rencana (Kw)

$f_c$  = faktor koreksi 1

$P$  = daya motor Hp

Maka ;

$$P_d = 1 \times 4,01925 \text{ kW}$$

$$= 4,01925 \text{ kW}$$

$$= 5,38 \text{ Hp}$$

Maka, daya motor listrik yang direncanakan untuk mesin pencetak briket kapasitas 100 kg/jam didapat sebesar 5,38 Hp. Untuk menentukan jenis motor penggerak dengan daya sebesar 5,38 Hp, tidak ditemukan di pasaran, maka penulis mengambil jenis daya motor yang dipilih yaitu dengan daya 5,5 Hp dengan putaran motor sebesar 1440 Rpm.

### 3. Perencanaan Poros

Poros yang digunakan terbuat dari baja karbon yaitu ST 42 dengan kekuatan tarik 42 kg/mm<sup>2</sup>. Dipilihnya bahan ini karena mudah diperoleh dipasaran dan harganya pun tidak terlalu mahal (murah).

Momen puntir torsi yang terjadi

$$T = 9,47 \cdot 10^5 \times \frac{P_d}{\omega}$$

Dimana:

$T$  = torsi (kg/m)

Pd = daya motor (kW)

n1 = putaran motor (rpm)

Maka:

$$T = 9,47 \times 10^5 \frac{5,7}{1440} = 3.748,5 \text{ kg/mm}^2$$

Tegangan geser ijin ( $\tau_a$ )

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{sf1 \times sf2}$$

dimana:

$\sigma_b$  = kekuatan tarik poros = 42 (kg/mm<sup>2</sup>)

sf1 = faktor keamanan material = 4,0

sf2 = faktor keamanan poros = 2,0

maka:

$$\tau_a = \frac{42}{4,0 \times 2,0} = 5,25 \text{ kg/mm}^2$$

4. Menentukan diameter poros (ds)

$$ds_{\text{poros}} = \left[ \frac{5,1}{\tau_a} Kt \times Cb \times T \right]^{\frac{1}{3}}$$

Dimana:

$\tau_a$  : Tegangan geser ijin (kg.mm<sup>2</sup>)

ds : Diameter poros (mm)

Kt : Faktor koreksi tumbukan = 2,0

Cb : Faktor akibat lenturan = 2,0

T : Torsi (kg.mm)

Maka:

$$ds_{\text{poros}} = \left[ \frac{5,1}{5,25} 2,0 \times 2,0 \times 3.748,5 \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$= [ 24,4 \text{ mm}]$$

Tegangan geser yang terjadi

$$\tau = \frac{5,1 \times T}{d_s}$$

dimana:

$\tau$  = tegangan geser yang terjadi

T = torsi (kg/mm)

$d_s$  = diameter poros (mm)

Maka ;

$$\tau = \frac{5,1 \times 3,748,5}{24,4^3} = 1,31 \text{ kg/mm}^2$$

#### 5. Gearbox (reducer)

*Gearbox (reducer)* yang digunakan pada mesin ini adalah *reducer* yang berspesifikasi sebagai berikut:

Spesifikasi:

Type : 30-A

Model : WPA

Rasio : 1:30

#### 6. Perencanaan Pulley

Diketahui:

Daya motor = 5,5 hp = 4,1 kw

Putaran *pulley* 1 ( Penggerak)  $n_1 = 1440 \text{ rpm}$

Putaran *pulley* 2 ( yang digerakkan)  $n_2 = 864 \text{ rpm}$

Diameter *pulley* 1  $d_1 = 3 \text{ inch} = 76,2 \text{ mm}$

Diameter *pulley* 2  $d_2 = 5 \text{ inch} = 127 \text{ mm}$

Jarak kedua sumbu *pulley*  $c = 480 \text{ mm}$

a. Kecepatan keliling ( $V_p$ )

$$V_p = \frac{\pi \times D^1 \times n_1}{60 \times 1000} = \frac{\pi \times 76,2 \text{ mm} \times 1.440 \text{ rpm}}{60.000} = 5,74 \text{ mm/s}$$

Perhitungan untuk menentukan kekuatan dan jenis *belt*, meliputi:

b. Gaya keliling ( $F$ )

$$F = \frac{102 \times P}{V_p} = \frac{102 \times 4,1 \text{ KW}}{5,74 \text{ M/s}} = 72,85 \text{ kgs} = 728,5 \text{ N}$$

Penampang *belt* dipilih berdasarkan tegangan yang timbul dan tegangan akibat beban mula ( $K$ ) yaitu:

$$K = 2 \varphi \times \sigma_o$$

Keterangan:

$$\varphi = \text{Faktor tarikan untuk } v\text{-belt} = 0,7 \text{ (tetapan)}$$

$$\sigma_o = \text{Tegangan mula - mula, untuk } v\text{-belt} = 12 \text{ kgf/cm}^2$$

Maka :

$$K = 2 (0,7) \times 12 \text{ kgf/cm}^2 = 16,8 \text{ kgf/cm}^2$$

Dari tegangan yang timbul karena beban tersebut, maka dapat dicari luasan penampang *belt*:

$$Z \times A = \frac{F_{max}}{K} = \frac{13,05 \text{ kgf}}{16,8 \text{ kgf/cm}^2} = 0,7 \text{ cm}^2$$

Tabel 5 Diameter *V-Belt*

Tipe penampang	O	A	B	C	D	E	F
Luas penampang	0,5	0,8	1,4	2,3	4,8	7,0	11,7
Tinggi belt	5,0	8,0	10,5	13,5	19,0	23,5	30,0

Sumber: (Sularso. 1991)

Berdasarkan Tabel 5 maka, tipe *V-belt* yang akan dipilih adalah *type A* dan *v-belt* yang terpasang pada alat adalah *type A*.

Penentuan panjang *belt* :

$$L = 2 \cdot C + \frac{\pi}{2} \times (d_2 + d_1) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4 \times C}$$

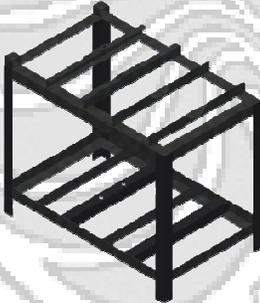
Maka:

$$L = 2 \cdot 480 + \frac{\pi}{2} \times (127 + 76,2) + \frac{(127 - 76,2)^2}{4 \times 728,5} = 955 = 39 \text{ inch}$$

### 3.3.3 Tahap Perakitan Mesin dan Proses Manufaktur

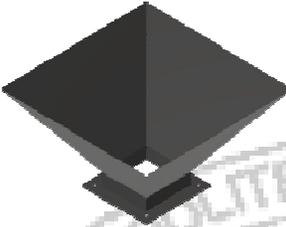
Adapun tahapan dalam pembuatan mesin *molding* briket ini sebagai berikut:

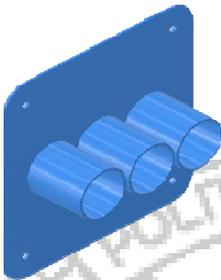
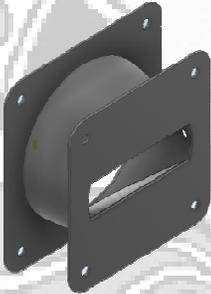
Table 6 Tahap Perakitan dan Proses Manufaktur

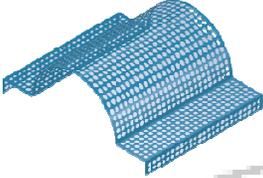
No	Nama Komponen	Proses Pengerjaan	Alat & Bahan
1	Rangka 	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ukur dan potong besi siku untuk part panjang mesin dengan ukuran 1000 mm sebanyak 4 bagian.</li> <li>Ukur dan potong besi siku untuk part lebar mesin dengan ukuran 610 mm sebanyak 10 bagian. diantaranya 4 untuk part lebar mesin, 4 bagian untuk part dudukan motor dan gearbox, dan 2 untuk part penyanggah tabung.</li> <li>Ukur dan potong besi siku untuk part tinggi</li> </ol>	<p>Alat:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Meteran</li> <li>Penggores</li> <li>Mistar siku</li> <li>Mesin Las</li> <li>Mesin gerinda</li> <li>Kacamata las</li> <li>Sarung tangan</li> <li>Elektroda</li> <li>Bor tangan</li> <li>Penitik</li> </ol> <p>Bahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Besi siku ukuran 50 x 50 x 30 mm.</li> <li>Elektroda.</li> </ol>

No	Nama Komponen	Proses Pengerjaan	Alat & Bahan
		<p>mesin dengan ukuran 800 mm sebanyak 4 bagian.</p> <p>4. Ukur dan potong besi unp dengan ukuran 610 mm sebanyak 2 bagian, komponen ini untuk penyanggah bearing.</p> <p>5. Kemudian assembly part-part yang sebelumnya yang telah dipotong menggunakan mesin las, kecuali part penyanggah tabung itu menggunakan baut jadi sebelumnya harus dilakukan proses pengeboran.</p>	
2	<p>Screw</p> 	<p>1. Siapkan pelat dengan ketebalan 5 mm dan AS ST 42 diameter 32 mm</p> <p>2. Potong pelat tersebut menggunakan mesin plasma <i>cutting</i> hingga berbentuk ring.</p> <p>3. Kemudian potong pelat menjadi 5 bagian dengan diameter luar 172 mm dan diameter dalam 45 mm lalu potong salah satu sisi pelat tersebut</p> <p>4. Setelah pelat dipotong</p>	<p>Alat:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mesin Bubut</li> <li>2. Mesin las</li> <li>3. Mesin gerinda</li> <li>4. Dongkrak</li> <li>5. Ragum</li> <li>6. Palu besi</li> </ol> <p>Bahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. As ST 42 diameter 1000 x 32 mm</li> <li>2. Pelat 5 mm.</li> <li>3. Elektroda</li> </ol>

No	Nama Komponen	Proses Pengerjaan	Alat & Bahan
		<p>menjadi 5 bagian,  bengkokkan pelat yang  berbentuk ring tersebut.</p> <p>5. Lalu satukan pelat tersebut  menggunakan mesin las</p> <p>6. Kemudian masukkan pelat  ring tersebut didalam  poros</p> <p>7. Lalu las salah satu ujung  pelat tersebut supaya pelat  yang lainnya kuat untuk  ditarik</p> <p>8. Kemudian tarik pelat  tersebut  menggunakan(dongkrak)  press tool hingga ukuran  <i>pitch</i>-nya 100 mm.</p> <p>9. Setelah ukuran <i>pitch</i>-nya  100 mm, pelat dan poros  dilas agar membentuk  <i>screw</i>.</p> <p>10. Lalu bubut <i>screw</i> tersebut  agar diameter luarnya  mencapai 150 mm.</p> <p>11. Setelah <i>screw</i> dibubut,  selanjutnya dilakukan  proses milling untuk  pembuatan alur.</p>	

No	Nama Komponen	Proses Pengerjaan	Alat & Bahan
3.	<p data-bbox="457 331 620 365"><i>Corong Input</i></p> 	<ol data-bbox="763 336 1117 882" style="list-style-type: none"> <li>Potong pelat menjadi 4 sisi menggunakan mesin gerinda.</li> <li>Setelah itu assembly ke empat sisi tersebut menggunakan las listrik dengan elektroda Ø2,0 mm.</li> <li>Lalu bor bagian bawah untuk menyambungkan dengan bagian corong</li> </ol>	<p data-bbox="1133 336 1188 365">Alat:</p> <ol data-bbox="1133 390 1354 630" style="list-style-type: none"> <li>Meteran</li> <li>penggores</li> <li>Mesin Gerinda</li> <li>Mesin Las</li> <li>Mesin Bor tangan</li> </ol> <p data-bbox="1133 684 1211 714">Bahan:</p> <ol data-bbox="1133 739 1354 1041" style="list-style-type: none"> <li>Pelat ketebalan 1 mm.</li> <li>Baut M6x10 mm.</li> <li>Mata bor Ø1.8 mm.</li> <li>Elektroda Ø2,0 mm.</li> </ol>
4.	<p data-bbox="457 1058 539 1087"><i>Nozzel</i></p> 	<ol data-bbox="763 1062 1117 1864" style="list-style-type: none"> <li>Potong pelat dengan ukuran 180 x 180 mm dan buat bentuk lingkaran, persegi, dan <i>hexagonal</i> masing-masing dengan diameter 4 menggunakan mesin plasma.</li> <li>Buat lubang untuk masing-masing pinggir pelatnya.</li> <li>Kemudian buat keempat ujung pelat berbentuk <i>fillet</i>.</li> <li>Pelat yang sebelumnya sudah terbentuk kemudian diassembly dengan besi <i>hollow</i> persegi untuk nozzle berbentuk persegi,</li> </ol>	<p data-bbox="1133 1062 1188 1092">Alat:</p> <ol data-bbox="1133 1117 1354 1293" style="list-style-type: none"> <li>Mesin Plasma.</li> <li>Las listrik.</li> <li>Mesin Bor</li> <li>Mata Bor Ø</li> </ol> <p data-bbox="1133 1419 1211 1449">Bahan:</p> <ol data-bbox="1133 1474 1354 1579" style="list-style-type: none"> <li>Pelat ketebalan 2,5mm.</li> <li>Besi <i>hollow</i></li> </ol>

No	Nama Komponen	Proses Pengerjaan	Alat & Bahan
		<p>besi <i>hollow</i> bulat untuk yang berbentuk bulat, dan untuk bentuk <i>hexagonal</i> dibuat menggunakan pelat yang di <i>bending</i>.</p>	
5	<p>Corong <i>Output</i></p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buat segitiga sama kaki sebanyak 8 pada ujung pipa.</li> <li>2. Potong bagian ujung pipa yang telah digambar bentuk segitiga sama kaki.</li> <li>3. Pukul pipa hingga bagian segitiga yang telah dipotong tertutup.</li> <li>4. Setelah pipanya terbentuk, las <i>connector</i> dimasing-masing ujung pipa.</li> <li>5. Tambahkan pelat pada bagian dalam tabung berdiameter kecil sehingga berbentuk persegi panjang.</li> <li>6. Las <i>connector</i> pelat yang telah ditambahkan.</li> </ol>	<p>Alat :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gas portable</li> <li>2. Gerinda</li> <li>3. Las listrik</li> </ol> <p>Bahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Pipa diameter 6”.</li> <li>5. Panjang 70 mm.</li> </ol>

No	Nama Komponen	Proses Pengerjaan	Alat & Bahan
6	Pengaman 	1. Potong pelat mesh dengan ukuran 1000 x 800 mm. 2. <i>Rol</i> bagian tengah pelat dan kemudian dibending dengan sudut 90°	Alat: 1. Mesin gerinda. 2. Mesin Bor. 3. Mesin Bending. 4. Mesin <i>Rol</i> Bahan: 1. <i>Mesh</i> 50 Ø 0,297.

Dalam pembuatan mesin *molding* briket ini tidak semua komponen dapat dibuat, maka dari itu terdapat juga beberapa komponen standar yang harus dibeli. Adapun komponen-komponen standar yang dibeli dapat dilihat pada Tabel 6 berikut;

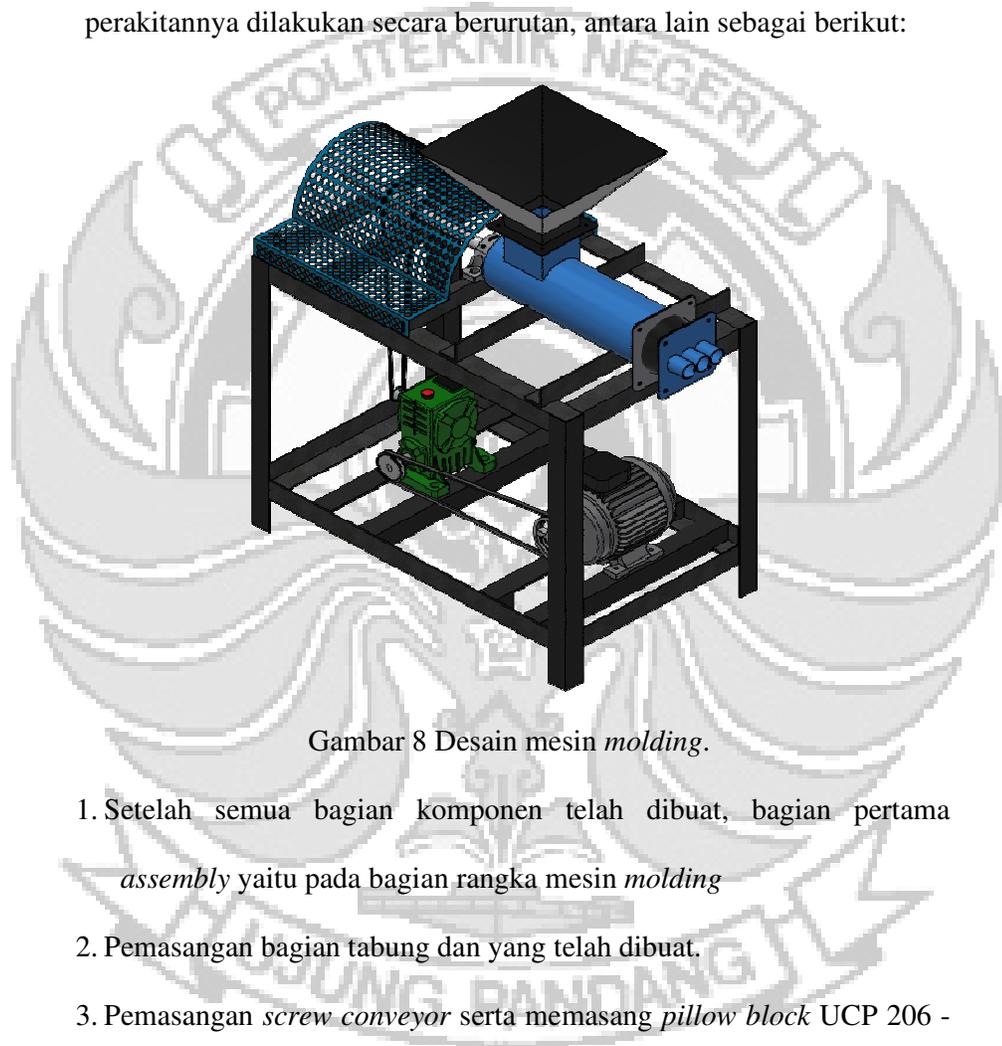
Tabel 7 Nama Komponen dan Spesifikasi

No.	Nama Komponen	Spesifikasi
	Motor AC	
1.		5,5 Hp
	Speed Reducer	
2.		WPA 1:30

No.	Nama Komponen	Spesifikasi
	<i>Pulley</i>	
3.		A1
	<i>Bearing</i>	
4.		Bearing UCP 206
	<i>V Belt</i>	
5.		Sabuk
	<i>Rantai</i>	
6.		Rantai RS 40
	<i>Sprocket</i>	
7.		Teeth 37 dan 14
	<i>Baut</i>	
8.		Baut M8, M6, M10, M12

### 3.3.4 Proses Perakitan

Berdasarkan komponen atau part yang telah dibuat sebelumnya, kemudian dilakukan proses perakitan sesuai dengan konsep desain perancangan yang dipilih terlihat pada Gambar 8 Adapun proses perakitannya dilakukan secara berurutan, antara lain sebagai berikut:



Gambar 8 Desain mesin *molding*.

1. Setelah semua bagian komponen telah dibuat, bagian pertama *assembly* yaitu pada bagian rangka mesin *molding*
2. Pemasangan bagian tabung dan yang telah dibuat.
3. Pemasangan *screw conveyor* serta memasang *pillow block* UCP 206 - 16 agar *screw conveyor* dapat berputar.
4. *Assembly* corong yang telah dibuat sebelumnya.
5. *Assembly* tabung yang berbentuk kerucut.
6. *Assembly nozzle molding* briket yang telah dibuat

7. *Assembly* corong input untuk adonan briket
8. Pasang dinamo dan gearbox
9. Pasang dan pasang *pulley* pada dinamo, Gearbox dan *screw conveyor*.
10. Hubungkan *pulley* tersebut menggunakan V - *belt* agar mesin tersebut dapat bergerak.
11. Pasang pengaman untuk bagian atas *pulley* penggerak poros.

### 3.4 Bahan dan Alat Penelitian

#### 3.4.1 Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam proses pengujian mesin *molding* briket ini yaitu adonan yang terdiri dari campuran tepung arang, tepung tapioka, dan air.

#### 3.4.2 Peralatan Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam proses pengujian ini sebagai berikut:

1. Mesin *molding*

Merupakan alat yang akan diuji, dan akan dilihat keefektifannya dalam mencetak adonan briket



Gambar 9 Mesin *Molding*

## 2. Stopwatch

Digunakan untuk menghitung waktu cetak adonan briket hingga terbentuk sesuai yang diinginkan.



Gambar 10 Stopwatch

Sumber: <https://depositphotos.com/id/photos/isolated-stopwatch.html>

## 3. Timbangan Digital

Digunakan untuk menimbang berat adonan yang akan dimasukkan dalam mesin *molding*.



Gambar 11 Timbangan Digital

Sumber: <https://www.tokopedia.com/manzokuzen/timbangan-koper-gantung-digital-portable-luggage-scale-timbangan-berat>

#### 4. Kantong Plastik

Digunakan untuk menampung adonan briket yang akan ditimbang menggunakan timbangan digital.



Gambar 12 Kantong Plastik

Sumber : <https://tinyurl.com/2p93ey83>

### 3.5 Tahap Pengujian Alat

Setelah semua tahap perakitan telah selesai dilakukan tahap pengujian terhadap mesin *molding* yang telah dibuat. Adapun tahapan dalam pengujian data yaitu sebagai berikut:

1. Siapkan adonan briket yang telah diproses sebelumnya
2. Siapkan *stopwatch*
3. Nyalakan mesin *molding*
4. Untuk tahap awal, adonan briket ditimbang menggunakan timbangan digital sesuai berat yang akan dimasukkan.
5. Kemudian masukkan adonan briket ke dalam corong mesin *molding*, adonan briket akan didorong melalui *screw conveyor* dan menekan bahan adonan briket tersebut keluar melalui cetakan berdasarkan bentuk yang telah ditentukan.

6. Hasil cetak dari mesin *molding* akan diteruskan ke proses permesinan selanjutnya

### **3.6 Tahap Pengambilan Data**

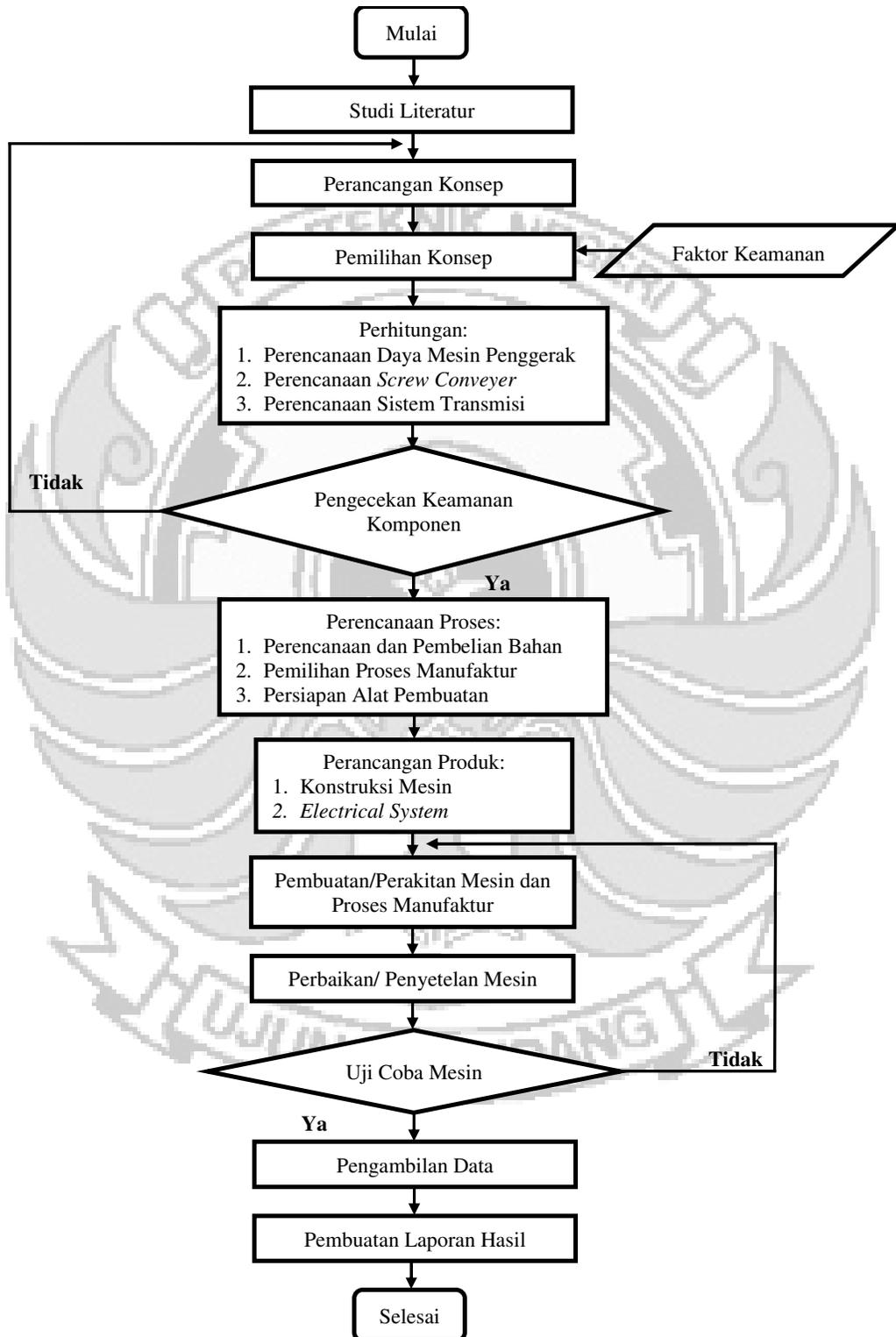
Setelah melakukan proses perancangan, pembuatan dan perakitan setelah itu akan dilakukan proses pengujian alat dan jika pengujian alat telah berhasil maka akan dilanjutkan dengan tahapan pengambilan data untuk membuktikan keefektifan dari mesin *molding* yang telah dibuat. Dan adapun variabel yang diukur dalam pengambilan data mesin *molding* yaitu: bentuk, waktu dan kapasitas cetak.

### **3.7 Penyusunan Laporan Akhir**

Semua hal yang telah dilakukan selama pengerjaan *project* Rancang Bangun Mesin *Molding* ini dituangkan dalam penyusunan laporan akhir.



### 3.8 Diagram Alir Rancang Bangun



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

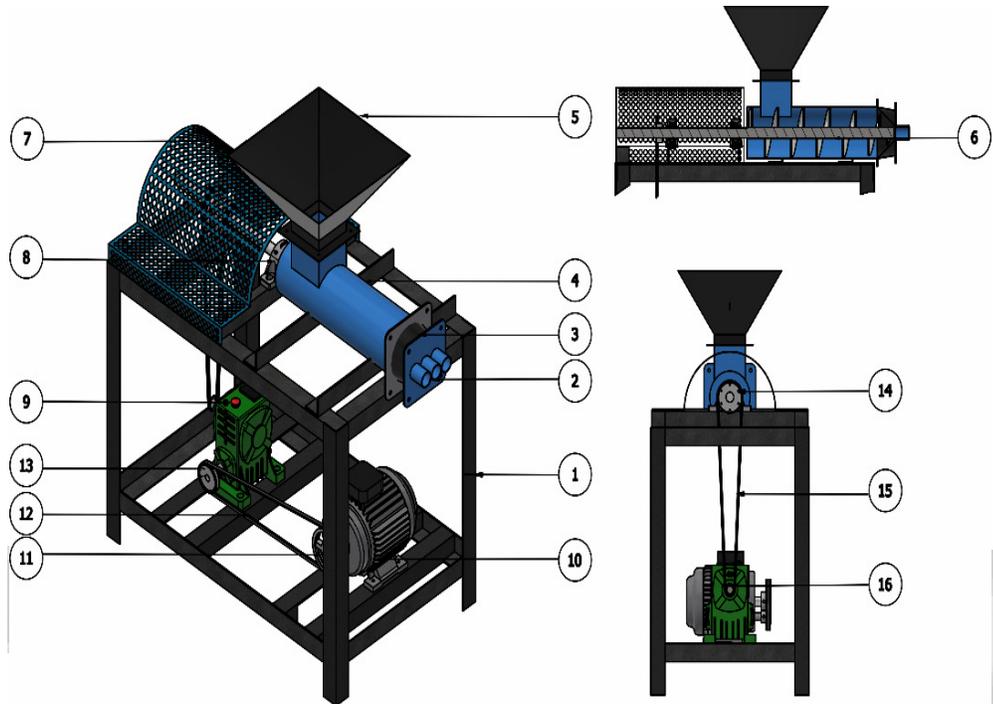
### 4.1 Hasil Rancang Bangun Mesin

Adapun hasil dari penelitian yang direncanakan yaitu satu set “Mesin *Molding* pada Proses Pembuatan Briket”. Mesin ini menggunakan *Screw Conveyor* sebagai penggerak dan penekan adonan briket yang telah diolah sebelumnya untuk dicetak berdasarkan bentuk cetakan yang telah ditentukan.



Gambar 13 Hasil Rancang Bangun Mesin *Molding*

Gambar part *assembly* mesin



Gambar 14 Bagian- bagian Mesin *Molding*

Bagian-bagian mesin *molding* yaitu:

1. Rangka

Rangka yang digunakan pada mesin *molding* yaitu besi siku ukuran 1000 x 610 x 850, rangka ini berfungsi sebagai penopang untung alat *molding*.

2. *Nozzle*

Terdapat 3 bentuk *nozzle* yang dibuat yaitu: bentuk persegi, silinder, dan Hexagon dengan diameter yang bervariasi kisaran 30-40 mm. *Nozzle* ini berfungsi untuk mencetak bentuk briket yang diinginkan.

3. Corong *output*

Corong *output* merupakan tempat terpusatnya adonan briket yang akan dicetak dan.

4. Wadah

Wadah mesin briket ini berbentuk tabung yang terbuat dari pipa dengan diameter 6” dan Panjang 500 mm yang berfungsi sebagai tempat bertumpunya adonan briket yang akan dicetak

5. Corong *input*

Corong *input* merupakan tempat penampungan adonan briket yang nantinya akan diteruskan kebagian wadah yang terdapat *screw* didalamnya.

6. *Screw conveyor*

*Screw conveyor* ini terdapat didalam wadah yang berbentuk pipa tersebut dan bagian ini berfungsi untuk mendorong adonan briket dari corong input yang masuk menuju ke corong *output* dan nantinya briket akan keluar dalam bentuk sesuai dengan bentuk yang telah dipasang diujung cetakan *molding*.

7. Penutup/ pengaman

Penutup/ pengaman berfungsi menutupi *sprocket* yang berputar.

8. *Bearing* UCP 206

Jumlah *bearing* yang digunakan sebanyak 2 buah serta berfungsi sebagai dudukan poros *screw*.

9. Dinamo 5,5 Hp

Jenis motor penggerak yang digunakan dalam mesin *molding* ini yaitu motor AC dengan daya 5,5 Hp, yang akan dipasangkan *pulley* A1-5”.

10. *Gearbox* WPA 70

*Gearbox* WPA 70 berfungsi sebagai *reducer* daya dari motor yang nantinya

akan diterhubung dengan *sprocket*.

11. *Pulley A1-5"*

*Pulley A1-5"* digunakan pada *shaft* motor untuk menghubungkan transmisi daya antara motor dengan *gearbox*.

12. *V-Belt*

*V-Belt* berfungsi untuk menghubungkan antara *pulley* dinamo ke *pulley gearbox*.

13. *Pulley A1-3"*

*Pulley A1-3"* digunakan pada *shaft gearbox* dan akan terhubung dengan *pulley* dinamo.

14. *Sprocket*

*Sprocket* dengan jumlah 37 *teeth* yang terpasang pada poros *screw*.

15. *Chain*

*Chain* merupakan rantai yang digunakan untuk menghubungkan daya dari *gearbox* ke *sprocket* poros *screw*.

16. *Sprocket*

*Sprocket* dengan jumlah 14 *teeth* yang terpasang pada *output gearbox*.

#### 4.2 Spesifikasi Mesin

1. Dimensi : 1137,5 mm x 610 mm x 1267 mm
2. Penggerak : Motor AC 5,5 Hp
3. Gearbox (Reducer) : WPA 70
4. Kapasitas : 100 kg/jam

### 4.3 Hasil Pengujian Mesin

Uji coba mesin *molding* briket ini dilakukan di Politeknik Negeri Ujung Pandang dan bahan yang akan digunakan dalam pengujian ini yaitu adonan briket yang telah diolah pada mesin sebelumnya, uji coba mesin ini dilakukan untuk mengetahui keberhasilan mesin, apakah mesin yang dibuat ini sudah dibuat sesuai dengan yang diharapkan, dan berikut adonan yang digunakan untuk pengujian. Pada proses pengujian serta pengambilan data digunakan beberapa parameter yaitu: cetakan bentuk silinder, persegi, dan *hexagonal* dan waktu pengujian masing- masing satu menit.

Langkah pertama dari proses uji coba mesin *molding* yaitu menyiapkan bahan uji coba berupa adonan briket yang telah diolah sebelumnya. Kemudian masukkan adonan briket pada mesin *molding*, lalu nyalakan mesin *molding*. Sebelum adonan briket tercetak tutup terlebih dahulu lubang cetakan briket agar menumpuk didepan dan hasil keluar briket memiliki panjang sama rata untuk nantinya diteruskan pada proses selanjutnya. Dan untuk variabel yang digunakan sebagai pembanding yaitu berat *output* dan bentuk dari adonan briket yang tercetak.

### 4.4 Pembahasan

Adapun dari data hasil pengujian mesin *molding* diterangkan bahwa adonan briket yang telah dicetak menggunakan variasi waktu dan bentuk cetak yang terbentuk:

## 1. Bentuk Silinder

Berikut pada Gambar 15 menunjukkan pengujian mesin *molding* menggunakan cetakan bentuk silinder:

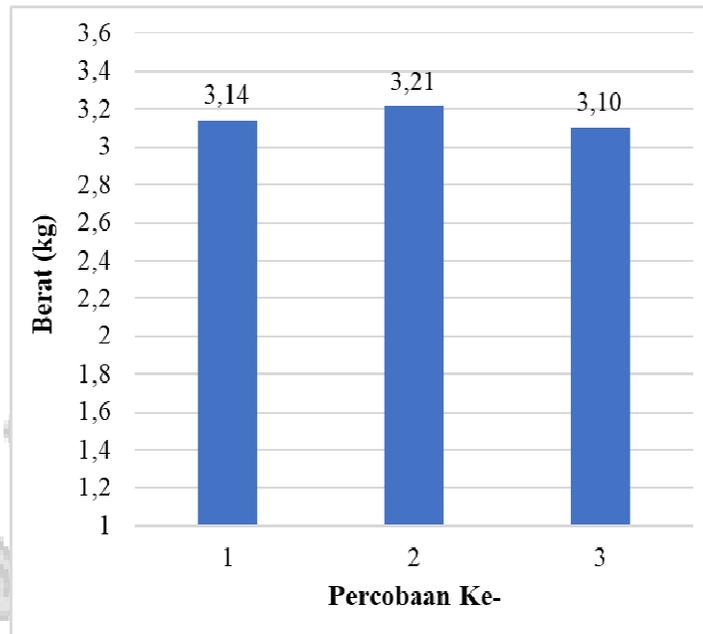


Gambar 15 Cetakan bentuk silinder

Tabel 8 Data hasil Pengujian menggunakan cetakan bentuk Silinder

No.	Bentuk	Waktu	Berat
1	Silinder	1 Menit	3,14
2	Silinder	1 Menit	3,21
3	Silinder	1 Menit	3,10

Dari tabel 9 data diatas hasil pengujiannya dapat divisualisasikan ke dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Gambar 16 Grafik Data Hasil Pengujian Menggunakan Cetakan Bentuk Silinder

Berdasarkan data yang dihasilkan setelah dilakukan 3 kali pengujian. pada uji coba cetak mesin *molding*, uji coba ke-1 menghasilkan berat keluar 3.14 kg, uji coba ke-2 menghasilkan berat keluar 3.21 kg, dan pengujian ke-3 menghasilkan berat keluar 3.10 kg, dan hasil berikut di rata-rata yang tercetak dari mesin *molding* yaitu:

$$\frac{m_1+m_2+m_3}{3 \text{ menit}} = \frac{3,14+3,21+3,10}{3 \text{ menit}} = 3,15 \text{ kg/menit.}$$

Jika waktu efisien mesin berproses selama 50 menit,

$$3,15 \times 50 = 157,5 \text{ kg/50 menit}$$

Jadi, cetakan bentuk silinder melebihi kapasitas 100 kg/jam.

## 2. Bentuk *Hexagonal*

Berikut pada Gambar 17 menunjukkan bentuk hasil cetak dari mesin *molding* menggunakan cetakan berbentuk *hexagonal*.

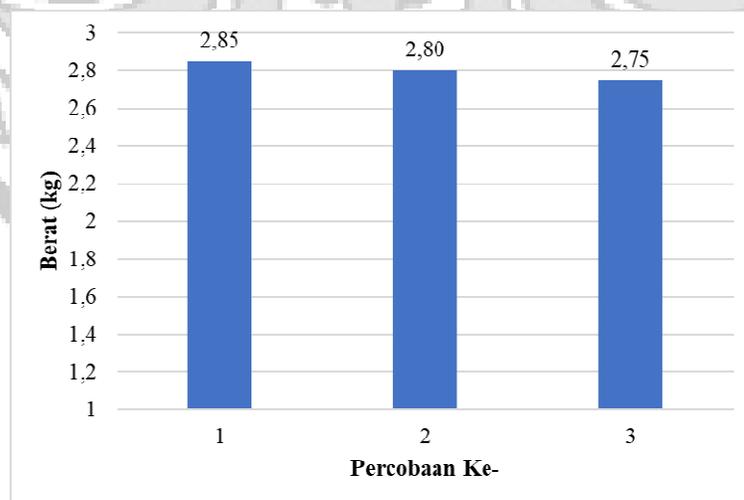


Gambar 17 Cetakan Bentuk *Hexagonal*

Tabel 9 Data Hasil Pengujian Menggunakan Cetakan Bentuk *Hexagonal*

No.	Bentuk	Waktu	Berat
1	<i>Hexagonal</i>	1 Menit	2,85
2	<i>Hexagonal</i>	1 Menit	2,80
3	<i>Hexagonal</i>	1 Menit	2,75

Dari tabel 8 diatas dapat divisualisasikan ke dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Gambar 18 Grafik Data Hasil Pengujian Menggunakan Cetakan Bentuk *Hexagonal*

Berdasarkan data yang dihasilkan setelah dilakukan 3 kali pengujian, pada uji coba cetak mesin *molding*, uji coba ke-1 menghasilkan berat keluar 2,85 kg, uji coba ke-2 berat keluar 2.80 kg, ujicoba ke-3 berat keluar 2.75, dan rata- rata dari 3 kali hasil percobaan cetak dari mesin *molding* yaitu:

$$\frac{m_1+m_2+m_3}{3 \text{ menit}} = \frac{2,85+2,80+2,75}{3 \text{ menit}} = 2,80 \text{ kg/menit.}$$

Jika waktu efisien mesin berproses selama 50 menit,

$$2,80 \times 50 = 140 \text{ kg/50 menit.}$$

Jadi, cetakan bentuk *Hexagonal* melebihi kapasitas 100 kg/jam.

### 3. Bentuk Persegi

Berikut pada Gambar 19 menunjukkan bentuk hasil cetak dari mesin *molding* menggunakan cetakan berbentuk *hexagonal*

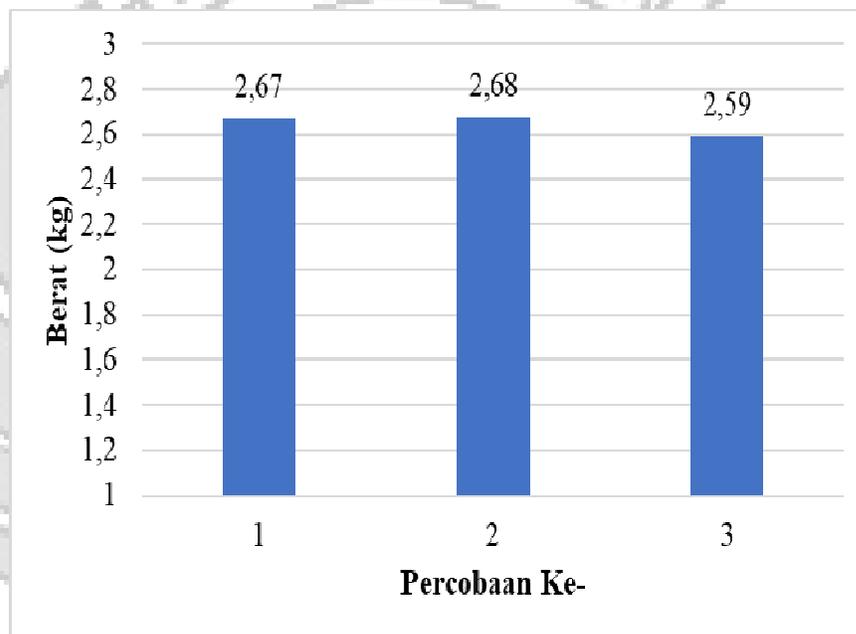


Gambar 19 Cetakan Bentuk Persegi

Tabel 10 Data Hasil Pengujian Menggunakan Cetakan Bentuk Persegi

No.	Bentuk	Waktu	Berat
1.	Persegi	1 Menit	2,67
2.	Persegi	1 Menit	2,68
3.	Persegi	1 Menit	2,59

Dari tabel diatas dapat divisualisasikan ke dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Gambar 20 Grafik Data Pengujian Menggunakan Cetakan Bentuk Persegi

Berdasarkan data yang dihasilkan setelah dilakukan 3 kali pengujian pada uji coba mesin *molding*, uji coba ke-1 menghasilkan berat keluar 2.67 kg, uji coba ke-2 menghasilkan berat keluar 2.68, uji coba ke-3 menghasilkan berat keluar 2.58 kg dan rata-rata dari 3 kali hasil percobaan cetak dari mesin *molding* yaitu:

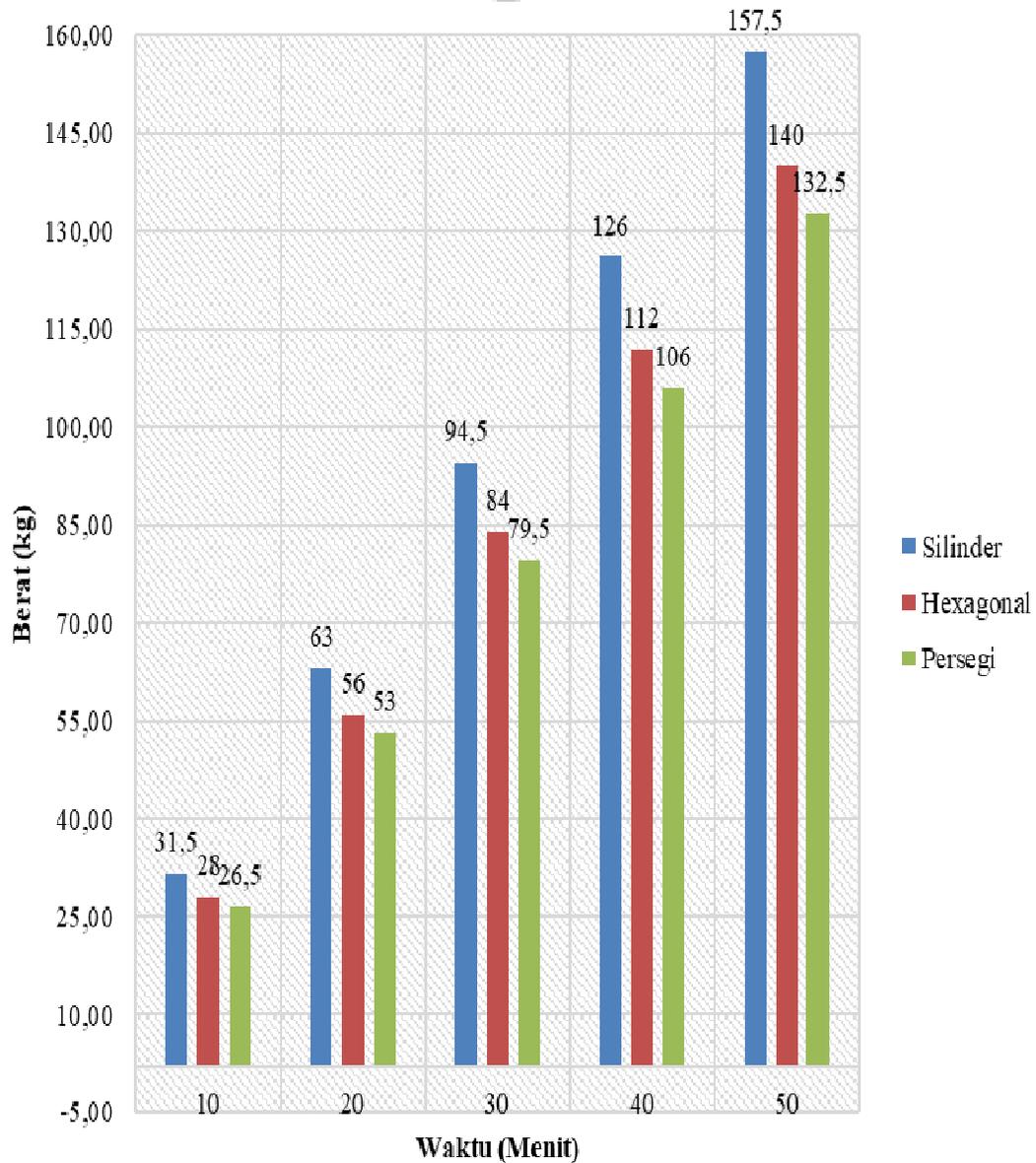
$$\frac{m_1+m_2+m_3}{3 \text{ menit}} = \frac{2,67+2,68+2,59}{3 \text{ menit}} = 2,65 \text{ kg/menit}$$

Jika waktu efisien mesin berproses selama 50 menit,

$2,65 \times 50 = 132 \text{ kg}/50 \text{ menit}$ .

Jadi, cetakan bentuk persegi melebihi kapasitas 100 kg/jam.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, jika efisiensi mesin berproses selama 50 menit apakah memenuhi target 100 kg/ jam.



Gambar 21 Grafik Rata-rata Hasil Cetak Mesin jika Beroperasi selama 50 menit.

#### 4.5 Biaya Manufaktur

Biaya manufaktur pembuatan mesin *molding* pada proses pembuatan briket adalah sebagai berikut:

##### 1. Biaya Langsung

Tabel 11 Material dan Komponen Sistem Mekanik

No.	Nama Komponen	Spesifikasi	Unit	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1	Besi Siku	5,5 mm x 5,5 mm x 5 mm	3	180.000	Rp540.000
2	AS ST-42	1100 mm x Ø 32 mm	1	185.000	Rp185.000
3	Pipa	Ø6" x 600 mm x 2,5 mm	1	340.000	Rp340.000
4	Plat Besi	500 mm x 500 mm x 2,5 mm	1	50.000	50.000
		1600 mm x 1000 mm x 1,1 mm	1	170.000	170.000
5	Besi UNP 50	525 mm x 350 mm x 5 mm	1	368.000	368.000
		3mm	1	215.000	215.000
6	Besi Hollow	Hollow Bulat Ø4	1	23.000	23.000
		Hollow Persegi 4 x 4	1	85.000	85.000
7	Motor Listrik	5 Hp, 1400 Rpm	1	3.250.000	3.250.000
8	Speed Reducer	Rasio 1:30	1	1.790.000	1.790.000
9	V-belt	A39"	1	50.000	50.000
10	Bearing UCP 206	Inside Diameter Ø 30 mm	2	65.000	130.000
		A1 x 3 "(As 18mm)	1	38.000	38.000
11	Pulley	A1 x 5"(As 28mm)	1	55.000	55.000

No.	Nama Komponen	Spesifikasi	Unit	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
12.	Baut	M10 x 35	12	2.500	30.000
		M10 x 50	4	3.000	12.000
		M8 x 50	4	1.500	6.000
13.	Elektroda	Ø2,6 mm	1	150.000	150.000
14.	Dempul <i>Autolux 66</i>	Untuk Besi	1	35.000	35.000
15.	Cat	Altex (Biru)	1	22.000	22.000
		Avian(Hitam)	1	22.000	22.000
16.	Tinner		2	12.000	24.000
17.	Mata gerinda	Mata Gerinda potong	15	5.000	75.000
		Mata Gerinda Batu	6	8.000	48.000
		Mata Gerinda Halus	4	17.000	68.000
18.	<i>Sprocket</i>	<i>37 teeth</i>	1	45.000	45.000
		<i>14 teeth</i>	1	25.000	25.000
19.	Rantai	RS 40	1	30.000	30.000
20.	Plat <i>mesh</i>	Ø50 mm	1	50.000	50.000
<b>Total</b>					<b>7.931.000</b>

Tabel 12 Material dan Komponen Sistem Kelistrikan

Material dan Komponen Sistem Kelistrikan					
No.	Nama Komponen	Unit	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)	
1.	Kabel NYY	4	33.000	132.000	
2.	Skun Y	20	500	10.000	
3.	TOR	1	285.000	285.000	
4.	Kontaktor	3	110.000	330.000	
5.	Isolasi	1	12.000	12.000	
<b>Total</b>					<b>154.615</b>

Tabel 13 Tabel Total Anggaran

Total Anggaran		
No	Keterangan	Harga (Rp)
1.	Material dan Komponen Sistem Mekanik	7.931.000
2.	Material dan Komponen Sistem Kelistrikan	154.615
<b>Total</b>		<b>8.085.615</b>

2. Biaya Tenaga Kerja

Biaya tenaga kerja dihitung berdasarkan Upah Minimal Provinsi (UMP) Sulawesi Selatan pada tahun 2023 yang besarnya adalah Rp3.385.145 dengan estimasi jam kerja 40 jam per minggu, sehingga dapat diketahui:

$$\text{Upah tenaga kerja perjamnya} = \frac{\text{Rp}3.385.145}{40 \times 4} = 21.157$$

Jadi diketahui bahwa upah tenaga kerja per jam adalah sebesar Rp21,157.15. Berdasarkan besaran upah yang dibuat sebelumnya kita bisa menghitung besaran biaya tenaga kerja yang meliputi pemotongan, pengelasan, pembubutan dan pengecatan. Untuk detailnya dapat dilihat pada tabel perhitungan upah tenaga kerja di bawah ini.

Tabel 14 Upah Tenaga Kerja

Upah Tenaga Kerja				
No.	Jenis Pekerjaan	Lama Pengerjaan	Upah/Jam	Total Upah
1.	Pemotongan	13 Jam	21.157	275.041
2.	Pengelasan	20 Jam		423.140
3.	Pengeboran	3 Jam		63.471
4.	Pembubutan	15 Jam		317.355
5.	Pengecatan	5 Jam		105.785
6.	Pengerolan	2 Jam		42.314
<b>Total</b>				<b>1.227.106</b>

### 3. Biaya Bahan Tidak Langsung

Biaya Bahan tidak langsung merupakan elemen biaya yang tidak dihubungkan secara langsung kepada unit yang diproduksi, tetapi mempunyai kontribusi terhadap penyelesaian produksi. Adapun yang termasuk dalam biaya bahan tidak langsung adalah sebagai berikut: biaya bahan tidak langsung, biaya listrik, dan biaya penyusutan mesin. Di bawah ini merupakan tabel rincian biaya bahan tidak langsung dalam proses produksi mesin pengayak arang tempurung kelapa untuk proses pembuatan briket.

Tabel 15 Biaya Bahan Tidak Langsung

<b>Biaya Bahan Tidak Langsung</b>				
<b>No</b>	<b>Nama Mesin/Pengerjaan</b>	<b>Nama Bahan</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Harga (Rp)</b>
1.	Mesin Bubut	Pahat HSS	1 buah	146.000
		Oli Dromus	1 liter	72.000
		Kuas 4"	1 buah	8.000
		Majun	1 kg	12.000
2.	Mesin Las	Kacamata Las	1 buah	28.000
		Sarung Tangan	1 pasang	58.000
3.	Mesin Gerinda	Mata Gerinda Asah	5 buah	30.000
		Mata Gerinda Potong	1 box	60.000
4.	Mesin Bor	Mata Bor 5 mm	2 buah	60.000
5.	Pengecatan	Kuas	3 buah	15.000
<b>Total</b>				<b>489.000</b>

### 4. Biaya Listrik

Perhitungan biaya pemakaian listrik merupakan satu kategori dalam data biaya tidak langsung untuk proses produksi. Adapun perhitungan estimasi pemakaian biaya listrik pada proses permesinan adalah biaya listrik = daya x

TDLx lama waktu pengerjaan. Dimana TDL (Tarif Dasar Listrik) pada bulan April sampai Agustus 2023 resmi dari kementerian ESDM dan PLN digolongan konsumen layanan khusus adalah sebesar Rp.1.352/kWh.

a) Tarif listrik mesin bubut

Daya mesin	= 2,85 kWh
Lama waktu pengerjaan	= 15 jam
Biaya listrik	= $2,85 \times 1.352 \times 15$
	= Rp57.798,00

b) Tarif listrik mesin las

Daya mesin	= 0,45 kWh
Lama waktu pengerjaan	= 20 jam
Biaya listrik	= $0,45 \times 1.352 \times 20$
	= Rp12.168,00

c) Tarif listrik mesin bor tangan

Daya mesin	= 0,35 kWh
Lama waktu pengerjaan	= 1 jam
Biaya listrik	= $0,35 \times 1.352 \times 1$
	= Rp473,20

d) Mesin bor duduk

Daya mesin	= 0,35 kWh
Lama waktu pengerjaan	= 2 jam
Biaya listrik	= $0,35 \times 1.352 \times 2$
	= Rp946,40

e) Tarif listrik mesin gerinda

Daya mesin = 0,54 kWh  
 Lama waktu pengerjaan = 30 jam  
 Biaya listrik =  $0,54 \times 1.352 \times 30$   
 = Rp21.902,4

f) Tarif listrik mesin *roll*

Daya mesin = 7,5 kWh  
 Lama waktu pengerjaan = 2 jam  
 Biaya listrik =  $7,5 \times 1.352 \times 2$   
 = Rp20.280,00

Tabel 16 Biaya Listrik

Biaya Listrik					
No.	Mesin	Daya(kW)	TDL (Rp)	Lama Pengerjaan(Jam)	Tarif Listrik (Rp)
1	Bubut	2,85	1.352	15	57.798
2	Las	0,45		20	12.168,00
3	Bor Tangan	0,35		1	4.732
4	Bor Duduk	0,35		2	9.464
5	Gerinda	0,54		30	21.902
6	Roll	7,5		2	20.280
<b>Total</b>					<b>113.568</b>

5. Biaya Penyusutan Mesin

a) Penyusutan mesin bubut

Penyusutan mesin dapat diketahui dengan menggunakan persamaan

berikut: Harga Mesin bubut = Rp96.000.000

Umur mesin = 30 tahun

Lama Pemakaian = 20 Jam

$$\begin{aligned} \text{Persentase penyusutan} &= 10\% \\ \text{Nilai sisa} &= (\text{Harga Mesin} \times \text{Persentase penyusutan}) \\ &= (\text{Rp}96.000.000 \times 0.1) \\ &= \text{Rp}9.600.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya penyusutan per tahun} &= (\text{Harga mesin}-\text{nilai sisa}) \times \frac{1}{\text{umur mesin}} \\ &= (\text{Rp}96.000.000-\text{Rp}9.600.000) \times \frac{1}{30} \\ &= \text{Rp}2.880.000/\text{tahun} > \text{Rp}240.000/\text{bulan} \\ &= \text{Rp} 8.000/\text{hari} \end{aligned}$$

Sehingga biaya penyusutan selama pengerjaan adalah:

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Rp} 8.000 \times 20 \text{ jam}}{24 \text{ jam}} \\ &= \text{Rp} 6.666 \end{aligned}$$

Jadi biaya penyusutan mesin bubut pada proses pengerjaan selama 10 jam adalah Rp6.666. Berikut adalah rincian biaya penyusutan mesin pada proses produksi.

Tabel 17 Hasil Penyusutan Mesin

No.	Mesin	Harga Mesin (Rp)	Umur Mesin (tahun)	Nilai Sisa (Rp)	Waktu Pengerjaan	Biaya Penyusutan (Rp)
1.	Bubut	96.000.000	30	9.600.000	10	6.666
2.	Las	770.000	1	77.000	20	1.604
3.	Bor Tangan	550.000	5	55.000	10	114
4.	Bor Duduk	1.850.000	10	185.000	5	96
5.	Gerinda	350.000	2	35.000	30	546
6.	Roll	49.000.000	30	4.900.000	8	1.361
<b>Total</b>						<b>10.389</b>

Adapun biaya tidak langsung yang diperoleh berdasarkan data sebelumnya sebagai berikut:

Tabel 18 Biaya Tidak Langsung

No	Biaya Tidak Langsung	Harga (Rp)
1.	Biaya Bahan Tidak Langsung	489.000
2.	Biaya Listrik	113.568
3.	Biaya Penyusutan Mesin	10.389
<b>Total</b>		<b>612.957</b>

Berdasarkan data di atas biaya yang diperoleh dari proses rancang bangun mesin *molding* pada proses pembuatan briket dapat diketahui dengan menjumlahkan biaya tidak langsung, biaya tarif listrik, dan biaya penyusutan mesin yaitu Rp612.957.

Adapun biaya untuk memproduksi mesin dapat diketahui dari jumlah biaya bahan langsung, biaya tenaga kerja, dan biaya tidak langsung dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 19 Biaya Produksi

No	Biaya Produksi	Harga (Rp)
1.	Biaya Bahan Langsung	7.931.000
2.	Biaya Tenaga Kerja	1.227.106
3.	Biaya Tidak Langsung	612.957
<b>Total</b>		<b>9.771.063</b>

Dapat dilihat dari hasil perhitungan di atas telah diketahui biaya untuk memproduksi 1 unit mesin *molding* yaitu **Rp9.771.063**.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan mesin *molding* briket yang telah dibuat dan telah dilakukan proses pengujian tiga bentuk cetakan dan 3 kali pengujian dengan estimasi waktu 50 menit kemudian dikalkulasikan dengan masing-masing rata-rata hasil cetak. Untuk cetakan bentuk silinder menghasilkan 157,5 kg, untuk cetakan bentuk *hexagonal* menghasilkan 140 kg, dan untuk cetakan bentuk persegi menghasilkan 132 kg, jadi dapat disimpulkan bahwa dari ketiga bentuk cetakan tersebut telah mencapai target 100 kg/jam yang telah ditentukan.

### 5.2 Saran

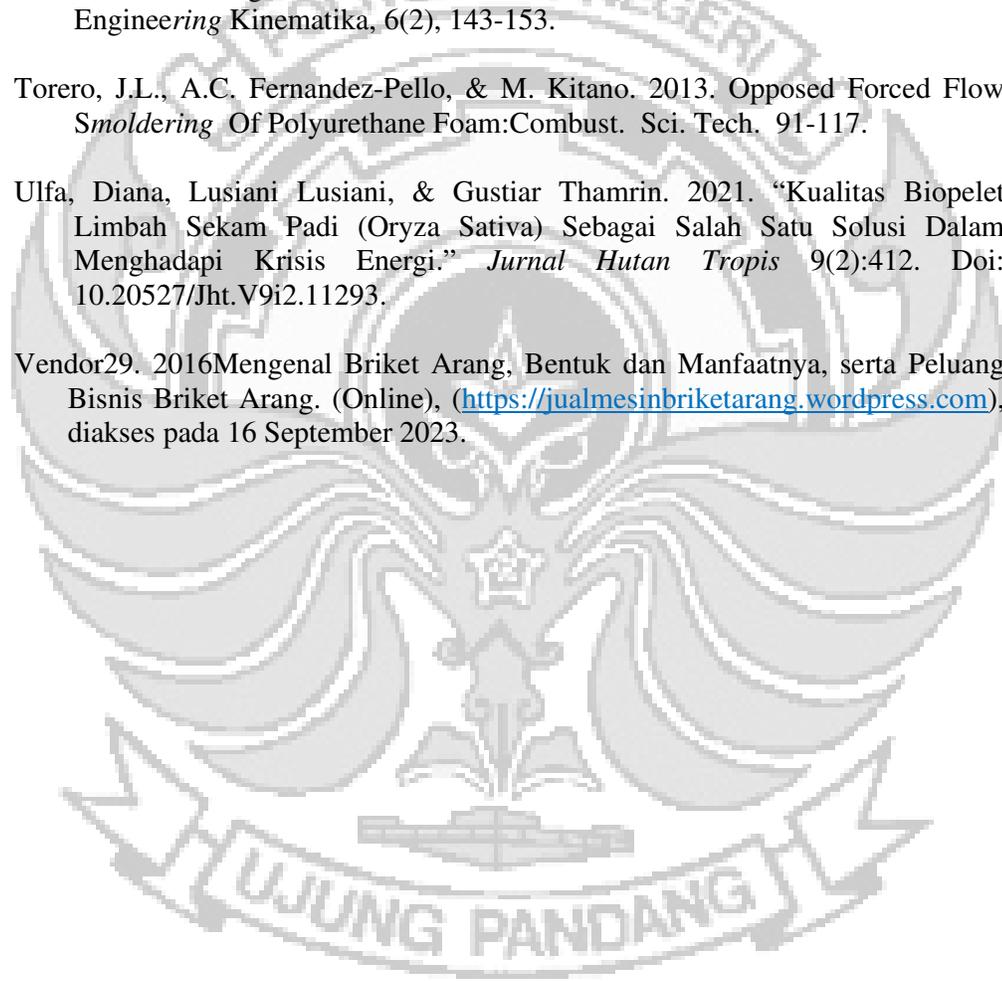
Berdasarkan hasil perancangan dan uji coba mesin *molding* briket, selaku penulis ingin memberikan beberapa saran untuk pembuatan mesin *molding* selanjutnya:

1. Untuk rancang bangun mesin *molding* pada proses pembuatan briket ini masih perlu dilakukan pengembangan pada bagian corong *output* dan *nozzle* sebaiknya di sambung secara permanen untuk mempermudah keluarnya adonan.
2. Komponen mesin pada bagian ujung *screw conveyor* yang di perkecil secara simetris agar adonan briket bisa keluar dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfareza, Rifaldi Kristian, Agus Kusnayat, & Mira Rahayu. 2021. "Perancangan *Molding Briket Menggunakan Metode Reverse Engineering And Redesign Untuk Meningkatkan Kekuatan Molding Briket Design Of Molding Briquette Using Reverse Engineering And Redesign Method To Increase The Strength Of Molding Briquette.*" 8(5):7719–33.
- Asri, S., & Indrawati, R. T. (2018). Pengaruh Bentuk Briket Terhadap Efektivitas Laju Pembakaran. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Unsiq*, 5(3), 338-341.
- Blackham, A. U., Smoot, L. D., & Yousefi, P. (1994). Rates Of Oxidation Of Millimeter-Sized Char Particles: Simple Experiments. *Fuel*, 73(4), 602-612
- Christanty, N. A., Hermawan, D., & Pari, G. (2014). *Biopellet Cangkang Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Alternatif Terbarukan.*
- Fadillah, M., Syahputra, M., Hasballah, T., & Sitanggung, H. (2022). Rancang Bangun Mesin Pencetak Arang Briket Dengan Kapasitas 15 Kg/Jam. *Jurnal Teknologi Mesin Uda*, 3(2), 71-81.
- Hafidh Yudhi Al.2022. Rancang Dan Bangun Alat Press Briket Secara *Hydraulic*. Disertasi. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Hery Sidik. 2016. Perajin briket Bantul perluas pasar hingga jerman (Online), (<https://jogja.antaranews.com/>), diakses pada 15 September 2023.
- Firmansyah, Aditya, Bahrul Huda Reza, & Ninik Martini. 1945. "Perencanaan Alat Pencetak Briket Sederhana Dengan Putaran Penggerak 1400 Rpm." (45):1–12.
- Iskandar, Norman, & Sri Nugroho Dan Meta Fanny Feliyana. 2019. "Uji Kualitas Produk Briket Arang Tempurung Kelapa Berdasarkan Standar Mutu Sni." 15(2).
- Molding*. 2018, 21 Juli (Online) <https://id.Wikipedia>, Diakses Pada 4 Februari 2023.
- Mallika Thabout,. 2015. *Effect Of Applied Pressure And Binder Proportion The Fuel Properties Of Hiley Bio-Briquettes*. *Energy Procedia* 79 (2015) 890-805.

- Saputro, D.D., Widayat, W., Rusiyanto, & Fauzun Saptoadi, H. 2012. "Karakteristik Briket Dari Limbah Pengolahan Kayu Sengon Dengan Metode Cetak Panas."
- Suryanta, D., Napitupulu, H. R., Ramadhasari, A. A., Putranto, D. G., & Hakim, L. (2021). Pengaruh Variasi Bentuk (Silinder Pejal Dan Silinder Berongga), Ukuran Partikel Dan Tekanan Terhadap Karakteristik Pembakaran Briket Limbah Arang Alaban-Sekam Padi. *Scientific Journal Of Mechanical Engineering Kinematika*, 6(2), 143-153.
- Torero, J.L., A.C. Fernandez-Pello, & M. Kitano. 2013. Opposed Forced Flow *Smoldering* Of Polyurethane Foam: *Combust. Sci. Tech.* 91-117.
- Ulfa, Diana, Lusiani Lusiani, & Gustiar Thamrin. 2021. "Kualitas Biopellet Limbah Sekam Padi (*Oryza Sativa*) Sebagai Salah Satu Solusi Dalam Menghadapi Krisis Energi." *Jurnal Hutan Tropis* 9(2):412. Doi: 10.20527/Jht.V9i2.11293.
- Vendor29. 2016 Mengenal Briket Arang, Bentuk dan Manfaatnya, serta Peluang Bisnis Briket Arang. (Online), (<https://jualmesinbriketarang.wordpress.com>), diakses pada 16 September 2023.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Proses Manufaktur

#### 1. Dokumentasi Proses Pengerjaan Rangka



(Proses Pemotongan Besi Siku)



(Proses Pengelasan Rangka Mesin)



(Proses Pengelasan Rangka Mesin)



(Proses Pengelasan Rangka Mesin)

## 2. Proses Pengerjaan pipa



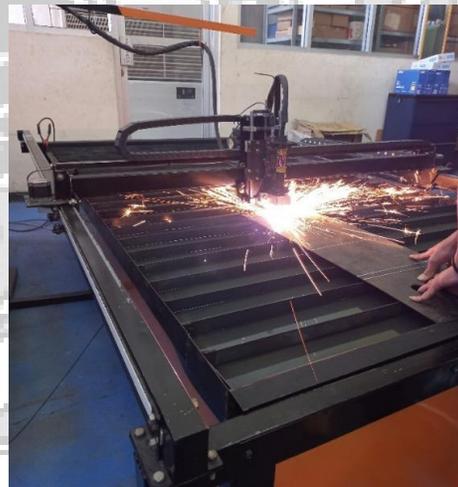
(Proses pembuatan lubang pipa)



(Proses pembuatan lubang pipa)



(Pengikiran pinggiran lubang)



(Proses *cutting* penghubung wadah)



(Proses Pemotongan pengelasan)



(Hasil pengerjaan)



### 3. Proses Pengerjaan Corong *Input*



(Proses Penggerindaan Corong *Input*)



(Hasil pengerjaan)



#### 4. Proses Pengerjaan Corong *Output*



(penggerindaan corong *output*)



(pembuatan garis penghubung Corong)



(penggerindaan pinggiran corong)



(corong *output* yang sudah jadi)

## 5. Proses Pengerjaan *Screw*



(Proses pembubutan poros *screw*)



(proses pembubutan pinggiran *screw*)



(proses perenggangan daun *screw*)

6. *Assembly* dan Pengecatan



(proses *assembly* rangka ke wadah) (proses pengelasanudukan *bearing*)



(proses pengecatan corong *input*)



(proses pengecatan rangka)



(proses *assembly* motor penggerak)



## Lampiran 2 Proses Pengujian

### 1. Pengujian Cetakan Bentuk Silinder



Pengujian Cetakan Bentuk Silinder



pengujian ke-1 bentuk silinder

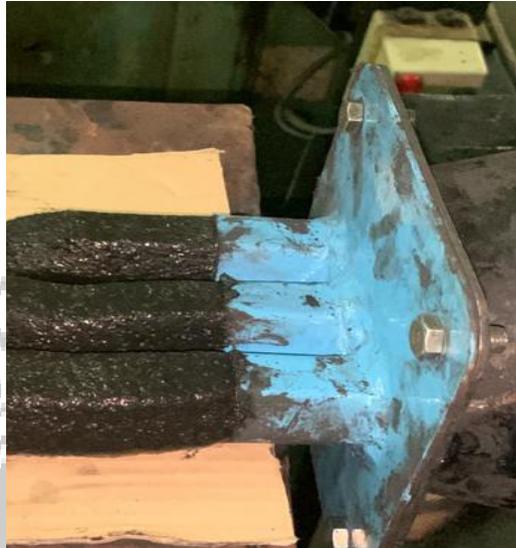


pengujian ke-2 bentuk silinder



pengujian ke-3 bentuk silinder

## 2. Pengujian Cetakan Bentuk *Hexagonal*



Pengujian cetakan bentuk *hexagonal*



pengujian ke-1 bentuk *hexagonal*



pengujian ke-2 bentuk *hexagonal*



pengujian ke-3 bentuk *hexagonal*

### 3. Pengujian Cetakan Bentuk Persegi



pengujian ke-1 bentuk Persegi



pengujian ke-2 bentuk persegi



pengujian ke-3 bentuk persegi

### Lampiran 3 Tabel Tipe V Belt

FM		A (Pitch)			B (Pitch)			B (Li)	
Belt No	La	Belt No	Li	Ld	Belt No	Li	Ld	Belt No	Li
(Inch)	(mm)	(Inch)	(mm)	(mm)	(Inch)	(mm)	(mm)	(Inch)	(mm)
FM-23.5	597	A-22	559	534	B-23	584	550	B-23 Li	584
FM-24.5	623	A-23	584	559	B-24	610	576	B-24 Li	610
FM-25.5	648	A-24	610	584	B-25	635	601	B-25 Li	635
FM-26.5	674	A-25	635	610	B-26	660	626	B-26 Li	660
FM-27.5	700	A-26	660	635	B-27	686	652	B-27 Li	686
FM-28.5	725	A-27	686	661	B-28	711	677	B-28 Li	711
FM-29.5	749	A-28	711	686	B-29	737	703	B-29 Li	737
FM-30	762	A-29	737	711	B-30	762	728	B-30 Li	762
FM-30.5	775	A-30	762	737	B-31	787	753	B-31 Li	787
FM-31	787	A-31	787	762	B-32	813	779	B-32 Li	813
FM-31.5	800	A-32	813	788	B-33	838	804	B-33 Li	838
FM-32	813	A-33	838	813	B-34	864	830	B-34 Li	864
FM-32.5	826	A-34	864	838	B-35	889	855	B-35 Li	889
FM-33	838	A-34.5	876	851	B-36	914	880	B-36 Li	914
FM-33.5	851	A-35	889	864	B-37	940	906	B-37 Li	940
FM-34	864	A-36	914	889	B-38	965	931	B-38 Li	965
FM-34.5	876	A-37	940	915	B-39	991	957	B-39 Li	991
FM-35	889	A-38	965	940	B-40	1016	982	B-40 Li	1016
FM-35.5	902	A-39	991	965	B-41	1041	1007	B-41 Li	1041
FM-36	914	A-39.5	1003	978	B-42	1067	1033	B-42 Li	1067
FM-36.5	928	A-40	1016	991	B-43	1092	1058	B-43 Li	1092
FM-37	940	A-41	1041	1016	B-44	1118	1084	B-44 Li	1118
FM-37.5	954	A-42	1067	1042	B-45	1143	1109	B-45 Li	1143
FM-38	965	A-43	1092	1067	B-46	1168	1134	B-46 Li	1168
FM-38.5	979	A-44	1118	1092	B-47	1194	1160	B-47 Li	1194
FM-39	991	A-45	1143	1118	B-48	1219	1185	B-48 Li	1219
FM-39.5	1004	A-46	1168	1143	B-49	1245	1211	B-49 Li	1245
FM-40	1016	A-46.5	1181	1156	B-50	1270	1236	B-50 Li	1270
FM-40.5	1029	A-47	1194	1169	B-51	1295	1261	B-51 Li	1295
FM-41	1041	A-48	1219	1194	B-52	1321	1287	B-52 Li	1321
FM-41.5	1054	A-49	1245	1219	B-53	1346	1312	B-53 Li	1346
FM-42	1067	A-50	1270	1245	B-54	1372	1338	B-54 Li	1372
		A-51	1295	1270	B-55	1397	1363	B-55 Li	1397
								B-56 Li	1422



**Lampiran 4 Video Pengoperasian Mesin *Molding***



Video Pengoperasian Mesin *Molding* Briket



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

Telepon: 0411-585368, 585367, 585365 Faximili (0411)-586043

Laman : [www.poliupg.ac.id](http://www.poliupg.ac.id) / E-Mail : [pnup@poliupg.ac.id](mailto:pnup@poliupg.ac.id)

LEMBAR ASISTENSI

Nama : A.Wawang (44319022)

Nur Hasanah (44319034)

Wahyudi (44319042)

Program Studi : D4 Teknik Manufaktur

Jurusan : Teknik Mesin

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1	15/7-23	- Gambar motor sesuai lewat perhitungannya - Perb. Corong (Nozzel)	
2	4/8-23	- Assembling dan latihan ujicoba alat	
3	2/8-23	- Perb. penulisan - perb. pustaka - perb. hasil & pembahan	
4	16/8-23	- Tambahkan pendalaman - perb. penulisan & spasi - Perb. Metode	
5	4/8-23	- Perb. Pembahasan - Perb. gbr.	
6	14/8-23	- Perb. Pembahasan - Perb. Kesimpulan	
7	12/9-23	- Pertama latar belakang - Sistem penulisan - Perb. tabel - Lembar pembahan	

8 15/9-23

Acc of Wawang

Makassar,

2023

Dosen Pembimbing

Dr. Dermawan, S.T., M.T.,

NIP. 19750520 200912 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

Telepon: 0411-585368, 585367, 585365 Faximili (0411)-586043

Laman : [www.poliupg.ac.id](http://www.poliupg.ac.id) / E-Mail : [pnup@poliupg.ac.id](mailto:pnup@poliupg.ac.id)

LEMBAR ASISTENSI

Nama : A.Wawang (44319022)

Nur Hasanah (44319034)

Wahyudi (44319042)

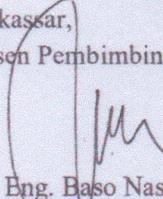
Program Studi : D4 Teknik Manufaktur

Jurusan : Teknik Mesin

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	6/7/2023	- Penulisan bab 1 dan bab 2 diperbaiki - Alur / metode penelitian diperbaiki	u
2.	17/7/2023	- Cek ulang rumus yang digunakan - Lengkap ket. gambar.	u
3.	21/7/2023	- Revisi perhitungan - Perbaiki penulisan simbol	u
4.	26/7/2023	- Perhatikan dimensi antar lubang - Simbol gambar diperbaiki	u
5.	14/8/2023	- Lengkap etiket gambar - Atur ulang penomoran gambar	u
6.	18/8/2023	- Perbaiki skala pada gambar - Tambahkan tol. sedang pada gambar	u
7.	12/9/2023	- Perbaiki ketepatan etiket gambar apakah dibeli atau hasil.	u

Makassar,  
Dosen Pembimbing

2023

  
Dr. Eng. Baso Nasrullah, S.S.T., M.T.  
NIP. 19771015 200604 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Perintis kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

Telepon: 0411-585368, 585367, 585365 Faximili (0411)-586043

Laman : [www.poliupg.ac.id](http://www.poliupg.ac.id) / E-Mail : [pnup@poliupg.ac.id](mailto:pnup@poliupg.ac.id)

LEMBAR ASISTENSI

Nama : A.Wawang (44319022)

Nur Hasanah (44319034)

Wahyudi (44319042)

Program Studi : D4 Teknik Manufaktur

Jurusan : Teknik Mesin

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
8.	13/9/2023	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tambahkan simbol pengelasan pada gambar</li><li>- Tambahkan simbol balok</li><li>- perbesar skala</li><li>- perbaiki tempat samping gambar</li><li>- Tambah ukuran pada detailan tabung</li><li>- Perbaiki gambar pada detailan penutup / pengaman sproket</li></ul>	
9.	14/9.2023	<p>AE Rap yria</p>	

Makassar, 14 - sep - 2023

Dosen Pembimbing

Dr. Eng. Baso Nasrullah, S.S.T., M.T.

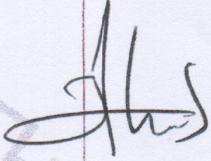
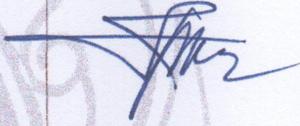
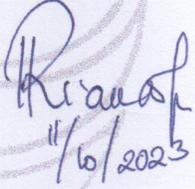
NIP. 19771015 200604 1 001

# LEMBAR REVISI JUDUL PROYEK / TUGAS AKHIR

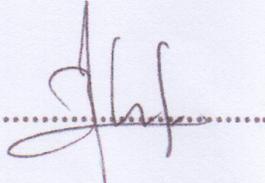
NAMA MAHASISWA :

STAMBUK :

Catatan Penguji :

No	Nama	Uraian	Tanda Tangan
-	ME-S ; MAS ;	judul proses manufaktur + biaya manufaktur - koda pengetik - gambar / foto & atau skema proposal	 
MSTI		Perbaiki penulisan / kalimat / penulisan kata bahasa asing	 11/10/2023

Makassar,  
Ketua / Sekretaris Penguji,



Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian Akademik.