

**MODIFIKASI MESIN PENCETAK PELET DENGAN SISTEM
4 ROLL SECARA VERTIKAL**

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh :

Abdan Syakuro	NIM :	0022001
Rico Saputra	NIM :	0012054
Riztio Dwiansha	NIM :	0012056

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

MODIFIKASI MESIN PENCETAK PELET DENGAN SISTEM 4 ROLL SECARA VERTIKAL

Oleh:

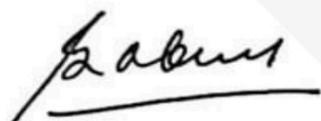
Abdan Syakuro	NIM :	0022001
Rico Saputra	NIM :	0012054
Riztio Dwiansha	NIM :	0012056

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

Pembimbing 1

Menyetujui

Pembimbing 2

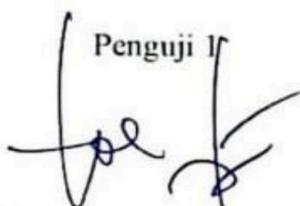


Robert Napitupulu, S.S.T. M.T.



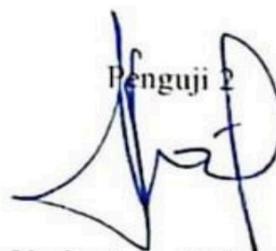
Amril Reza, S.Tr.T, M.Sc.

Penguji 1



Tuparjono, S.S.T., M.T.

Penguji 2



M. Haritsah A, S.S.T., M.Eng.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1	: Abdan Syakuro	NIM : 0022001
Nama Mahasiswa 2	: Rico Saputra	NIM : 0012054
Nama Mahasiswa 3	: Riztio Dwiansha	NIM : 0012056

Dengan Judul : Modifikasi Mesin Pencetak Pelet Dengan Sistem 4 *Roll* Secara Vertikal

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

Sungailiat, Agustus 2023

Nama Mahasiswa

1. Abdan Syakuro

2. Rico Saputra

3. Riztio Dwiansha

Tanda Tangan



ABSTRAK

Tersedianya pakan ternak berupa pelet yang berkualitas merupakan faktor keberhasilan di bidang industri peternakan dan menjadi komponen terbesar dalam usaha ternak dengan harapan pelet yang dihasilkan dapat membantu perekonomian peternakan. Pada saat musim kemarau yang panjang, penyediaan pakan sulit untuk mencari rumput hijau, sehingga bisa digantikan dengan pelet. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi mesin pencetak pelet menggunakan 4 roll secara vertikal dengan ukuran diameter 8 dan panjang 15 mm. Metode perancangan yang digunakan dalam perancangan ini mengacu pada VDI 2222. Berdasarkan data modifikasi yang dilakukan, modifikasi mesin pencetak pelet ini menggunakan sistem penghancur 4 roll dengan sistem transmisi pulley dan belt 1 : 3. Hasil uji coba pada modifikasi mesin pencetak pelet dengan sistem 4 roll secara vertikal mampu menghasilkan pelet dengan ukuran diameter 8, namun dimensi panjang masih bervariasi.

Kata Kunci: *Pelet, Mesin Pencetak Pelet, VDI 2222, Vertikal, 4 Roll*

ABSTRACT

The availability of animal feed in the form of quality pellets is a success factor in the livestock industry and is the largest component in the livestock business with the hope that the pellets produced can help the livestock economy. During the long dry season, the provision of feed is difficult to find green grass, so it can be replaced with pellets. This study aims to modify the pellet molding machine using 4 rolls vertically with a diameter of 8 and a length of 15 mm. The design method used in this design refers to VDI 2222. Based on the modification data made, the modification of this pellet molding machine uses a 4-roll crusher system with a 1 : 3 pulley and belt transmission system. The results of trials on the modification of the pellet molding machine with a 4 roll system vertically are able to produce pellets with a diameter of 8, but the length dimensions still vary.

Keywords: pellet, pellet molding machine, VDI 2222, vertical, 4 roll



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini, dengan judul “Modifikasi Mesiin Pencetak Pelet Dengan Sistem 4 Roll Secara Vertikal”.

Laporan akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dan tanggung jawab mahasiswa untuk menyelesaikan program diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Sehubungan dengan itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Proyek Akhir ini sebagai berikut:

1. Orang tua dan keluarga tercinta yang telah senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan moral maupun materi serta semangat pantang menyerah.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng.,Ph.D selaku Direktur di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Robert Napitupulu, S.S.T. M.T., selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Amril Reza, S.Tr.T, M.Sc., selaku dosen pembimbing 2 yang telah sabar membimbing serta meluangkan banyak waktu, tenaga, pikiran saat memberikan pengarahan dalam prose perancangan modifikasi mesin serta penulisan laporan Proyek Akhir ini.
4. Bapak Muhammad Haritsah A, S.S.T., M.Eng. selaku Ka. Prodi Teknik Perancangan Mekanik.
5. Bapak Angga Sateria, S.S.T. M.T., selaku Ka. Prodi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin.
6. Seluruh Dosen Pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah membantu dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama mengerjakan Proyek Akhir ini.

8. Pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam mengerjakan Proyek Akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan akhir ini masih belum sempurna terutama isi dan formatnya dikarenakan keterbatasan waktu dan keterbatasan penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca, sehingga dapat mendukung pengembangan dan perbaikan penulisan selanjutnya.

Besar harapan penulis, semoga laporan Proyek Akhir ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi semua orang.

Sungailiat, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Pelet.....	4
2.2 Metode Perancangan VDI 2222	5
2.2.1 Merencana/ Menganalisa	5
2.2.2 Mengkonsep	6
2.2.3 Merancang.....	7
2.2.4 Penyelesaian.....	7

2.3 Komponen mesin	8
2.3.1 Motor listrik AC.....	8
2.3.2 Poros.....	9
2.3.3 Pulley dan Belt	13
2.3.4 Bantalan.....	18
2.4 Pembuatan OP	19
2.5 Perakitan/ <i>Assembly</i>	19
2.6 Perawatan Mesin	19
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	21
3.1 Pengumpulan Data	22
3.2 Identifikasi Masalah	22
3.3 Proses Modifikasi.....	22
3.4 Pembuatan Komponen	22
3.5 Assembly dan Perawatan	22
3.6 Uji Coba	23
3.7 Analisis Hasil Uji Coba.....	23
BAB IV PEMBAHASAN.....	24
4.1 Pengumpulan Data	24
4.2 Identifikasi Masalah	24
4.3 Proses Modifikasi.....	24
4.3.1 <i>Roll</i>	24
4.3.2 Poros <i>Roll</i>	25
4.3.3 Pelat Pencetak	25
4.3.4 Tabung Atas	25
4.3.5 Tabung Bawah	25

4.4 Perancangan Mesin	25
4.4.1 Menganalisis	26
4.4.2 Daftar Tuntutan	26
4.4.3 Penguraian Fungsi	27
4.4.4 Alternatif Fungsi Bagian	29
4.4.5 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian	31
4.4.6 Keputusan.....	32
4.4.7 Menganalisa Perhitungan	33
4.5 Pembuatan Komponen	38
4.5.1 <i>Roll</i> dan Porosnya	38
4.5.2 Pelat Pencetak	41
4.6 <i>Assembly</i>	42
4.7 Perawatan Mesin	49
4.8 Uji Coba	49
4.9 Analisis hasil uji coba	51
4.10 Cara Pengoperasian Mesin.....	51
BAB V PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Faktor Koreksi.....	10
Tabel 2.1 Faktor Koreksi (Lanjutan).....	11
Tabel 2.2 Faktor Koreksi Daya Yang Ditransmisikan	11
Tabel 2.3 Diameter Minimum Pulley.....	15
Tabel 2.4 Panjang Standar Sabuk-V	15
Tabel 4.1 Tuntutan Utama.....	26
Tabel 4.2 Tuntutan Kedua.....	27
Tabel 4.3 Deskripsi Sub Fungsi Bagian.....	29
Tabel 4.4 Fungsi Sistem Penghancur	30
Tabel 4.5 Skala Penilaian Alternatif Fungsi Bagian	31
Tabel 4.5 Skala Penilaian Alternatif Fungsi Bagian (Lanjutan)	32
Tabel 4.6 Penilaian Dari Aspek Pencapaian Fungsi	32
Tabel 4.7 Data Hasil Uji Coba Mesin Tanpa Beban.....	49
Tabel 4.8 Uji Coba Mesin Dengan Beban	50
Tabel 4.9 Uji Coba	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pelet.....	4
Gambar 2.2 Tahapan Perancangan VDI 2222.....	5
Gambar 2.3 Motor listrik AC	8
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan	21
Gambar 4.1 <i>Black Box</i>	27
Gambar 4.2 Diagram Struktur Fungsi Bagian.....	28
Gambar 4.3 Diagram Fungsi Bagian.....	28
Gambar 4.4 <i>Pulley</i> dan <i>V-belt</i>	31
Gambar 4.5 Keputusan.....	33
Gambar 4.6 <i>Roll</i>	39
Gambar 4.7 Poros <i>Roll</i>	40
Gambar 4.8 Pelat Pencetak	41
Gambar 4.9 Pemasangan Tabung Bawah.....	43
Gambar 4.10 Pemasangan Poros Utama	43
Gambar 4.11 Pemasangan <i>Bearing</i> 6305	44
Gambar 4.12 Pemasangan Pelat Pembawa	44
Gambar 4.13 Pemasangan Pisau Pemotong.....	45
Gambar 4.14 Pemasangan Pelat Pencetak.....	45
Gambar 4.15 Pemasangan <i>Roll</i>	46
Gambar 4.16 Pemasangan Tabung Atas	46
Gambar 4.17 Pemasangan Motor Listrik	46
Gambar 4.18 Pemasangan <i>Pulley</i> Kecil	47
Gambar 4.19 Pemasangan <i>Pulley</i> Besar.....	47
Gambar 4.20 Pemasangan <i>V-belt</i>	48
Gambar 4.21 Pemasagan <i>Output</i>	48
Gambar 4.22 Pemasangan <i>Input</i>	49

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup
Lampiran 2 : Gambar Draf, Gambar Susunan dan Gambar Kerja
Lampiran 3 : Tabel Perawatan *Preventif*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang beriklim tropis, dengan dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Upaya pemenuhan kebutuhan pakan dilakukan dengan menyediakan produk pakan alternatif. Saat ini, peternak memberikan pakan ternak mereka dari sumber alami, yaitu rerumputan seperti rumput gajah dan rumput raja. Peningkatan pendapatan peternak dengan memanfaatkan limbah organik kulit singkong atau onggok yang murah., namun perlu dilakukan perbaikan proses produksi pakan dengan membuat pakan dalam bentuk pelet yang berukuran seragam (Margono, 2012). Harga pakan secara keseluruhan akan lebih rendah karena teknologi sederhana digunakan dalam proses dan bahan baku dapat diperoleh dengan harga yang lebih murah (Suparjo dkk, 2014).

Wardhana (2016) menyatakan bahwa komponen protein sangat penting dalam pembuatan formulasi pakan ternak karena berperan dalam pembentukan jaringan tubuh dan berpartisipasi dalam metabolisme penting seperti enzim, hormon, antibodi, dan sebagainya. Ada banyak sumber protein nabati dan hewani yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan protein sapi.. Protein yang berasal dari hewan, misalnya tepung ikan, dan nabati, seperti jagung, kedelai, bungkil kelapa, dan daun-daunan.

Dalam bisnis peternakan, pakan merupakan salah satu komponen yang paling penting. (Sriyanto, dkk, 2017). Pakan ternak yang sering disebut dengan pelet merupakan salah satu hal penting untuk diingat dalam industri peternakan, dan pelet merupakan sumber nutrisi yang memiliki dampak sangat besar untuk peternakan, bentuk pakan berupa pelet akan memudahkan hewan ternak mengkonsumsi pakan.

Pelet adalah pakan stok silinder yang diperoleh dengan menekan bahan pakan dengan alat pres, sehingga berbentuk diameter, panjang dan kekerasan yang

berbeda. Pelet biasanya mengandung serat makanan. Pakan berupa pelet merupakan bentuk penyimpanan bahan pakan yang lebih handal dalam hal perolehan dan kontinuitas pasokan untuk menjaga kualitas pakan (Nugroho, 2018).

Mesin pencetak pelet adalah suatu alat untuk membuat pakan atau pelet dengan menggunakan bantuan tenaga mesin. Mesin pencetak pelet ini bekerja dengan prinsip mengempa atau menekan bahan hingga keluar melalui saluran pengeluaran. Dengan menggunakan mesin pencetak pelet maka proses produksi menjadi lebih cepat dan juga hasil yang diperoleh juga lebih banyak. Maka dari itu di upayakan suatu pembuat pakan dengan teknologi sederhana dengan daya listrik rendah tetapi tidak mengurangi daya guna dari mesin tersebut (Sigit, 2019).

Penelitian terkait rancang bangun mesin pencetak pelet sudah pernah dilakukan sebelumnya, diantaranya adalah Dani dkk, (2021) yang mengembangkan mesin pencetak pelet dengan proses pengadukan bahan baku secara manual dan proses cetak pelet baru dilanjutkan menggunakan mesin. Selanjutnya adalah Hendra dkk, (2022) yang mengembangkan mesin pencetak pelet menggunakan 3 Roll secara vertikal yang mengkombinasikan dari seluruh proses pencacahan, pengadukan, serta pencetakan dalam satu mesin. Dalam mesin dengan sistem 3 *Roll* tersebut memiliki beberapa kekurangan antara lain hasil yang kurang memuaskan, sistem transmisi yang sulit diperbaiki bila terjadi kerusakan.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis berharap untuk melakukan pengembangan desain dari “Rancang Bangun Mesin Pencetak Pelet Menggunakan 3 *Roller* Secara Vertikal” menjadi “Modifikasi Mesin Pencetak Pelet Dengan Sistem 4 *Roll* Secara Vertikal” yang mana pada mesin sebelumnya masih terdapat kekurangan, yaitu terdapat celah yang cukup besar antara pelat pencetak dengan tabung dan apabila bahan yang masuk melalui input berlebihan akan mengakibatkan mesin mati dengan tiba-tiba. Pada mesin modifikasi ini menggunakan transmisi yang berbeda dengan harapan proses pencacahan,

pengadukan, serta pencetakan pelet lebih maksimal dari sebelumnya dan menghilangkan celah antara plat pencetak dan tabung dengan cara memperbesar dimensi plat pencetak.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana memodifikasi mesin pencetak pelet dengan sistem 4 *roll* secara vertikal dengan ukuran Ø8 mm dan panjang 15 mm.

1.3 Batasan Masalah

Mengenai batasan masalah dalam penelitian ini agar lebih terarah yaitu sebagai berikut:

1. Bahan yang digunakan adalah rumput, singkong, dan dedak yang telah di proses menjadi komposisi yang telah ditetapkan.
2. Penuangan bahan baku dilakukan secara perlahan melalui *hopper input* agar mesin tidak terbebani sehingga mesin tidak mati secara tiba-tiba.
3. Menggunakan 4 *roll* sebagai sistem penghancur bahan.

1.4 Tujuan

Mengacu pada rumusan masalah di atas, maka tujuan dari perubahan desain akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memodifikasi mesin pencetak pelet dengan sistem 4 *roll* secara vertikal untuk menghasilkan ukuran Ø8 mm dan panjang 15 mm .

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pelet

Pelet adalah bahan baku nutrisi yang telah dicampur dan ditekan menjadi ukuran yang telah ditentukan selama proses pengolahan. Penanganan pakan ternak sebagai pelet dapat dijadikan sebagai pilihan karena memiliki banyak manfaat, khususnya memperluas tujuan pakan sehingga mengurangi ruang ekstra, produksi cepat, dan tetap dengan kandungan yang sehat.

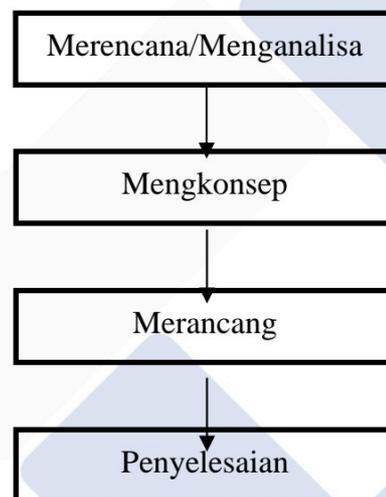
Hal yang harus dilakukan untuk membuat pelet berkualitas diselesaikan dalam beberapa tahap, khususnya mencari bahan yang layak seperti singkong, jagung, gandum, tepung ikan, dll, mengeringkan/mengeringkan bahan untuk menghilangkan plastik, misalnya satu model adalah singkong, mencampurkan bahan-bahan dan menambahkan sedikit air untuk membentuk pelet, lakukan sistem pemesian pada mesin untuk mencacah, menggiling, dan mencetak pelet sesuai ukuran. Pada modifikasi mesin pencetak pelet ini menggunakan komposisi yaitu singkong, rumput, dan dedak. Pelet terdapat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Pelet
(www.Google.com)

2.2 Metode Perancangan VDI 2222

Metode yang digunakan penulis adalah metode perancangan dari *Verein Deutsche Ingenieuer/German Engineer Association* (VDI 2222). Metode *Verein Deutsche Ingenieuer/German Engineers Association* (VDI 2222) adalah metode rancangan-rencana sistematis yang digunakan untuk merumuskan dan mengarahkan berbagai metode rancangan yang semakin berkembang sebagai hasil kegiatan penelitian untuk mengoptimalkan penggunaan material dan teknologi (Adiharto, 2018). Berikut adalah 4 (empat) langkah menurut metode VDI 2222. Tahapan perancangan VDI 2222 dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Tahapan Perancangan VDI 2222

2.2.1 Merencana/ Menganalisa

Pada tahap ini, tujuannya adalah untuk mengetahui apa yang harus dilakukan tentang masalah dalam produk untuk memudahkan perancang mencapai tujuan atau sasaran rencana dan mengidentifikasi masalah yang muncul, mengumpulkan bantuan melalui wawancara, fokus pada konsekuensi studi masalah yang dicapai, mengumpulkan informasi dasar dari presentasi tertulis dan tertulis, meninjau rencana sebelumnya dan menyiapkan sketsa. Hasil dari tahap ini adalah survei rencana dan melihat bagaimana memilah masalah rencana menjadi sub-masalah yang lebih sederhana dan lebih masuk akal. (Komara, 2014).

2.2.2 Mengkonsep

Pada tahap mengkonsep, disiapkan beberapa ide produk yang memenuhi persyaratan yang diberikan. Ide menggambarkan permasalahan yang muncul pada produk, kebutuhan yang harus dipenuhi produk, pembagian fungsi/subsistem, pemilihan alternatif fungsi dan kombinasi campuran dengan mesin sehingga kesimpulan akhir merupakan tahap keputusan akhir. Tahapan konseptualisasi adalah sebagai berikut:

a. Daftar tuntutan

Daftar tuntutan meliputi kebutuhan dan keinginan yang harus dicapai. Ada beberapa kebutuhan yaitu kebutuhan primer, kebutuhan sekunder dan keinginan.

- Persyaratan dasar merupakan persyaratan mutlak yang harus dipenuhi pada saat perancangan.
- Persyaratan kedua adalah kueri dengan parameter yang memiliki batas maksimum dan terpenuhi sepenuhnya
- Keinginan adalah parameter tambahan, jika terpenuhi akan benar-benar meningkatkan kinerja produk dan bukan berarti persyaratan mutlak.

b. Analisa fungsi bagian (hierarki fungsi)

Hasil akhir dari tahapan ini berupa deskripsi dan penjelasan fungsi bagian-bagian mesin. Agar hal ini terjadi, langkah pertama adalah membuat *black box* dan membuat rencana perluasan dan diagram properti divisi.

c. Membuat alternatif fungsi bagian dan pemilihan alternatif

Pada tahap ini, perancang harus membuat beberapa pilihan tentang karakteristik bagian-bagian, yang kemudian dipilih berdasarkan kelebihan dan kekurangan yang terlihat pada gambar, serta menyiapkan deskripsi kelebihan dan kekurangan dari setiap pilihan untuk memudahkan pemilihan.

d. Penilaian alternatif

Aspek finansial dari setiap alternatif dipertimbangkan dalam evaluasi penilaian alternatif ini. Untuk mempermudah evaluasi ini, maka perlu ditentukan bobot kebutuhan fungsional setiap komponen tersebut. Berdasarkan bobot kebutuhan, disimpulkan bahwa fungsi tersebut harus dibandingkan dengan fungsi lainnya.

Dalam penilaian alternatif, dilakukan pertimbangan penilaian dari aspek pencapaian fungsi setiap alternatif. Bobot persyaratan fungsi bagian harus ditentukan untuk mempermudah proses penilaian ini. Berdasarkan bobot kebutuhan, akan didapatkan kesimpulan perbandingan fungsi.

2.2.3 Merancang

Merancang merupakan tahapan dalam proses mendeskripsikan bentuk produk berdasarkan hasil penilaian konsep desain. Setelah melalui berbagai tahapan evaluasi penilaian alternatif, konstruksi rancangan ini merupakan pilihan terbaik. Sedangkan perhitungan rancangan yang harus diselesaikan adalah perkiraan gaya yang bekerja, material, kekuatan yang dibutuhkan, kekuatan bahan, pemilihan material, penentuan bagian pendukung, faktor-faktor lain seperti keamanan, keadilan, dll.

2.2.4 Penyelesaian

Setelah selesai melakukan proses merancang, maka dilakukan tahap terakhir berupa:

a. Membuat gambar *draft*.

Gambar *draft* adalah gambar rencana awal saat menentukan mesin jadi.

b. Membuat gambar *assembly*

Gambar *assembly* adalah gambar mesin yang menunjukkan semua komponen sebagai mesin yang dirakit.

- c. Membuat gambar bagian

Gambar bagian adalah gambar setiap komponen yang menunjukkan dimensi, bahan yang digunakan dan jumlah komponen yang akan diproduksi dan dirakit menjadi sebuah mesin.

2.3 Komponen mesin

Komponen mesin adalah bagian-bagian mesin yang digunakan dalam pembuatan mesin. Setiap bagian memiliki tujuan khusus. Mesin modifikasi ini memiliki struktur mesin standar berikut:

2.3.1 Motor listrik AC

Motor listrik AC adalah elemen mekanik yang bertindak sebagai sumber energi. Motor listrik AC ditunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Motor listrik AC

Jika Rpm (N) adalah kecepatan putar poros motor listrik AC dan T (kg.mm) adalah torsi poros motor listrik AC, maka daya yang dibutuhkan untuk pengoperasian sistem P (kw) adalah: (Sularso dan Suga, 2004).

$$P = \frac{T(Nm) \times N(Rpm)}{5252} \dots\dots\dots (2.1)$$

(Sularso dan Suga, 2004)

Keterangan:

P = Daya motor listrik AC (HP)

T = Torsi (Nm)

N = Kecepatan putar (Rpm)

2.3.2 Poros

Poros merupakan komponen mesin yang sangat penting yang berperan sebagai pengikot gaya dan putaran dari satu komponen mesin ke komponen mesin lainnya. Pada saat poros sedang digunakan, poros mengalami berbagai beban seperti kompresi, tekukan, tegangan, geser dan puntir akibat gaya yang bekerja pada poros. Di bawah ini terdapat poros pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Poros

Rumus yang terdapat pada poros sebagai berikut:

- Menentukan daya rencana P_d (kW)

$$P_d = f_c \times P \dots\dots\dots (2.2)$$

(Sularso dan Suga, 2004)

Keterangan:

P_d = Daya rencana

f_c = Faktor koreksi

P = Daya yang akan ditransmisikan

Faktor koreksi dipilih berdasarkan varian beban, momen puntir, dan jumlah jam kerja tiap hari. Faktor koreksi dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2.1 Faktor Koreksi

Mesin yang digerakkan		Penggerak					
		Momen puntir puncak 200%	Momen puntir puncak >200%				
		Motor arus bolak-balik (momen normal, songkar bajing, sinkron), motor arus searah (lilitan shunt)	Motor arus bolak balik (momen tinggi, fasa tunggal, lilitan seri), motor arus searah (lilitan kompon, lilitan seri, mesin torak, kopling tak tetap				
		Jumlah jam kerja tiap hari	Jumlah jam kerja tiap hari				
		3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
		1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
Variasi beban sangat kecil	Pengaduk zat cair, kipas angin, blower (sampai 7,5 kW) pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan						
	Konveyor sabuk (pasir, batu bara), pengaduk, kipas angin (lebih dari 7,5 kW), mesin torak, peluncur, mesin perkakas, mesin percetakan	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6

Tabel 2.1 Faktor Koreksi (Lanjutan)

	Mesin yang Digerakkan	Penggerak					
Variasi beban sedang	Konveyor (ember, sekrup), pompa torak, kompresor, gilingan palu, pengocok, <i>roots-blower</i> , mesin tekstil mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
	Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik karet (rol, kalender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

Tabel 2.2 Faktor Koreksi Daya Yang Ditransmisikan

Daya yang akan ditransmisikan	f_c
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2 - 2,0
Dya maksimum yang diperlukan	0,8 - 1,2
Daya normal	1,0 - 1,5

- Poros dengan beban puntir (T)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

P_d = Daya rencana motor (kW)

n_1 = Putaran motor

- Tegangan geser yang dizinkan (r_a)

$$\tau = \frac{\sigma_B}{a (Sf_1 \times Sf_2)} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan:

σ_B = Kekuatan tarik material

Sf_1 = *Safety* faktor 1

Sf_2 = *Safety* faktor 2

Pada bahan S-C dengan pengaruh massa, baja panduan nilai 6,0 adalah nilai dari Sf_1 , sedangkan dalam perhitungan diambil faktor yang dinyatakan sebagai Sf_2 seharga sebesar 1,3 – 3,0 (Sularso dan Suga, 2004).

- Diameter poros (d_s)

Rumus yang digunakan untuk menghitung diameter poros sebagai berikut:

$$d_s = \left[\frac{5,1}{c_a} \cdot K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3} \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan:

d_s = Diameter poros (mm)

r_a = Tegangan geser ijin

T = Momen puntir rencana

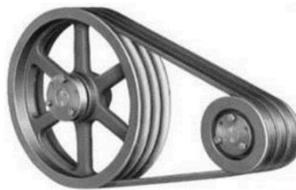
K_t = Faktor koreksi momen puntir

C_b = Faktor lenturan

Faktor koreksi yang direkomendasikan oleh ASME digunakan di sini. Faktor tersebut dinyatakan dengan K_t , dipilih dengan besar 1,0 jika beban dikenakan secara halus, jika terjadi sedikit kejutan atau tumbukan maka dipilih 1,0-1,5, dan jika beban dikenakan dengan kejutan atau tumbukan besar maka dipilih 1,5-3,0. Jika diperkirakan akan digunakan beban lentur, maka faktor C_b dapat dipertimbangkan dan biayanya antara 1,2 dan 2,3. Jika diperkirakan tidak akan ada beban lentur, maka C_b diambil = 1,0. (Sularso, 2004).

2.3.3 Pulley dan Belt

Karena mudah digunakan dan murah, *pulley* dan *belt* digunakan untuk mentransmisikan daya dari satu sumbu ke sumbu lainnya. Katrol dihubungkan dengan sabuk, juga disebut sabuk, untuk melakukan transmisi daya ini, yang dicapai dengan kontak gesekan antara katrol dan sabuk. Kebanyakan orang menggunakan katrol dan sabuk untuk mengirimkan daya ke mesin. *Pulley* dan *belt* dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Pulley dan Belt

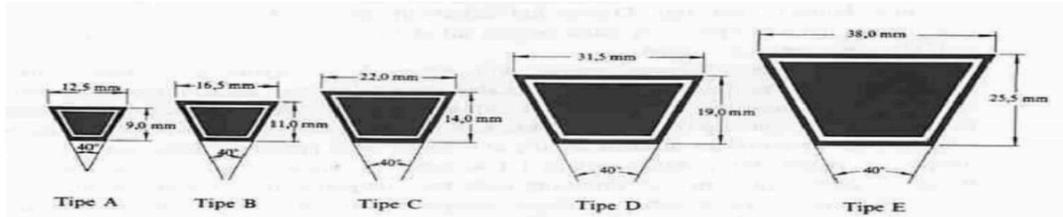
Keuntungan menggunakan *pulley* dan *belt* adalah sebagai berikut:

- Mampu menerima torsi yang cukup tinggi dan beban yang cukup tinggi.
- Pemasangan pada wheelbase yang relatif panjang.
- Murah dan mudah ditangani.
- Menyerap guncangan dan benturan.
- Tidak diperlukan sistem pelumasan.

Sedangkan kerugian menggunakan *pulley* dan *belt* adalah sebagai berikut:

- Suhu kerja yang *limit* sampai $\pm 80^{\circ}\text{C}$.
- Jika RPM terlalu tinggi ataupun terlalu rendah maka sabuk tidak efektif.
- Tidak sesuai untuk beban berat

Pada umumnya penampang *belt*/sabuk-V yang digunakan terdapat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Ukuran Penampang belt

Berikut adalah perhitungan *pulley* dan *belt* antara lain:

- Pemilihan dan perhitungan diameter pulley

Untuk memilih dan menghitung besarnya diameter pulley, dapat menggunakan rumus perbandingan putaran (*i*) berikut ini.

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1} \dots\dots\dots (2.6)$$

(Sularso dan Suga, 2004)

Keterangan:

i = Velocity ratio

*D*₁ = Diameter pulley penggerak (mm)

*D*₂ = Diameter pulley yang digerakkan (mm)

- Kecepatan linier *V*-belt

$$V_p = \frac{\pi \times D_1 \times n}{60 \times 1000} \dots\dots\dots (2.7)$$

(Sularso dan Suga, 2004)

Keterangan:

*V*_{*p*} = Kecepatan linier (m/s)

*D*₁ = Diameter pulley 1 (mm)

n = Putaran pulley (Rpm)

Diameter *pulley* yang diizinkan dan dianjurkan berdasarkan jenis sabuk dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Diameter Minimum Pulley

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

- Panjang *belt* (L)

Untuk menentukan panjang *belt*/sabuk-V sesuai dengan standar, maka data panjang ukuran sabuk-V dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Panjang Standar Sabuk-V

Nomor (inch)	Nominal (mm)						
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	3023
14	356	49	1245	84	2134	119	3048
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3403
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454

Tabel 2.4 Panjang Standar Sabuk-V (Lanjutan)

Nomor (inch)	Nominal (mm)	Nomor (inch)	Nominal (mm)	Nomor (inch)	Nominal (mm)	Nomor (inch)	Nominal (mm)
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
38	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785

Untuk perhitungan panjang pada suatu sabuk-V adalah sebagai berikut:

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + \frac{1}{4C}(D_2 - D_1)^2 \dots\dots\dots (2.8)$$

(Sularso dan Suga, 2004)

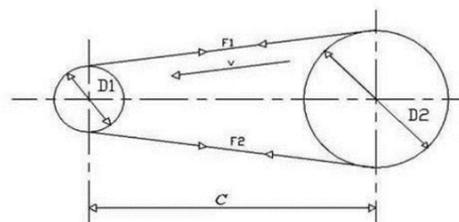
Keterangan:

C = Jarak sumbu poros

D1 = Diameter pulley penggerak (mm)

D2 = Diameter pulley yang digerakkan (mm)

Diameter pulley dan jarak antar sumbu dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Diameter Pulley dan Jarak Antar Sumbu

- Jarak antar kedua sumbu

Bila panjang *belt* sudah diketahui, maka jarak kedua sumbu poros dapat dinyatakan pada rumus dibawah ini.

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 + 8(D_2 + D_1)^2}}{8} \dots\dots\dots (2.9)$$

Dan,

$$b = 2L - \pi(D_2 - D_1) \dots\dots\dots (2.10)$$

(Sularso dan Suga, 2004)

- Sudut kontak θ°

Untuk menentukan sudut kontak θ° sesuai, maka data sudut kontak θ° dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Sudut kontak θ°

$\frac{D_P - d_p}{C}$	Sudut Kontak Puli Kecil θ°	Faktor koreksi K_0
0,00	180	1,00
0,10	174	0,99
0,20	169	0,97
0,30	163	0,96
0,40	157	0,94
0,50	151	0,93
0,60	145	0,91
0,70	139	0,89
0,80	133	0,87
0,90	127	0,85
1,00	120	0,82
1,10	113	0,80
1,20	106	0,77
1,30	99	0,73
1,40	91	0,70
1,50	83	0,65

Rumus Sudut kontak θ° dapat dilihat di bawah ini

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(D_p - d_p)}{c} \dots\dots\dots(2.11)$$

(Sularso dan Suga, 2004)

2.3.4 Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang mendukung beban untuk rotasi atau timbal balik yang mulus, aman, dan tahan lama. Bantalan harus cukup kuat agar poros dan elemen mekanis lainnya dapat berfungsi dengan baik (Sularso dan Suga, 2004). Bantalan dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Bantalan

(<http://www.repository.umy.ac.id>)

Kelebihan menggunakan bantalan bola (ball bearing):

- Menggunakan material yang sesuai dengan standar genuine.
- Adanya proses heat treatment saat pembuatan sehingga tahan lama.
- Mampu menurunkan gaya gesekan yang diterima.

Kekurangan menggunakan bantalan bola (ball bearing):

- Tidak bisa menahan beban berat.

2.4 Pembuatan OP

Proses produksi komponen mesin pelet vertikal mengikuti rencana operasional (OP) dengan metode numerik. OP diproduksi sesuai dengan proses pembuatan dan pemrosesan komponen. Informasi nomor OP adalah sebagai berikut:

...0.1 Periksa Benda Kerja dan Gambar Kerja

...0.2 Setting Mesin

...0.3 Marking Out/ Penandaan

...0.4 Pencekaman Benda Kerja

...0.5 Proses Benda Kerja

2.5 Perakitan/Assembly

Menurut Eko Budiyanto dalam buku Proses Manufaktur (2021), perakitan adalah proses penggabungan dua komponen atau lebih untuk membuat entitas baru. Perakitan adalah proses penyatuan atau penyusunan beberapa komponen menjadi sebuah alat atau mesin dengan fungsi tertentu.

2.6 Perawatan Mesin

Menurut Setiaj (2017), pemeliharaan adalah kegiatan yang meliputi pemeliharaan, pembersihan, pemeriksaan, penggantian, perbaikan dan penyetelan suatu barang pada waktu tertentu untuk mempertahankan kondisi kerja produk yang baik dan sesuai dengan rencana yang ada. Pemeliharaan juga termasuk perbaikan, membuat penyesuaian yang diperlukan atau mengubah ruangan.. Kegiatan dalam perawatan meliputi:

- a. Inspeksi, yaitu pemeriksaan terhadap suatu mesin atau sistem untuk mengetahui apakah mesin atau sistem tersebut dalam kondisi yang memenuhi kondisi yang telah ditentukan atau tidak.
- b. Pemeliharaan (maintenance) adalah prosedur untuk menjaga sistem dalam kondisi baik, biasanya didefinisikan dalam manual sistem.

- c. Penggantian komponen (*substitution*), yaitu proses penggantian komponen yang rusak yang sudah tidak dapat digunakan lagi.
- d. Perbaikan atau restorasi, yaitu tindakan perbaikan yang dilakukan pada saat terjadi kerusakan kecil.

Secara umum kegiatan pemeliharaan bisa dibedakan menjadi dua, yaitu perawatan mandiri dan perawatan pencegahan. Penjelasannya sebagai berikut.

1. Perawatan pencegahan (*preventive maintenance*)

Pemeliharaan preventif melibatkan pemeriksaan rutin dan penggantian suku cadang mesin untuk mencegah kerusakan yang tidak terduga. Dalam penerapannya, *preventive maintenance* terbagi menjadi dua jenis, yaitu:

- Pemeliharaan rutin: operasi pemeliharaan yang dilakukan secara rutin/tiap hari.
- Pemeliharaan berkala: operasi pemeliharaan yang dilakukan secara berkala dan untuk jangka waktu tertentu, misalnya seminggu sekali - setahun sekali.

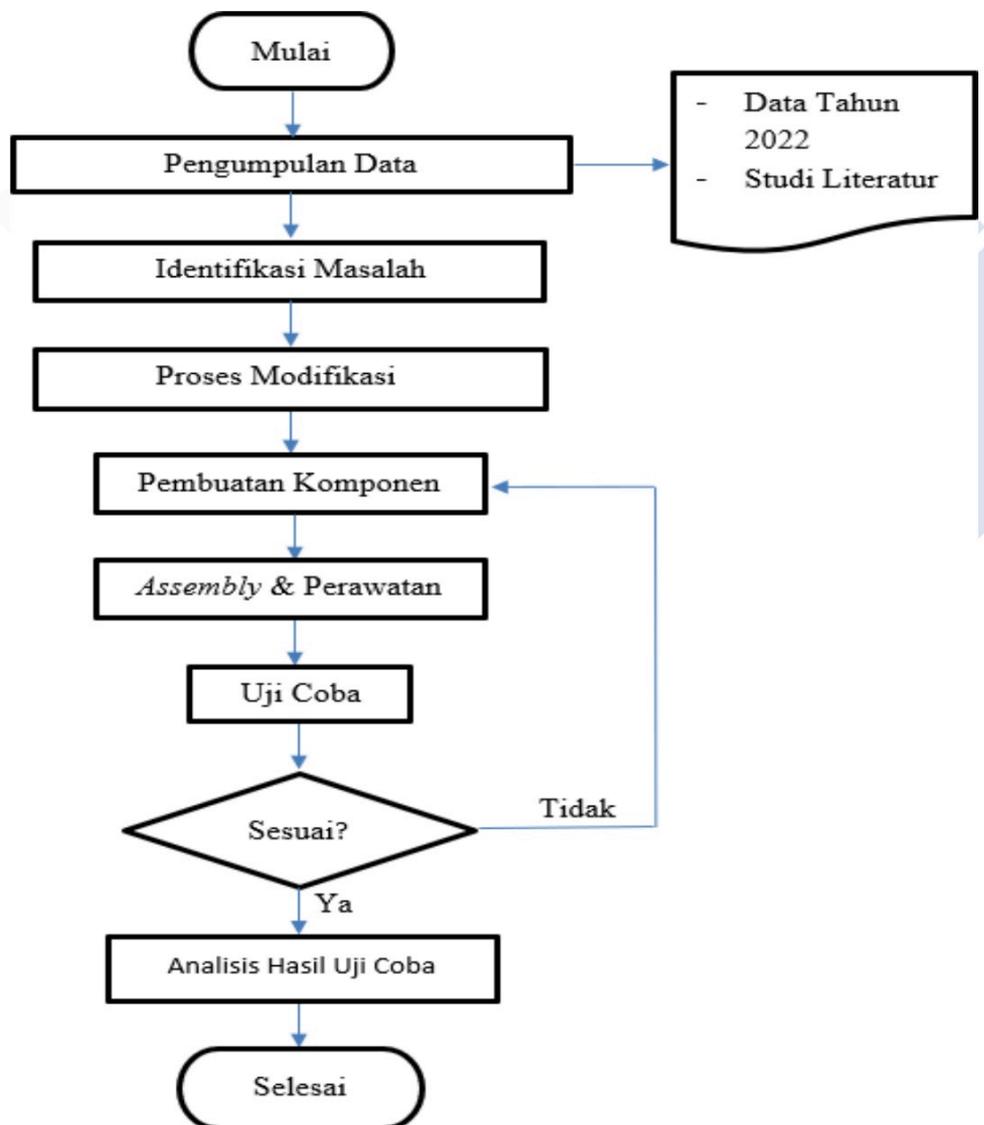
2. Perawatan mandiri

Self-maintenance adalah kegiatan dimana pihak-pihak selain *maintenance* ikut serta dalam perawatan mesin-mesinnya. Tujuan dari pemeliharaan ini adalah untuk memperbaiki kondisi peralatan atau mesin yang rusak atau menurunkan kinerja agar kembali normal.

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Langkah-langkah memodifikasi proses untuk tugas akhir ini dijelaskan dalam *flowchart*. *Flowchart* yang diberikan digunakan sebagai pedoman dalam penyelesaian tugas akhir, agar tujuan yang diharapkan tercapai dengan tepat. *Flowchart* ditampilkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah suatu proses untuk mendapatkan informasi yang dilakukan dalam pembuatan suatu mesin. Melakukan pengumpulan data dilakukan dengan cara membaca makalah pada tahun 2022 yang dibuat oleh Hendra dkk. untuk mengetahui masalah apa saja pada mesin. Hal lain untuk pengumpulan data adalah melakukan studi literatur. Studi literatur adalah suatu kegiatan peninjauan secara langsung kepada objek.

3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah suatu proses mencari atau menentukan masalah yang ada pada mesin. Mesin yang diidentifikasi masalah yaitu mesin tahun 2022 yang dilakukan oleh Hendra dkk.

3.3 Proses Modifikasi

Proses modifikasi adalah sesuatu proses untuk mengubah komponen yang sudah ada pada mesin. Memodifikasi komponen pada mesin dilihat melalui proses identifikasi masalah yang telah ditentukan pada mesin sebelumnya, lalu membuat suatu gambar untuk memodifikasi mesin tersebut dan membuatnya sesuai gambar. Adapun beberapa komponen yang yang dimodifikasi adalah sistem penghancur yang berupa *roll* dan poros *roll*, pelat pencetak, tabung atas, dan tabung bawah.

3.4 Pembuatan Komponen

Pembuatan komponen adalah mengerjakan suatu komponen menggunakan mesin dengan mengacu pada gambar kerja yang ada. Pembuatan komponen yang dimodifikasi menggunakan beberapa mesin, yaitu mesin *turning*, mesin *milling*, mesin bor, dan mesin *slotting*.

3.5 Assembly dan Perawatan

Assembly adalah suatu proses untuk menyatukan komponen-komponen menjadi mesin utuh menggunakan elemen pengikatan yang telah ditentukan. *Assembly* pada modifikasi mesin pencetak pelet mengacu pada gambar dan menggunakan elemen pengikat berupa baut, mur, dan juga las.

Perawatan adalah kegiatan untuk memonitor dan memelihara fasilitas dengan merancang, mengatur, menangani, dan memeriksa pekerjaan. Dengan demikian, berguna untuk menjamin fungsi dari unit selama waktu operasi (*uptime*) dan meminimalisasi selang waktu berhenti (*downtime*) yang diakibatkan oleh adanya kerusakan atau kegagalan.

3.6 Uji Coba

Uji coba adalah mencoba mesin apakah mesin berfungsi dengan baik dan benar sesuai dengan keinginan. Pengujian mesin dilakukan 2 tahap, yaitu pengujian tanpa beban dan pengujian mesin dengan beban.

1. Pengujian mesin tanpa beban

Pengujian mesin tanpa beban adalah suatu cara untuk menguji mesin dengan cara menghidupkan mesin tanpa adanya benda masuk ke dalam mesin ataupun adanya beban tambahan yang diterima mesin. Pengujian mesin tanpa beban bertujuan untuk melihat apakah modifikasi mesin bisa berfungsi dengan baik dan berjalan dengan baik.

2. Pengujian mesin dengan beban

Proses pengujian dengan beban adalah suatu cara untuk menguji mesin dengan cara menghidupkan mesin dan mengisi mesin dengan bahan atau beban tambahan pada mesin. Pengujian mesin dengan beban bertujuan untuk melihat apakah modifikasi mesin bisa menghasilkan pelet yang diinginkan.

3.7 Analisis Hasil Uji Coba

Analisis hasil adalah proses menganalisis dan mengevaluasi data yang diperoleh dari hasil penelitian. Proses ini bertujuan untuk menentukan apakah hasil penelitian tersebut memenuhi tujuan atau tidak.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mempelajari makalah tahun 2022 yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pencetak Pelet Menggunakan 3 Roller Secara Vertikal” dan mencoba mesin tersebut untuk mengetahui detail data yang diperlukan.

4.2 Identifikasi Masalah

Pada identifikasi masalah, mesin tersebut dicoba dan didapatkan beberapa masalah berupa, yaitu:

1. Adanya gap antara pelat pencetak dengan tabung bawah
2. Adanya gesekan antara pelat pembawa dengan tabung bawah
3. *Roll* yang tidak presisi dalam proses *assembly*
4. Motor listrik yang mati sendiri
5. Rpm yang terlalu tinggi

4.3 Proses Modifikasi

Berdasarkan hasil identifikasi masalah yang didapatkan dari Mesin Pencetak Pelet Dengan Sistem 3 *Roll* Secara Vertikal dapat dimodifikasi menjadi Mesin yang sama namun sistem penghancurnya menggunakan 4 *Roll*. Maka dari itu ada beberapa komponen yang akan dimodifikasi.

4.3.1 *Roll*

Roll yang ada pada mesin sebelumnya berjumlah sebanyak 3 buah dengan bentuk seperti roda gigi lurus. *Roll* tersebut memiliki kekurangan berupa ketidakpresisian sehingga pada saat mesin berproses salah satu *roll*-nya tidak terkena pelat pencetak yang berputar. Oleh karena itu, modifikasi dilakukan dengan

memperbaiki bagian tersebut dan menambahkan satu *roll* lagi. Tujuannya agar proses pencetakan dapat terjadi lebih cepat dari sebelumnya.

4.3.2 Poros Roll

Poros *roll* yang dibuat mengacu pada banyaknya *roll* yang dimiliki. *Roll* pada modifikasi mesin pencetak pelet ini berjumlah 4 (empat), sehingga poros *roll* yang harus dibuat memiliki bentuk seperti tanda tambah dengan harapan menambah kepresisian dan mudah dibuat.

4.3.3 Pelat Pencetak

Pelat pencetak pada mesin sebelumnya memiliki diameter lubang 6 mm. Pelat Pencetak pada mesin sebelumnya harus diganti dengan yang baru. Disini penulis memilih untuk menggantinya dengan pelat pencetak yang baru dengan diameter lubang yang dimodifikasi menjadi 8 mm dengan ketebalan yang sama yaitu 20 mm. Tujuannya yaitu untuk menambah ukuran dari pelet yang akan dihasilkan nanti.

4.3.4 Tabung Atas

Pada tahun sebelumnya, kuping pada tabung atas yang dibuat mengikuti bentuk poros *roll* yang ada sebagai proses penekanan, dan karena poros *roll* berjumlah 3 (tiga), dimodifikasilah kuping pada tabung atas tersebut mengikuti bentuk poros *roll* pada modifikasi mesin pencetak pelet yang berjumlah 4 (empat) untuk proses penekanan pada poros *roll* tersebut.

4.3.5 Tabung Bawah

Tabung bawah pada modifikasi mesin pencetak pelet yang dibuat mengikuti bentuk kupingan pada tabung atas sebagai tempat peletakkan tabung atas dan diikat menggunakan baut dan mur.

4.4 Perancangan Mesin

Pada tahap ini akan diuraikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian rancangan modifikasi mesin pembuat pelet pakan ternak sapi ini. Metodologi perancangan yang digunakan dalam proses perancangan modifikasi mesin pembuatan pelet pakan ternak sapi ini mengacu pada tahapan perancangan

VDI 2222 (*Verein 23 Deutsche Ingenieuer*) Persatuan Insinyur Jerman yang didapat dari referensi modul metode perancangan.

4.4.1 Menganalisis

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang dilakukan, maka di analisislah mesin dan makalah pada tahun 2022, mesin pencetak pelet tersebut memiliki beberapa masalah pada komponen mesin, sehingga komponen mesin yang bermasalah harus dimodifikasi. Komponen yang harus dimodifikasi berupa *roll*, poros *roll*, tabung atas, dan tabung bawah, serta *pulley* dan *belt*.

4.4.2 Daftar Tuntutan

Ada beberapa daftar tuntutan yang ingin diterapkan pada modifikasi mesin pencetak pelet pakan ternak sapi ini, sebagai berikut:

A. Tuntutan Utama

Beberapa tuntutan utama pada Modifikasi Mesin Pencetak Pelet Menggunakan 4 *Roll* Secara Vertikal ini terdapat pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Tuntutan Utama

No.	Tuntutan Utama	Deskripsi
1.	Ukuran Pelet	Diameter 8 mm dan panjang 15 mm.
2.	Sistem Penghancur	Sistem 4 <i>Roll</i> .
3.	Bahan Baku	Minimal 2 bahan yang bisa dipilih, yaitu seperti rumput, dedak, dan singkong beserta kulitnya.

B. Tuntutan Kedua

Ada beberapa isi dalam daftar tuntutan kedua, yaitu dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Tuntutan Kedua

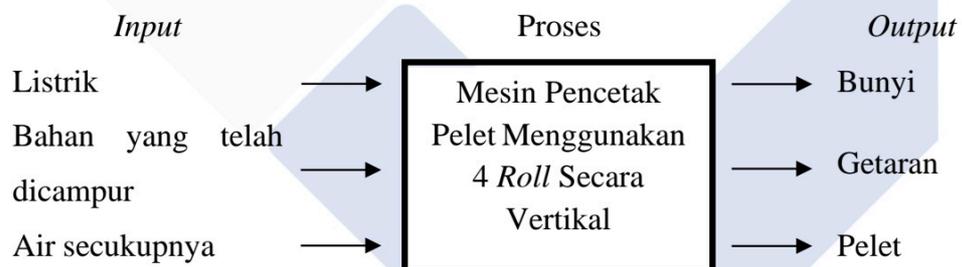
Nama	Deskripsi
Higienis	Material harus mengalir dari <i>input</i> dan keluar melalui <i>output</i> tanpa ada material yang berterbangan kemana-mana.
Fungsi mesin	Dapat mencacah dan mencetak pelet
Perawatan	Mudah dan tidak perlu tenaga ahli dalam perawatan.

4.4.3 Penguraian Fungsi

Pada tahap penguraian fungsi, dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan *Black Box* untuk menentukan fungsi bagian pada Modifikasi Mesin Pencetak Pelet Menggunakan 4 *Roll* Secara Vertikal.

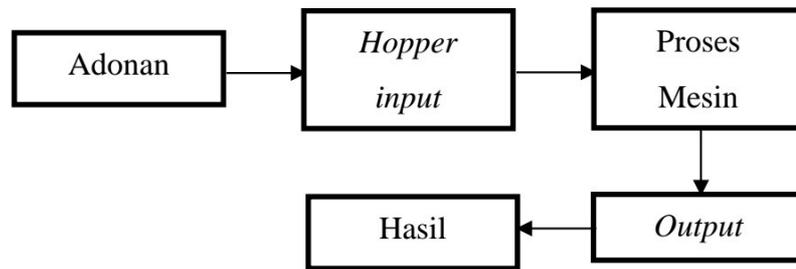
A. Analisa *Black Box*

Pembuatan analisa *black box* pada modifikasi mesin pencetak pelet secara vertikal ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Black Box*

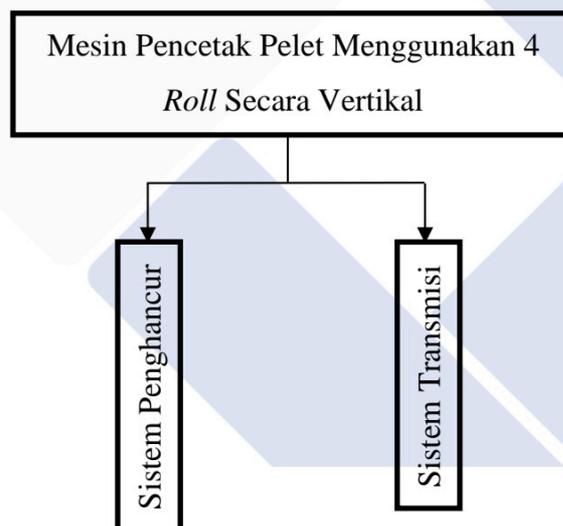
Setelah adanya *black box*, selanjutnya akan di buat diagram struktur fungsi bagian. Diagram struktur fungsi bagian dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Diagram Struktur Fungsi Bagian

B. Fungsi Bagian

Berdasarkan Black *Box* di atas, langkah selanjutnya yaitu merancang alternatif perancangan modifikasi mesin pencetak pelet berdasarkan fungsi bagian yang ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Diagram Fungsi Bagian

C. Sub Fungsi Bagian

Dalam tahapan ini merupakan penjelasan dari masing-masing fungsi bagian sehingga sesuai dengan rancangan yang diinginkan. Berikut merupakan deskripsi sub fungsi bagian yang ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Deskripsi Sub Fungsi Bagian

No.	Fungsi Bagian	Deskripsi
1.	Sistem Penghancur	Berfungsi untuk menghancurkan dan menekan bahan baku pelet ke pelat pencetak.
2.	Sistem Transmisi	Berfungsi untuk meneruskan daya dari motor penggerak ke poros utama.

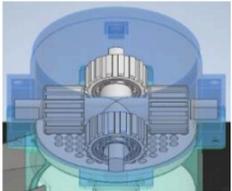
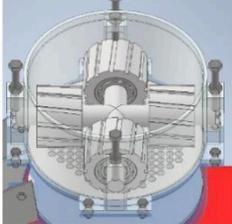
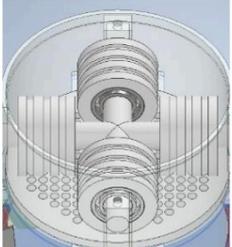
4.4.4 Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahapan ini, merancang alternatif masing-masing fungsi bagian dari modifikasi mesin pencetak pelet pakan ternak. Pengelompokan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dan dilengkapi gambar rancangan beserta keterangan.

1. Fungsi Sistem Penghancur

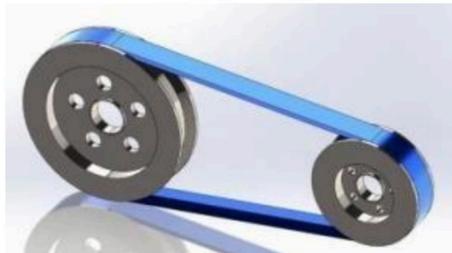
Pada tahapan ini dapat dilakukan pemilihan alternatif fungsi pengaduk yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Fungsi Sistem Penghancur

No.	Alternatif	Keterangan
A1		<ul style="list-style-type: none"> • Komponen <i>roll</i> berputar mengikuti putaran dari pelat pencetak dan memiliki fungsi sebagai menekan bahan serta menghancurkan bahan secara rata. • Pembuatan sistem penghancur berupa 4 <i>roll</i> berbentuk roda gigi lurus menggunakan mesin bubut dan mesin frais. • Proses <i>assembly</i> antara <i>roll</i> dengan poros <i>roll</i> diletakkan bearing di bagian dalam dan ditahan oleh snap ring. • Perawatan pada sistem penghancur menggunakan kuas dan besi kecil sebagai alat untuk membersihkan roll dari sisa bahan.
A2		<ul style="list-style-type: none"> • Komponen <i>roll</i> berputar mengikuti putaran pelat pencetak, menekan dan menghancurkan bahan tetapi arah bahan menuju dinding tabung ataupun dalam tabung. • Pembuatan sistem penghancur berupa 4 <i>roll</i> berbentuk roda gigi miring menggunakan mesin bubut dan mesin frais. • Proses <i>assembly</i> antara <i>roll</i> dengan poros <i>roll</i> diletakkan bearing di bagian dalam dan ditahan oleh snap ring. • Perawatan pada sistem penghancur menggunakan kuas dan besi kecil sebagai alat untuk membersihkan roll dari sisa bahan.
A3		<ul style="list-style-type: none"> • Komponen <i>roll</i> berputar dan menekan bahan, tetapi bahan yang di proses tidak terhancurkan oleh komponen. • Pembuatan sistem penghancur berupa 4 <i>roll</i> menggunakan mesin bubut dan mesin frais. • Proses <i>assembly</i> antara <i>roll</i> dengan poros <i>roll</i> diletakkan bearing di bagian dalam dan ditahan oleh snap ring. • Perawatan pada sistem penghancur menggunakan kuas dan besi kecil sebagai alat untuk membersihkan roll dari sisa bahan.

2. Fungsi Sistem Transmisi

Pada modifikasi mesin pencetak pelet ini, penulis memodifikasi sistem transmisi *Pulley* dan *V-belt* yang mana pada tahun sebelumnya menggunakan *pulley* ratio 1 : 2 dan harus diganti dengan ratio 1 : 3 untuk memperlambat kecepatan Rpm pada modifikasi mesin pencetak pelet. *Pulley* dan *V-belt* dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 *Pulley* dan *V-belt*

4.4.5 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian

1. Kriteria Penilaian

Setelah menyusun alternatif fungsi bagian, pada tahap ini penilaian dilakukan untuk memilih alternatif fungsi bagian mana yang akan dilakukan pengembangan lebih lanjut dalam tahap perancangan. Skala penilaian alternatif fungsi bagian dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Skala Penilaian Alternatif Fungsi Bagian

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria Penilaian		
		1 (Kurang)	2 (Cukup)	3 (Baik)
1.	Pencapaian Fungsi	Komponen <i>roll</i> hanya berputar dan menekan bahan	Komponen berputar dan menekan, menghancurkan, tetapi bahan menuju dinding tabung atau dalam tabung	Roll berputar, menekan bahan, menghancurkan bahan dengan rata

Tabel 4.5 Skala Penilaian Alternatif Fungsi Bagian (Lanjutan)

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria Penilaian		
		1 (Kurang)	2 (Cukup)	3 (Baik)
2.	Pemesinan	Menggunakan minimal 3 mesin	Menggunakan minimal 2 mesin	Menggunakan 1 mesin
3.	Perakitan	Perakitan perlu alat khusus dan tenaga ahli	Perakitan memerlukan tenaga ahli	Proses tanpa alat khusus dan tenaga ahli
4.	Perawatan	Menggunakan alat khusus dan tenaga ahli	Menggunakan alat khusus	Hanya memerlukan kuas dan besi

2. Penilaian Dari Aspek Pencapaian Fungsi

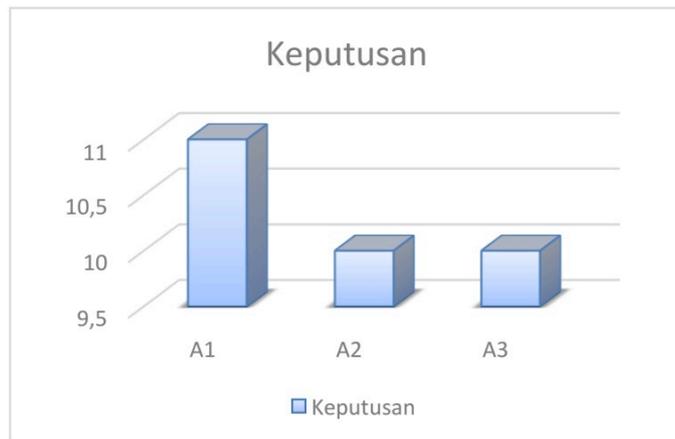
Pada tahap ini akan dilakukan penilaian dari aspek pencapaian fungsi pada alternatif yang telah dibuat. Berikut penilaian dari aspek pencapaian fungsi dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Penilaian Dari Aspek Pencapaian Fungsi

No.	Aspek yang Dinilai	Alternatif			Nilai Maksimal
		A1	A2	A3	
1.	Pencapaian Fungsi	3	2	1	3
2.	Pemesinan	2	2	3	3
3.	Perakitan	3	3	3	3
4.	Perawatan	3	3	3	3
Nilai Total		11	10	10	12

4.4.6 Keputusan

Setelah melakukan proses penilaian alternatif fungsi bagian yang ada di atas, alternatif yang dipilih adalah alternatif yang memiliki nilai total tertinggi dan terbaik. Alternatif A1 yang memiliki nilai total tertinggi yaitu 11 akan dibuat menjadi komponen modifikasi mesin pencetak pelet. Keputusan dalam memilih alternatif yang memiliki nilai tertinggi dan terbaik dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Keputusan

Setelah melakukan keputusan untuk mengambil alternatif terbaik, pada tahap berikutnya akan dilakukan proses perhitungan maupun rancangan seperti gambar draft, gambar susunan, dan gambar kerja.

4.4.7 Menganalisa Perhitungan

Pada tahap analisis perhitungan ini, mesin yang sudah dimodifikasi akan dilakukan proses perhitungan untuk mendapatkan kecepatan, torsi, panjang *pulley*, dan informasi lainnya. Berikut adalah analisis perhitungan untuk modifikasi mesin pencetak pelet vertikal.

Diketahui data-data pada rancangan mesin pencetak pelet secara vertikal:

$$P = 1,5 \text{ HP}$$

$$n_1 = 2825 \text{ Rpm}$$

$$n_2 = 1400 \text{ Rpm}$$

$$d_1 = 76,2 \text{ mm}$$

$$d_2 = 228,6 \text{ mm}$$

- $\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$

$$\frac{2825 \text{ Rpm}}{n_2} = \frac{228,6 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$

$$n_2 = \frac{2825 \text{ Rpm} \cdot 76,2 \text{ mm}}{228,6 \text{ mm}}$$

$$n_2 = 941,67 \text{ Rpm}$$

1. Menentukan daya yang akan ditransmisikan P (kW)

$$P = 1,5 \text{ HP} = 1,10 \text{ kW}$$

$$n_1 = 2825 \text{ Rpm}$$

$$n_2 = 941,67 \text{ Rpm}$$

i = Perbandingan putaran

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{2825 \text{ Rpm}}{941,67 \text{ Rpm}} = 3$$

2. Faktor koreksi (f_c)

Berdasarkan pemilihan faktor koreksi yang terdapat pada Tabel 2.1, modifikasi mesin pencetak pelet secara vertikal dipilih berdasarkan jumlah jam kerja tiap hari yaitu 3-5 jam, sehingga termasuk dalam variasi beban kecil dan didapatkan hitungan $f_c = 1,2$ karena dilihat pada Tabel 2.2.

3. Daya rencana P_d (kW)

$$P_d = f_c \times P$$

$$P_d = 1,2 \times 1,10 \text{ kW}$$

$$P_d = 1,32 \text{ kW}$$

4. Momen rencana T_1, T_2 ($kg \cdot mm$)

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{n}$$

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{1,32 \text{ kW}}{2825 \text{ Rpm}} = 455,1079646 \rightarrow 455,108 \text{ kg. mm}$$

$$T_2 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{1,32 \text{ kW}}{1412,5 \text{ Rpm}} = 910,2159542 \rightarrow 910,21 \text{ kg. mm}$$

5. Bahan poros dan tegangan geser (t_a)

Bahan poros yang digunakan pada modifikasi mesin pencetak pelet secara vertikal mengikuti mesin sebelumnya yaitu mesin pencetak pelet secara vertikal pada tahun 2022 dengan bahan poros SCM 4.

$$\sigma_B = 100 \text{ kg/mm}^2 \text{ (kekuatan tarik)}$$

$$Sf_1 = 6$$

$$Sf_2 = 2$$

$$r_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \cdot Sf_2} = \frac{100 \text{ kg/mm}^2}{6 \cdot 2} = 8,33 \text{ kg/mm}^2$$

$$K_t = 2 \text{ untuk beban tumbukan}$$

$$C_b = 2 \text{ untuk beban lenturan}$$

6. Perhitungan diameter poros ds_1, ds_2 (mm)

$$d_s = \left[\frac{5,1}{r_a} \cdot K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3}$$

$$ds_1 = \left[\frac{5,1}{8,33 \text{ kg/mm}^2} \cdot 2 \cdot 2 \cdot 455,108 \text{ kg. mm} \right]^{1/3} = 8,20 \text{ mm}$$

$$ds_2 = \left[\frac{5,1}{8,33 \text{ kg/mm}^2} \cdot 2 \cdot 2 \cdot 910,216 \text{ kg. mm} \right]^{1/3} = 10,10 \text{ mm}$$

7. Pemilihan penampang sabuk

Penampang sabuk-V ; tipe A

Pemilihan penampang sabuk tipe-A dipilih berdasarkan ukuran penampang sabuk-V yang dapat dilihat pada Gambar 2.6.

8. Diameter minimum *pulley* d_{min} (mm)

Diameter minimum *pulley* yang diizinkan dan dianjurkan dapat dilihat pada Tabel 2.3, dipilih berdasarkan sabuk tipe-A yaitu 95 mm

9. Diameter lingkaran *pulley*

- Jarak bagi *pulley* d_p, D_p (mm)

$$d_p = 95 \text{ mm}$$

$$D_p = d_p \times i = 95 \text{ mm} \times 3 = 285 \text{ mm}$$

- Diameter luar *pulley* d_k, D_k (mm)

$$d_k = d_p + 2 \times 4,5 = 95 \text{ mm} + 2 \times 4,5 = 104 \text{ mm}$$

$$D_k = D_p + 2 \times 4,5 = 285 \text{ mm} + 2 \times 4,5 = 294 \text{ mm}$$

- Diameter naf d_B, D_B (mm)

$$d_B = \frac{5}{3} \cdot ds_1 + 10 = \frac{5}{3} \cdot 9,45 \text{ mm} + 10 = 25,75 \text{ mm}$$

$$D_B = \frac{5}{3} \cdot ds_2 + 10 = \frac{5}{3} \cdot 11,90 \text{ mm} + 10 = 29,83 \text{ mm}$$

10. Kecepatan linear sabuk-V (m/s)

$$v = \frac{d_p \cdot n_1}{60 \times 1000}$$

$$v = \frac{76,2 \text{ mm} \cdot 2825}{60000} = 3,587 \text{ m/s}$$

11. Penilaian kecepatan sabuk

Kecepatan sabuk yang didapat adalah 3,587 m/s. Nilai 3,587 m/s < 30 m/s, baik

12. Perhitungan panjang keliling sabuk L (mm)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4C}$$

$$L = 2 \cdot 280 + 1,57(228,6 \text{ mm} + 76,2 \text{ mm}) + \frac{(228,6 \text{ mm} - 76,2 \text{ mm})^2}{4 \cdot 280}$$

$$L = 560 \text{ mm} + 1,57(304,8) + \frac{(152,4)^2}{1120}$$

$$L = 1059,266 \text{ mm}$$

13. Nomor nominal dan panjang sabuk (mm)

Nomor nominal sabuk dan panjang sabuk standar dapat dilihat pada Tabel 2.4 modifikasi mesin pencetak pelet secara vertikal ini menggunakan nomor nominal 42 dengan panjang sabuk $L = 1067 \text{ mm}$.

14. Jarak sumbu poros C (mm)

$$b = 2L - \pi(D_2 - D_1)$$

$$b = 2 \cdot 1067 - 3,14(228,6 \text{ mm} - 76,2 \text{ mm})$$

$$b = 2134 \text{ mm} - 3,14(152,4 \text{ mm}) = 1655,464 \text{ mm}$$

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 + 8(D_2 + D_1)^2}}{8}$$

$$C = \frac{1655,47 + \sqrt{(1655,47)^2 + 8(228,6 + 76,2)^2}}{8}$$

$$C = \frac{(1655,47 + 1866,50)}{8} = 440,2 \text{ mm} \rightarrow 440 \text{ mm}$$

15. - Sudut kontak θ°

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(D_p - d_p)}{C}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(228,6 \text{ mm} - 76,2 \text{ mm})}{440 \text{ mm}} = 160^\circ$$

- Faktor koreksi (K_θ)

Faktor koreksi (K_θ) dapat ditentukan dan dilihat pada Tabel 2.5 tentang faktor koreksi. Berdasarkan hasil sudut kontak θ° adalah 160° maka, faktor koreksi untuk mesin pencetak pelet secara vertikal adalah 0,96.

16. *Clearance* jarak antara pelat pencetak dengan tabung (mm)

$$Us = 6\% \times t$$

$$Us = 6\% \times 20 \text{ mm} = 1,2 \text{ mm}$$

4.5 Pembuatan Komponen

Proses pembuatan komponen modifikasi mesin pencetak pelet secara vertikal dilakukan di kampus yaitu pada bengkel mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan di luar kampus yaitu pada bengkel yang terletak di kampung senang hati yang berada di dekat Masjid Al Ittihad Sungailiat.

Pada pembuatan komponen ini, dibuatlah komponen-komponen modifikasi mesin pencetak pelet berdasarkan apa yang telah direncanakan. Komponen-komponen pada modifikasi mesin pencetak pelet yang akan dibuat adalah sebagai berikut.

4.5.1 Roll dan Porosnya

Roll yang terbuat dari bahan st 37 dibuat melalui mesin bubut dengan diameter luar 60 mm, lubang 25 mm, dan dudukan bearing 47 mm dengan ketebalan bearing 12 mm. Setelah itu, dimasukkan ke dalam mesin frais untuk

membentuk roda gigi dengan bentuk yang lurus. Perhitungan untuk mencari banyak gigi yang dibuat sebagai berikut.

$$Dl = M(Z + 2)$$

$$60 = 3(Z + 2)$$

$$60 = 3Z + 6$$

$$3Z = 54$$

$$Z = 18$$

Maka jumlah gigi yang dibuat adalah 18 gigi.

Perhitungan untuk mencari putaran pada pelat indeks adalah sebagai berikut.

$$nc = \frac{i}{z}$$

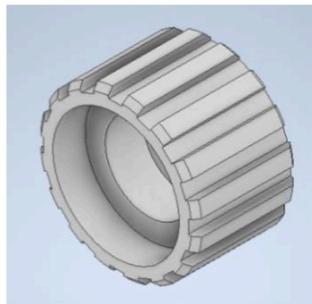
$$nc = \frac{40}{18}$$

$$nc = 2 \text{ putaran} + 4 \text{ jarak lubang pada pelat indeks } 18$$

Maka, putaran pelat indeksnya adalah 2 putaran + 4 jarak lubang pada pelat indeks 18.

Berikut adalah *Operational Plan* (OP) pembuatan *roll*.

OP (*Operational Plan*) pembuatan *roll*. *Roll* dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 *Roll*

Proses *facing* pada *roll* menggunakan mesin bubut

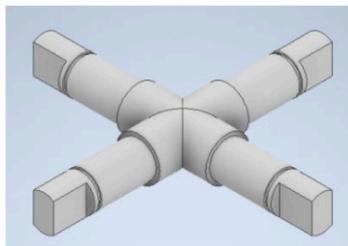
- 1.01 Siapkan benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 *Setting* mesin bubut
- 1.04 Cekam benda kerja pada *chuck* mesin bubut
- 1.05 Proses pemakanan pada bakal *roll* dengan diameter 60 mm
- 1.10 Proses pemakanan dengan diameter 47 mm dengan kedalaman 13 mm sebagai dudukan *bearing*
- 2.04 Cekam benda kerja sebaliknya
- 2.05 Proses pemakanan dengan diameter 47 mm dengan kedalaman 13 mm sebagai dudukan *bearing*

Proses pembuatan gigi pada *roll* menggunakan mesin frais

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 *Setting* mesin frais menggunakan modul sesuai gambar kerja
- 1.04 Cekam benda kerja pada *chuck*
- 1.05 Proses pemakanan dengan modul 3 dan kedalaman 3 mm

Poros pada roda gigi lurus dibuat dengan menggunakan bahan st 60. Proses pembuatannya melalui mesin bubut. Proses pemakanan yang pertama yaitu membuat diameter poros 30 mm dengan panjang 62 mm, lalu proses pemakanan dengan diameter 25 mm dengan panjang 66 mm.

OP (*Operational Plan*) pembuatan poros *roll*. Poros *Roll* dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Poros *Roll*

Proses *facing* pada poros *roll* menggunakan mesin bubut.

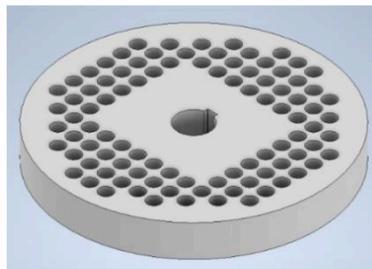
- 1.01 Siapkan benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 *Setting* mesin bubut
- 1.04 Cekam benda kerja pada *chuck* mesin bubut
- 1.05 Proses pemakanan pada poros *roll* dengan diameter 30 mm sepanjang 194 mm
- 1.10 Proses pemakanan dengan diameter 25 mm dengan panjang 66 mm

Proses pengelasan pada poros *roll*.

- 1.01 Siapkan benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Setting mesin las dengan *ampere* 80-90
- 1.05 Proses pengelasan poros *roll* 1
- 1.10 Proses pengelasan poros *roll* 2 dengan sudut 90°
- 1.15 Proses pengelasan poros *roll* 3 dengan sudut 90°
- 1.20 Proses pengelasan poros *roll* 4 dengan sudut 90°

4.5.2 Pelat Pencetak

Pelat ini terbuat dari bahan st 37 dengan ketebalan awal 21 mm dan diameter 163 mm. Kemudian masuk ke proses permesinan dengan membubut diameter awal dari 163 mm menjadi diameter 158 mm. Selanjutnya membubut ketebalan pelat dari 21 mm menjadi 20 mm. Setelah selesai dari proses pembubutan, masuk ke proses pengeboran sesuai dengan gambar kerja. Pelat pencetak dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Pelat Pencetak

Proses *facing* pada lubang pencetak menggunakan mesin bubut.

- 1.01 Siapkan benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Setting mesin bubut
- 1.03 Pasang benda kerja pada mandril
- 1.04 Cekam mandril pada *chuck* mesin bubut
- 1.05 Proses *facing* pada benda kerja
- 1.10 Proses pemakanan sesuai dengan gambar kerja

Proses pengeboran lubang cetakan menggunakan mesin bor

- 1.01 Siapkan benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 *Setting* mesin, gunakan mata bor diameter 8 mm
- 1.03 *Marking out* benda kerja yang akan di bor
- 1.04 Cekam benda kerja pada ragum

4.6 Assembly

Pada tahap ini dilakukan proses perakitan pada semua komponen mesin cetak pelet. Selama perakitan, komponen diikat ke komponen lain, dan komponen diikat menggunakan las, baut dan mur, serta paku keling. Berikut langkah-langkah merakit modifikasi mesin cetak pellet vertikal.

1. Melakukan pemasangan tabung bawah ke rangka menggunakan baut M10. Proses pemasangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Pemasangan Tabung Bawah

2. Melakukan pemasangan poros utama. Proses pemasangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Pemasangan Poros Utama

3. Melakukan pemasangan *bearing* dengan kode 6305 ke poros utama. Proses pemasangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Pemasangan *Bearing* 6305

4. Melakukan pemasangan pelat pembawa pada poros utama dan atur ketinggian pelat, kemudian kencangkan dengan baut M8. Proses pemasangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Pemasangan Pelat Pembawa

5. Melakukan pemasangan pisau pemotong dan diikatkan ditabung bawah dengan baut dan mur M8. Proses pemasangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Pemasangan Pisau Pemetong

6. Melakukan pemasangan pelat pencetak ke poros utama dan pasang *spie* di alur pasak pada pelat pencetak. Proses pemasangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Pemasangan Pelat Pencetak

7. Melakukan pemasangan *roll*. Proses pemasangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Pemasangan *Roll*

8. Melakukan pemasangan tabung atas dan ikat dengan baut M8. Proses pemasangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Pemasangan Tabung Atas

9. Melakukan pemasangan motor listrik ke kerangka dan ikatkan dengan baut M10. Proses pemasangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Pemasangan Motor Listrik

10. Melakukan pemasangan *pulley* kecil pada motoran listrik. Proses pemasangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Pemasangan *Pulley* Kecil

11. Melakukan pemasangan *pulley* besar pada poros utama. Proses pemasangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Pemasangan *Pulley* Besar

12. Melakukan pemasangan *V-belt* pada motor listrik dan poros utama. Proses pemasangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Pemasangan *V-belt*

13. Melakukan pemasangan *hopper output*. Proses pemasangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21 Pemasangan *Output*

14. Melakukan pemasangan *hopper input*. Proses pemasangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Pemasangan *Input*

4.7 Perawatan Mesin

Pada tahap ini, perawatan preventif dilakukan pada mesin untuk mempertahankan komponen agar tetap berfungsi dengan baik dalam jangka waktu yang lama. Perawatan preventif dapat dilihat pada lampiran 3.

4.8 Uji Coba

Tujuan uji coba adalah untuk mengetahui apakah mesin yang diproduksi berhasil memproduksi pelet. Pengujian mesin pencetak pelet 4 *roll* vertikal dilakukan dalam 2 tahap, yaitu uji tanpa beban dan uji beban. Uji modifikasi mesin pembentuk pelet ditunjukkan di bawah ini. SOP pembersihan atau perawatan mesin dapat dilihat pada Lampiran 3.

1. Uji coba fungsi

Tujuan dari pengujian modifikasi mesin pencetak pelet tanpa beban ini adalah untuk memastikan semua komponen dapat bekerja dengan normal. Hasil uji coba mesin tanpa beban dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Data Hasil Uji Coba Mesin Tanpa Beban

No.	Nama Komponen	Keterangan
1.	Motor AC	Berputar dan berfungsi dengan baik
2.	<i>Pulley</i> dan <i>belt</i>	Bergerak dan berputar dengan baik
3.	Poros utama	Berputar dengan baik
4.	Plat pembawa	Berputar dan berfungsi membawa pelet ke <i>output</i> dengan baik
5.	Plat pencetak	Berputar dengan baik
6.	<i>Roll</i>	Berputar dan berfungsi dengan baik

2. Uji coba proses pencetakan

Uji coba mesin dengan beban dilakukan untuk mengetahui apakah perubahan yang dilakukan pada mesin setelah diuji dengan beban berfungsi dengan baik atau memenuhi tujuan. Uji coba modifikasi mesin dengan beban diperoleh data dan dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Uji Coba Mesin Dengan Beban

No.	Nama Komponen	Bahan	Keterangan
1.	Motor AC		Berputar dan berfungsi dengan baik
2.	<i>Pulley</i> dan <i>V-belt</i>	singkong(1100 gram), rumput(100 gram), dedak (300gram)	Bergerak dan berputar dengan baik
3.	Poros utama		Berputar dengan baik
4.	Pelat pembawa		Berputar dan berfungsi membawa pelet ke <i>output</i> dengan baik
5.	Pelat pencetak		Berputar dan mencetak pelet dengan baik
6.	<i>Roll</i>		Berputar dan berfungsi dengan baik

Setelah dilakukan uji coba pada mesin modifikasi dengan beban seperti diatas, selanjutnya dilakukan uji coba untuk mencetak pelet pada mesin, hal ini bertujuan untuk mengetahui hasil uji coba apakah pelet yang dicetak sesuai ukuran yang diinginkan atau tidak, proses uji coba dilakukan minimal 4 kali percobaan, setiap melakukan uji coba dilakukan dengan adonan yang terdiri dari : Singkong(1100gram), rumput(100gram), dan dedak(300gram). Hasil uji coba dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Uji Coba

Uji Coba Ke	Beban	Rpm	Hasil (mm)		Keterangan
			Diameter	Panjang	
1	1,5 kg	1412,5	8	8	Belum tercapai
2	1,5 kg	1412,5	8	10	Belum tercapai
3	1,5kg	941,67	8	12	Belum tercapai
4	1,5 kg	941,67	8	12	Belum tercapai

4.9 Analisis hasil uji coba

Dari hasil uji coba yang telah dilakukan, mesin ini berfungsi dengan baik, namun menghasilkan dimensi panjang pelet yang bervariasi. Dimana pada saat Rpm tinggi menghasilkan dimensi yang pendek, sedangkan pada saat Rpm lebih rendah menghasilkan dimensi yang lebih panjang.

4.10 Cara Pengoperasian Mesin

Berikut ini merupakan *Standar Operasional Prosedur* (SOP) pengoperasian modifikasi Mesin Pencetak Pelet Secara Vertikal:

1. Siapkan bahan baku yang akan digunakan untuk membuat pelet.
2. Pastikan semua komponen mesin sudah terpasang dengan baik.
3. Colokkan steker listrik dengan stop kontak yang terhubung dengan listrik.
4. Tekan tombol *off* ke posisi *on*.
5. Pastikan semua komponen berfungsi dan berjalan dengan baik.
6. Setelah itu, masukkan bahan baku pelet ke dalam mesin melalui *hopper*.
7. Setelah selesai digunakan, matikan stop kontak dengan menekan tombol *off*.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari hasil uji coba modifikasi mesin pencetak pelet dengan sistem 4 roll secara vertikal yang diperoleh, mesin ini mampu menghasilkan pelet dengan Ø8 mm, namun dengan dimensi panjang yang bervariasi

5.2 Saran

Proyek akhir ini pastinya memiliki kekurangan dan diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk kedepannya sehingga memperoleh mesin pencetak pelet secara vertikal yang sempurna. Ada beberapa harapan yang ingin disampaikan oleh penulis untuk pengembangan lebih lanjut sebagai berikut:

1. Penyetelan mata potong yang lebih baik untuk membuat panjang pelet sesuai ukuran yang ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dani, R., Pratama, R., & Kuncoro, M. (2021). "Rancang Bangun Mesin Pencetak Pelet Pakan Ternak Sapi". *Laporan Akhir Proyek Akhir*, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- Hendra, Nopiyandi, N., & Riswengky, W. (2022). "Rancang Bangun Mesin Pencetak Pelet Menggunakan 3 Roller Secara Vertikal". *Laporan Akhir Proyek Akhir*, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat.
- Katayane, B., Falcia, Imbar, & Walayan. (2014). "Produksi dan Kandungan Protein Maggot Menggunakan Media Tumbuh Berbeda". *Jurnal Zootec*, vol. 2 no. 4, pp. 27-36.
- Margono, S. (2013). *Produksi Tanaman Ubi Kayu Seluruh Provinsi*. Badan Pusat Statistik.
- Nugroho, S. (2018). "Rancang Bangun Mesin Pencetak Pellet Dari Limbah Telur Solusi Pakan Ternak Alternatif". *Jurnal Mesin Nusantara*, vol. 1, no. 2, pp. 104-113.
- Rosandy, J., Permana, F. S., Harianto, & Susanto, P. (2014). "Alat Pembuat Pakan Ternak Ayam Jenis Pellet". *Jcones*, vol. 3, no. 2.
- Sigit, P. H. (2019). *Perencanaan Mesin Pencetak Pelet Ikan Kapasitas 100kg/jam*. Teknik Mesin Universitas Islam Malang.
- Sriyanti, N. B., Purnomo, H., Daryadi, & Suyadi. (2017). "Mesin Pembuat Pellet Untuk Kelompok Peternak Ayam Bangkok Di Banyuwani". *Jurnal Rekayasa Mesin*, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang. vol. 2, no. 1.
- Sularso, & Kiyokatsu, S. (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Suparjo, S., Fakhri, Adrizal, A., Budiansyah, T., & Kaswari. (2014). "Pengenalan Resum Komplit Pellet Berbasis Limbah sawit Sebagai Pakan Ternak Sapi Pada Kelompok Tani Sumber Jaya Bagan Pete Kota Jambi". *Jurnal Pengabdian Pada masyarakat*, vol. 29, no. 4.

Wardhana. (2016). "Black Soldier Fly Sebagai Sumber Protein Alternatif Untuk Pakan Ternak". *Jurnal Ilmu Manajemen*, vol. 26, no. 2, pp. 69-78.



LAMPIRAN 1
(Daftar Riwayat Hidup)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Abdan Syakuro
Tempat, Tanggal Lahir : Sungailiat, 24 Juni 2002
Alamat : Jl. Depati Barin Senang Hati
No. Hp : 082371391612
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status : Mahasiswa



2. Riwayat Pendidikan

SDN 3 Sungailiat : 2008 - 2014
SMPN 1 Sungailiat : 2014 - 2017
SMAN 1 Sungailiat : 2017 - 2020
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung : 2020 - Sekarang

3. Pengalaman Kerja

Pernah Magang di PT SHIBA HIDROLIK PRATAMA

Sungailiat, 21 Juli 2023



Abdan Syakuro

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Riztio Dwiansha
Tempat, Tanggal Lahir : Belinyu, 13 Juni 2002
Alamat : Jl. Jendral Sudirman
No. Hp : 081278557928
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status : Mahasiswa



2. Riwayat Pendidikan

SDN 5 Belinyu : 2008 - 2014
SMPN 1 Belinyu : 2014 - 2017
SMAN 1 Belinyu : 2017 - 2020
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung : 2020 - Sekarang

3. Pengalaman Kerja

Pernah Magang di PT GUNUNG MARAS LESTARI

Sungailiat, 21 Juli 2023



Riztio Dwiansha

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Rico Saputra
Tempat, Tanggal Lahir : Dalil, 3 Juni 2002
Alamat : Desa Kotawaringin
No. Hp : 085609210201
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status : Mahasiswa



2. Riwayat Pendidikan

SDN 9 Puding Besar : 2008 - 2014
SMPN 2 Puding Besar : 2014 - 2017
SMAN 2 Puding Besar : 2017 - 2020
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung : 2020 - Sekarang

3. Pengalaman Kerja

Pernah Magang di PT SAWINDO KENCANA

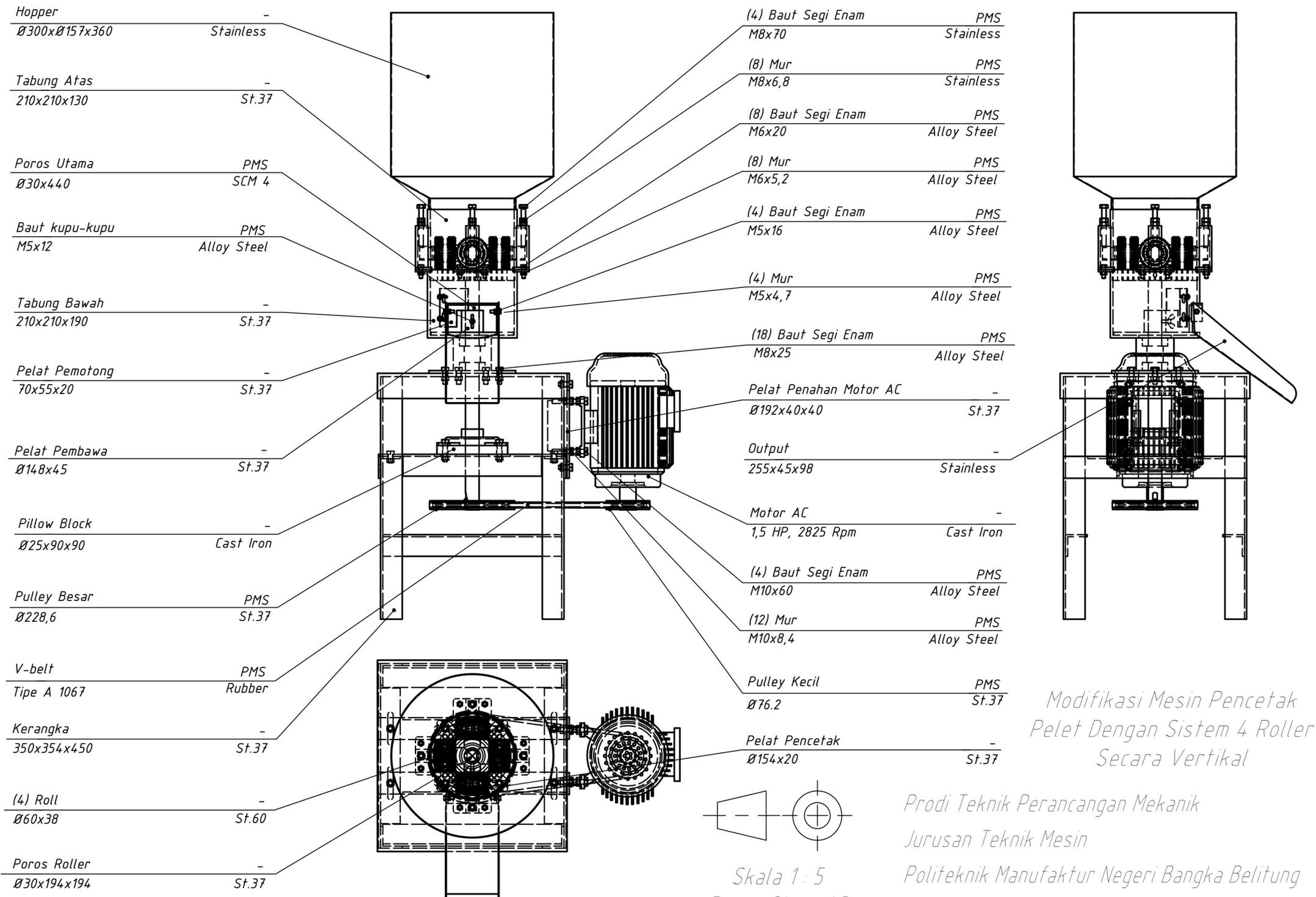
Sungailiat, 21 Juli 2023



Rico Saputra

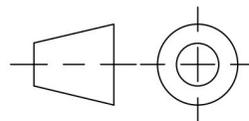
LAMPIRAN 2

(Gambar Draft, Gambar Susunan, dan Gambar Kerja)

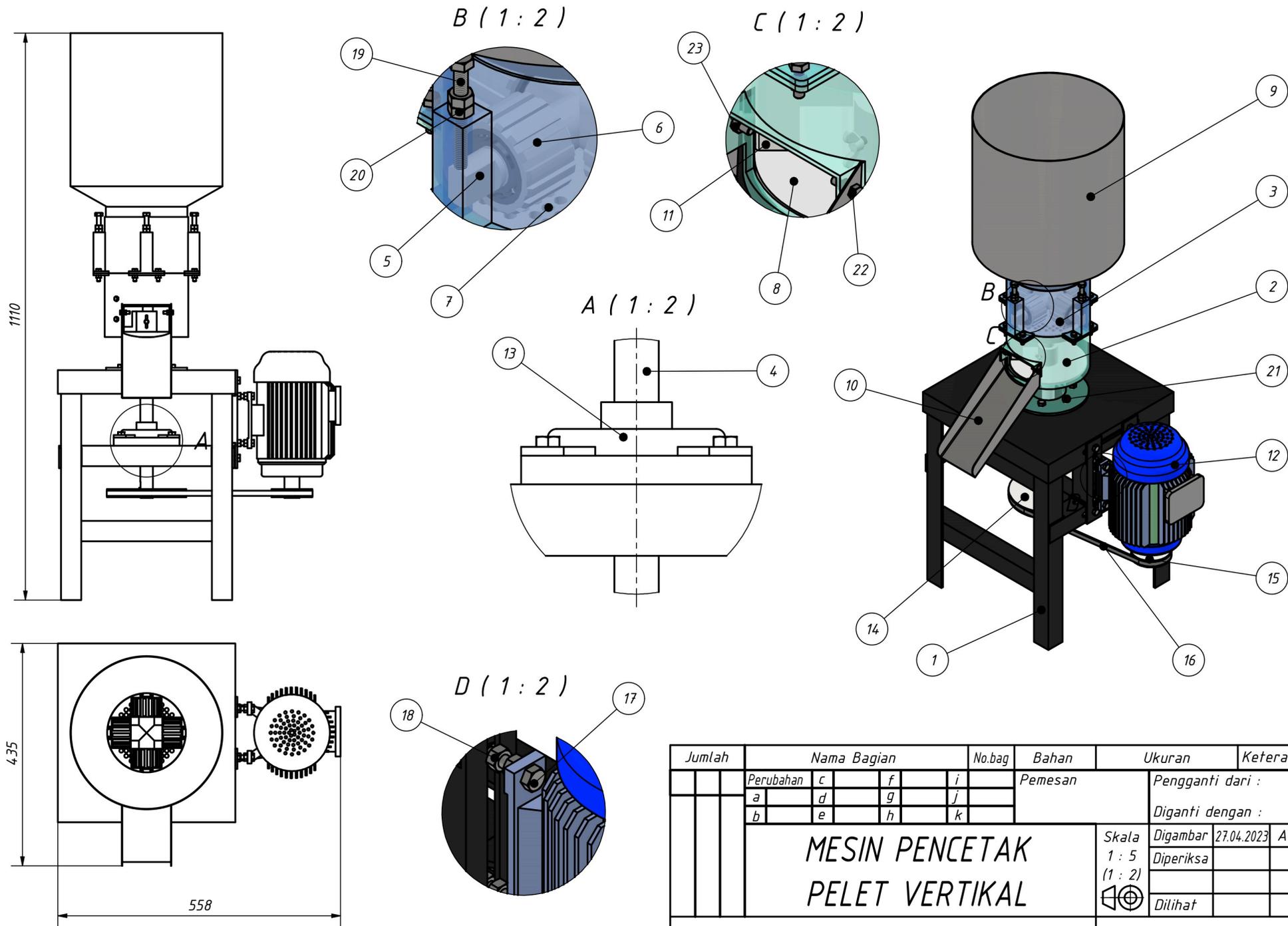


Modifikasi Mesin Pencetak
Pellet Dengan Sistem 4 Roller
Secara Vertikal

Prodi Teknik Perancangan Mekanik
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
Design By Abdan Syakuro



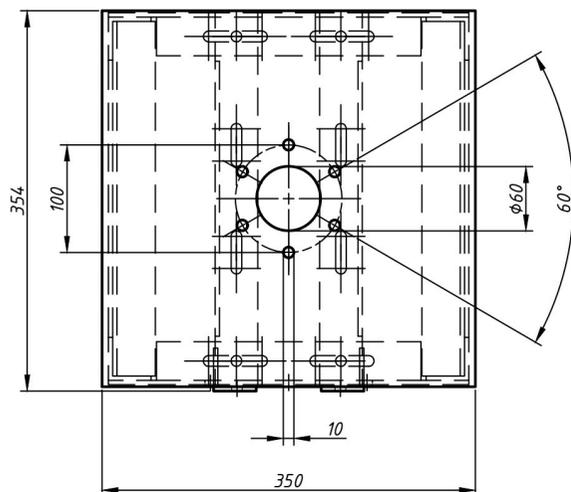
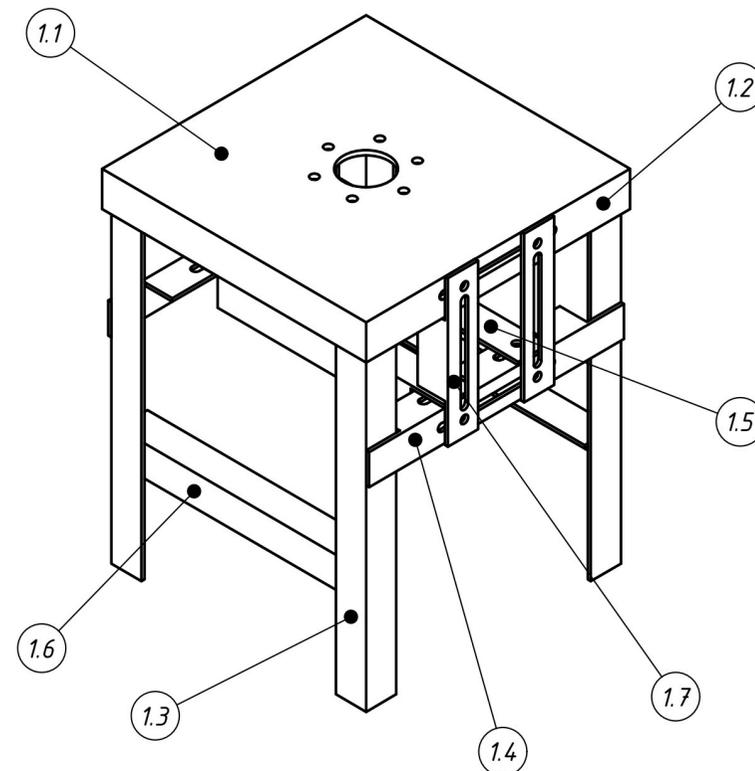
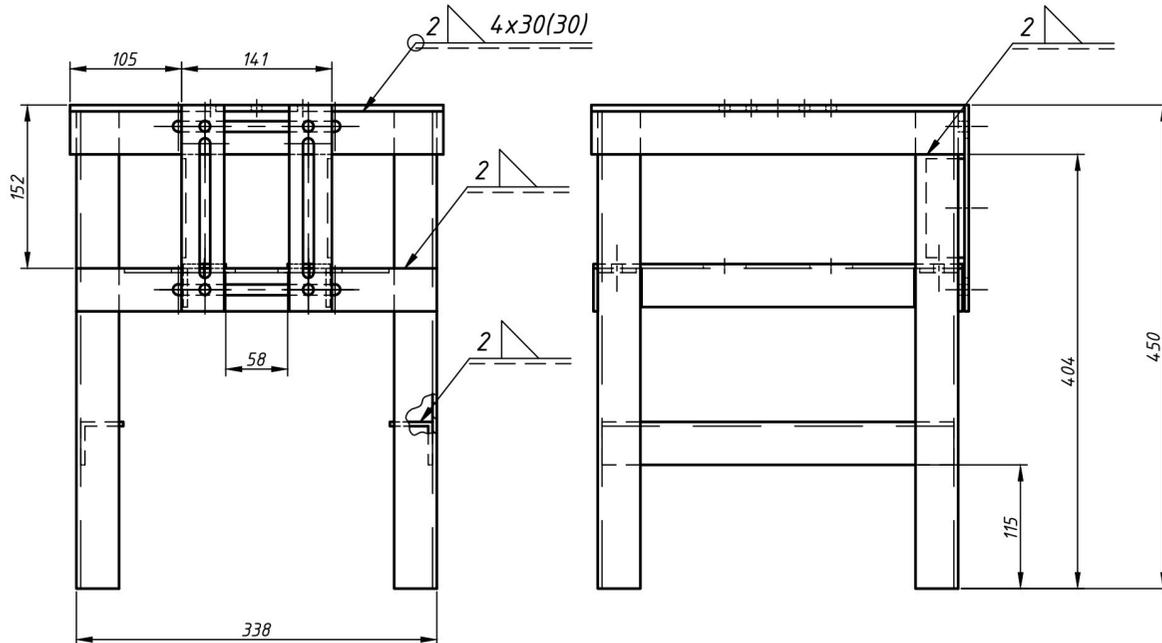
Skala 1 : 5
Paper Size : A3



Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan
	a	d	g	j	Pengganti dari :
	b	e	h	k	Diganti dengan :
MESIN PENCETAK PELET VERTIKAL				Skala 1 : 5 (1 : 2)	Digambar 27.04.2023 Abdan
					Diperiksa
					Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA/2023/A3/01	

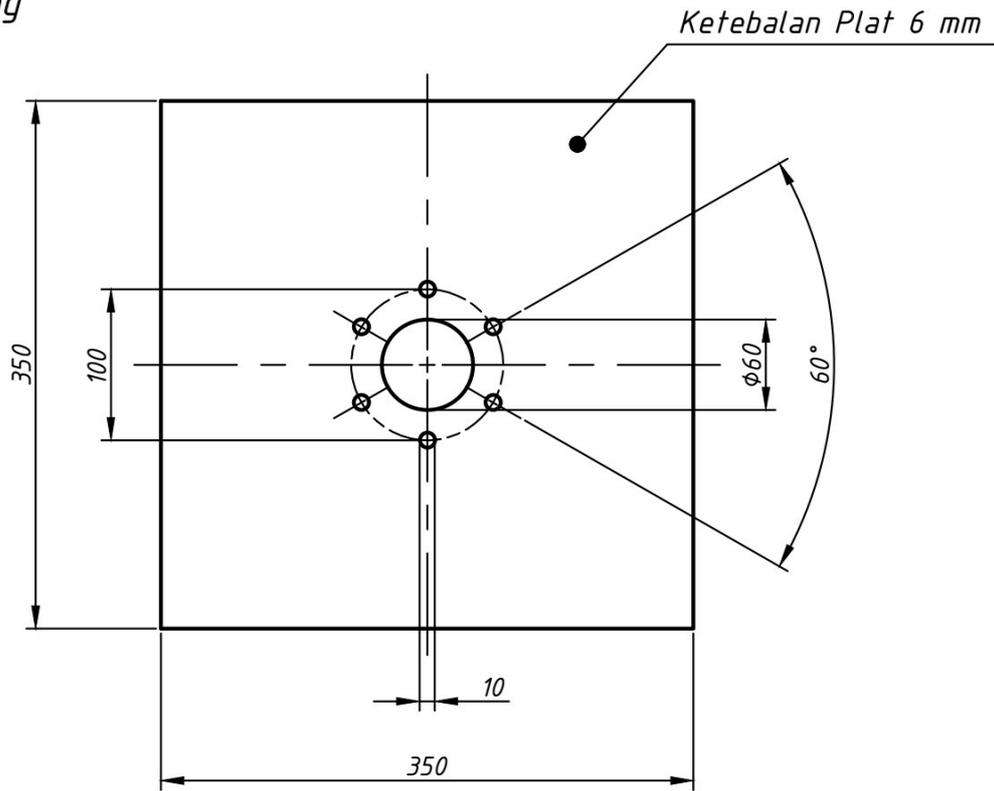
		4	Mur	23	Alloy Steel	M5x4,7	Standar		
		4	Mur	22	Alloy Steel	M5x16	Standar		
		18	Baut Segi Enam	21	Alloy Steel	M8x30	Standar		
		8	Mur	20	Stainless	M8x6,8	Standar		
		4	Baut Segi Enam	19	Stainlees	M8x70	Standar		
		12	Mur	18	Alloy Steel	M10x8,4	Standar		
		4	Baut Segi Enam	17	Alloy Steel	M10x60	Standar		
		1	V-belt	16	Rubber	Tipe A 1067	Standar		
		1	Pulley Kecil	15	St.37	φ76,2	Standar		
		1	Pulley Besar	14	St.37	φ228,6	Standar		
		1	Pillow Block	13	Cast Iron	φ25x90x90	Standar		
		1	Motor Listrik	12	Cast Iron	1,5 HP, Rpm 2825	Standar		
		1	Pelat Pemotong	11	Stainless	70x55x20			
		1	Output	10	Stainless	255x45x98			
		1	Hopper	9	Stainless	φ300xφ157x360			
		1	Pelat Pembawa	8	St.37	φ148x45			
		1	Pelat Pencetak	7	St.37	φ154x20			
		4	Roll	6	St.60	φ60x38			
		1	Poros Roll	5	St.37	φ30x194x194			
		1	Poros Utama	4	SCM 4	φ30x440			
		1	Tabung Atas	3	St.37	210x210x130			
		1	Tabung Bawah	2	St.37	210x210x190			
		1	Kerangka	1	St.37	350x354x450			
Jumlah			Nama bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
			Perubahan	c	f	i	Pemesan :	Pengganti dari :	
			a	d	g	j			
			b	e	h	k		Diganti dengan :	
MESIN PENCETAK PELET VERTIKAL						Skala	Digambar	27.04.23	Abdan
							Diperiksa		
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						PA/2023/A4/01			

1. NB/
Tol.sedang

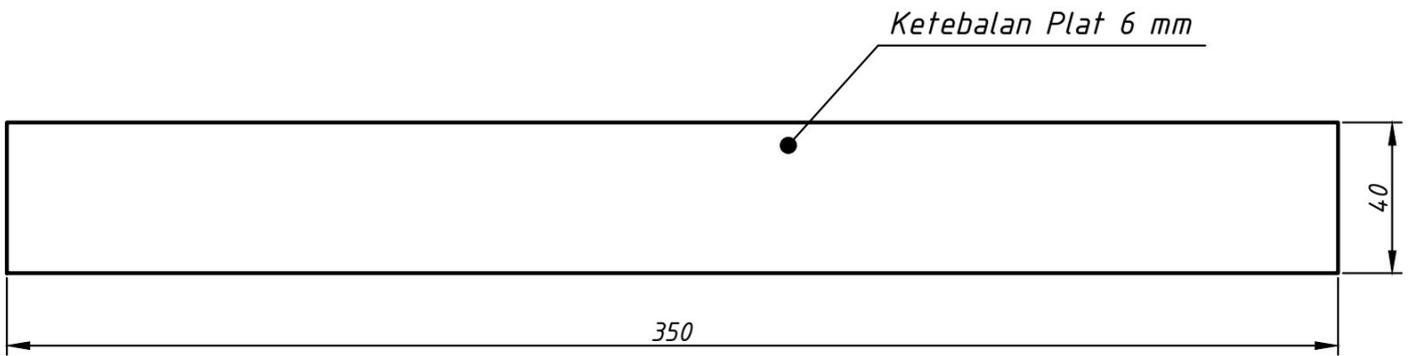


2	Profil L Dudukan Motor AC	1.7	St.37	L 40x4-192		
2	Profil L #3	1.6	St.37	L 40x4-330		
2	Profil L Dudukan Pillow Block	1.5	St.37	L 40x4-346		
4	Profil L #2	1.4	St.37	L 40x4-338		
4	Profil L #1	1.3	St.37	L 40x4-444		
4	Pelat Penahan Kaki Siku	1.2	St.37	350x40x6		
1	Pelat Sistem Pencetak	1.1	St.37	350x350x6		
Jumlah	Nama bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f	i	Pemesan :	
	a	d	g	j		
	b	e	h	k		
					Pengganti dari :	
					Diganti dengan :	
MESIN PENCETAK PELET VERTIKAL				Skala 1 : 5	Digambar 27.04.23	Abdan
					Diperiksa	
				Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA/2023/A3/02		

1.1 ∇ ^{N8/}
Tol.sedang



1.2 ∇ ^{N8/}
Tol.sedang

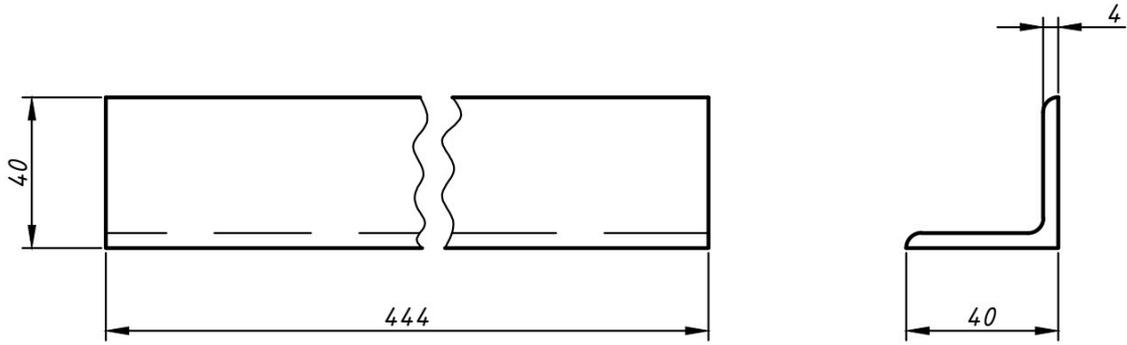


	4	Pelat Penahan Kaki Siku			1.2	St.37	350x40x6		
	1	Pelat Sistem Pencetak			1.1	St.37	350x350x6		
Jumlah		Nama bagian			No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	f	i	Pemesan :	Pengganti dari :		
		a	d	g	j		Diganti dengan :		
		b	e	h	k				
MESIN PENCETAK PELET VERTIKAL							Skala 1 : 5 1 : 2	Digambar 27.04.23	Abdan
								Diperiksa	
								Dilihat	

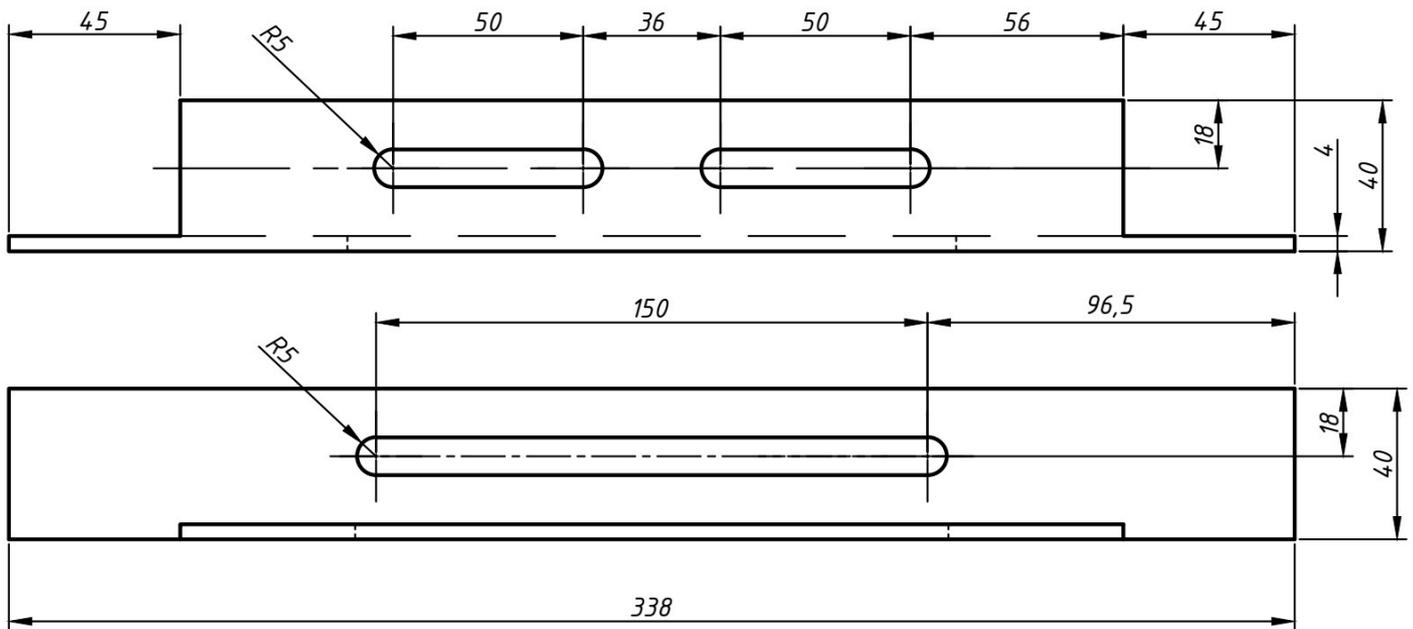
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

PA/2023/A4/02

1.3 ∇ ^{N8/}
Tol.sedang

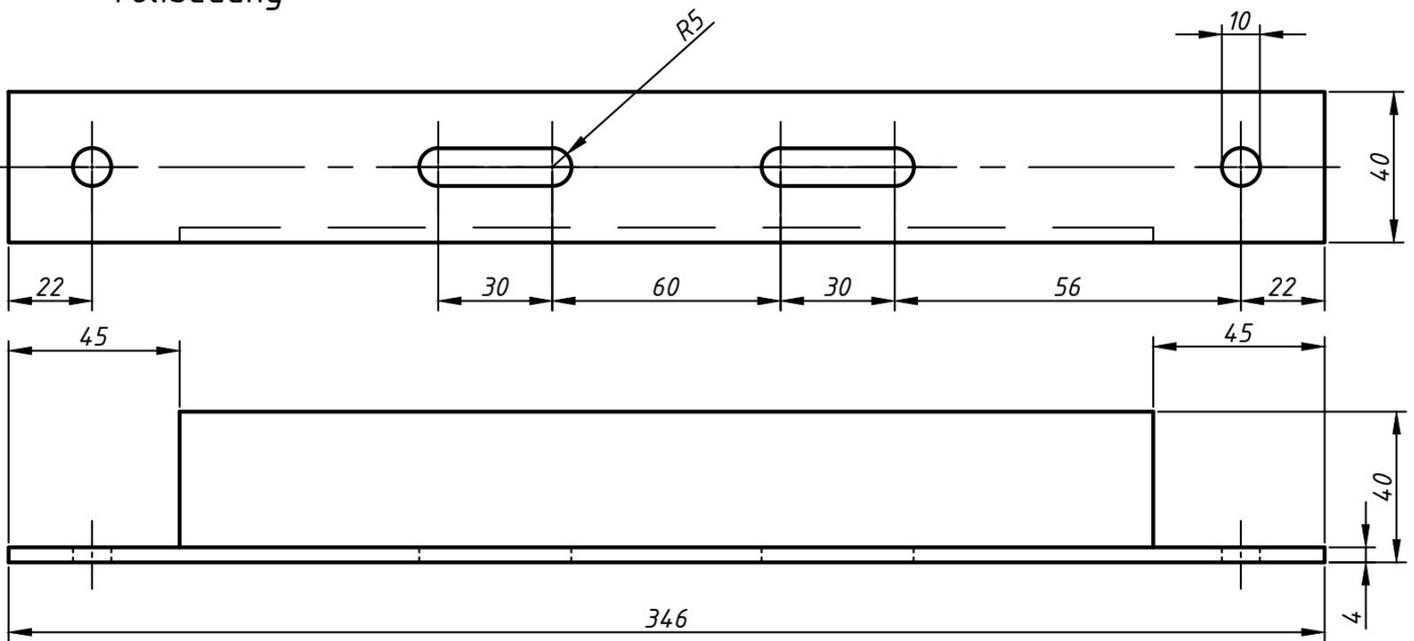


1.4 ∇ ^{N8/}
Tol.sedang

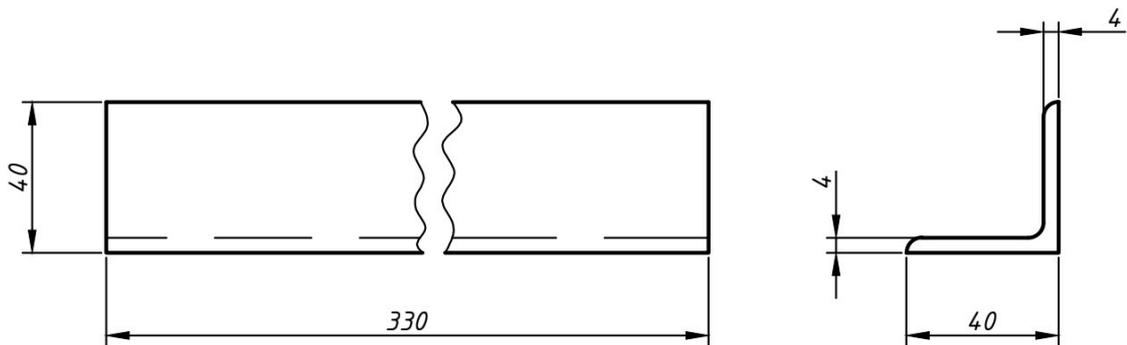


	4	Profil L #2			1.4	St.37	L 40x4-338		
	4	Profil L #1			1.3	St.37	L 40x4-444		
Jumlah		Nama bagian			No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	f	i	Pemesan :	Pengganti dari :		
		a	d	g	j		Diganti dengan :		
		b	e	h	k				
MESIN PENCETAK PELET VERTIKAL							Skala 1 : 2	Digambar 27.04.23	Abdan
							Diperiksa		
							Dilihat		

1.5 ∇ ^{N8/}
Tol.sedang

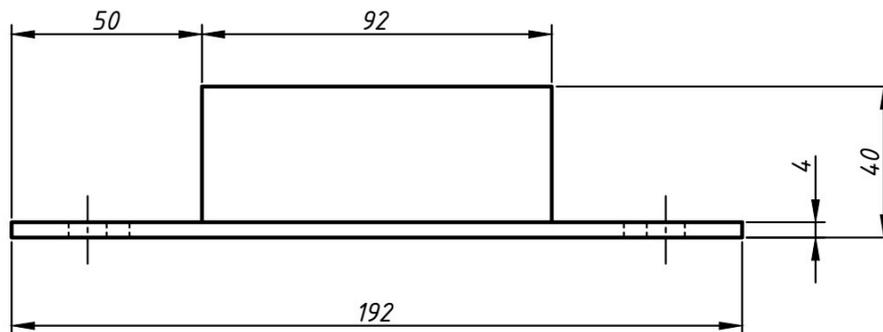
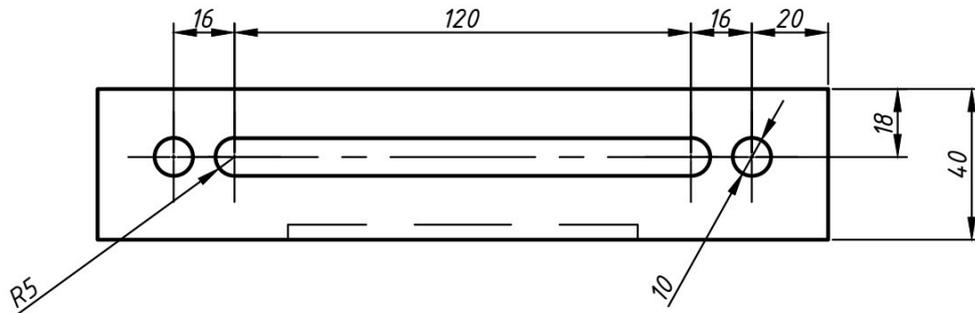


1.6 ∇ ^{N8/}
Tol.sedang



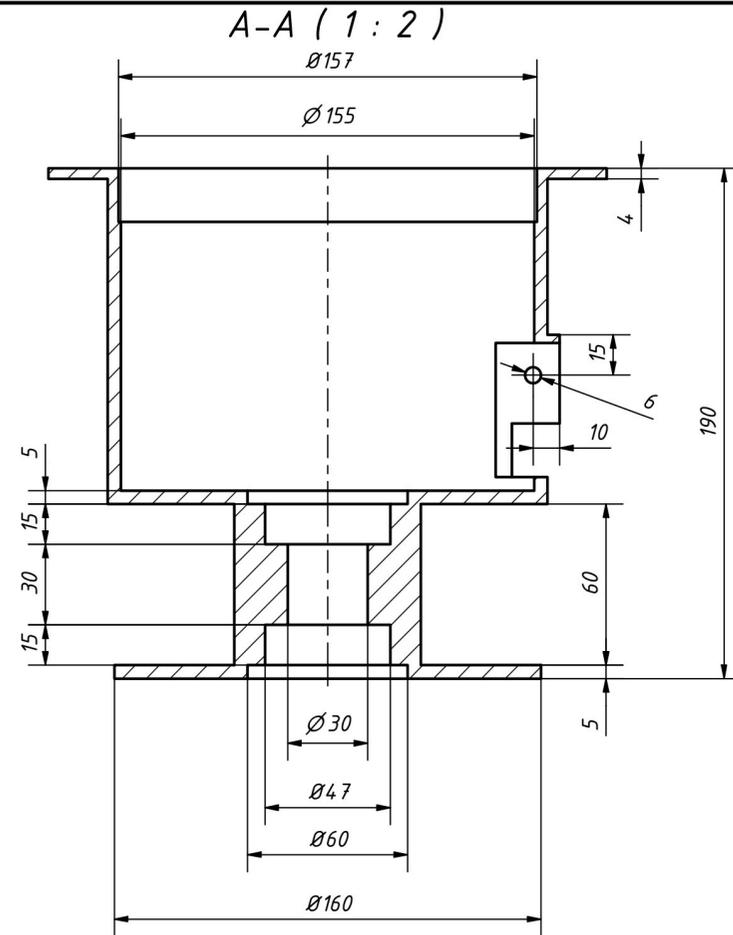
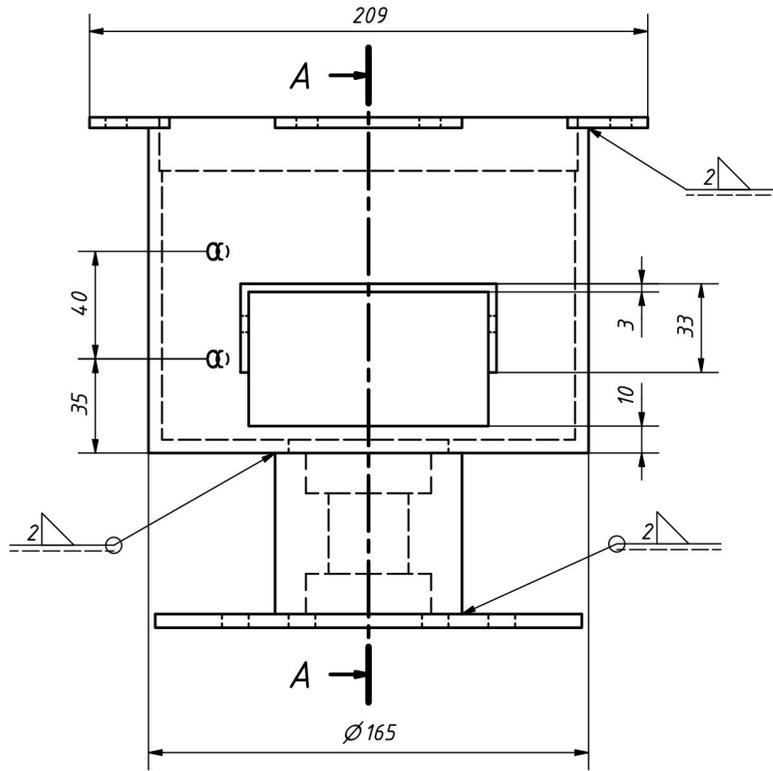
	2	Profil L #3	1.6	St.37	L 40x4-330		
	2	Profil L Dudukan Pillow Block	1.5	St.37	L 40x4-346		
Jumlah		Nama bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	f	i	Pemesan :	
		a	d	g	j	Pengganti dari :	
		b	e	h	k	Diganti dengan :	
MESIN PENCETAK PELET VERTIKAL				Skala	Digambar	27.04.23	Abdan
				1 : 2	Diperiksa		
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					PA/2023/A4/04		

1.7 ∇ ^{N8/}
Tol.sedang

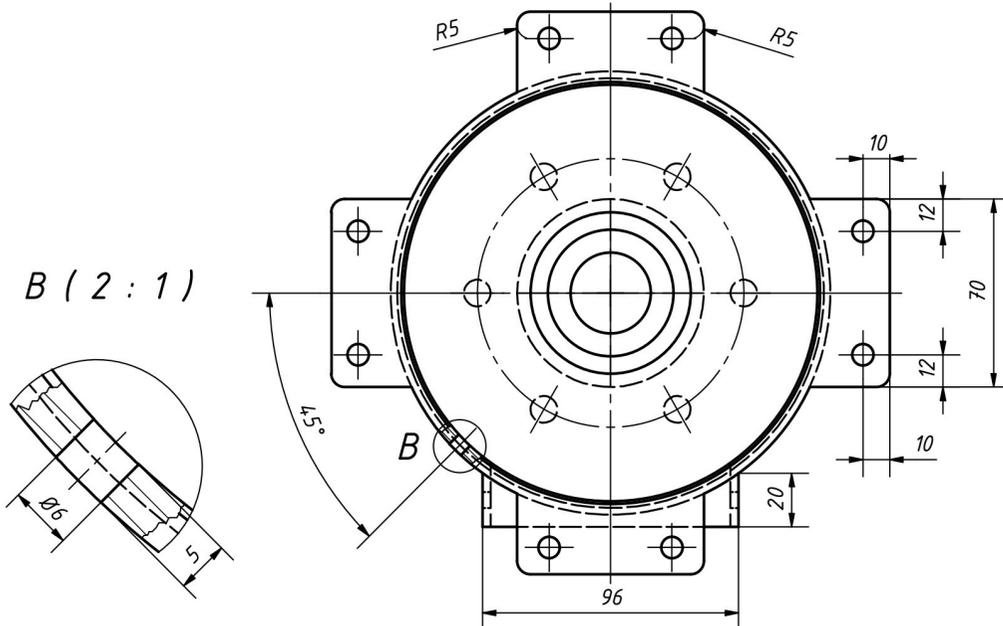


	2	Profil L Dudukan Motor AC			1.7	St.37	L 40x4-192		
Jumlah		Nama bagian			No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	f	i	Pemesan :	Pengganti dari :		
		a	d	g	j		Diganti dengan :		
		b	e	h	k				
MESIN PENCETAK PELET VERTIKAL						Skala 1 : 2	Digambar	27.04.23	Abdan
							Diperiksa		
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						PA/2023/A4/05			

2. NB/
Tol. sedang

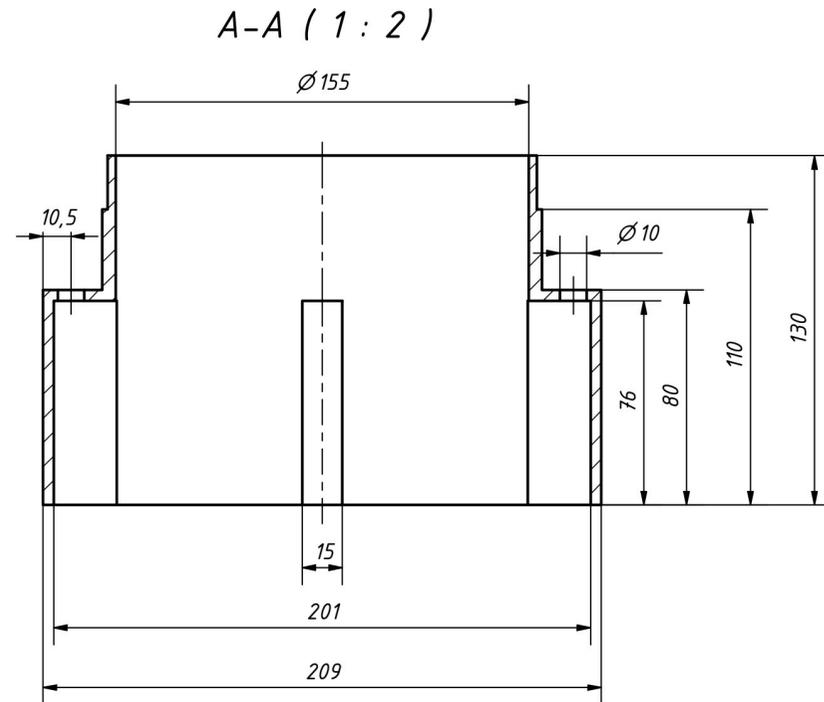
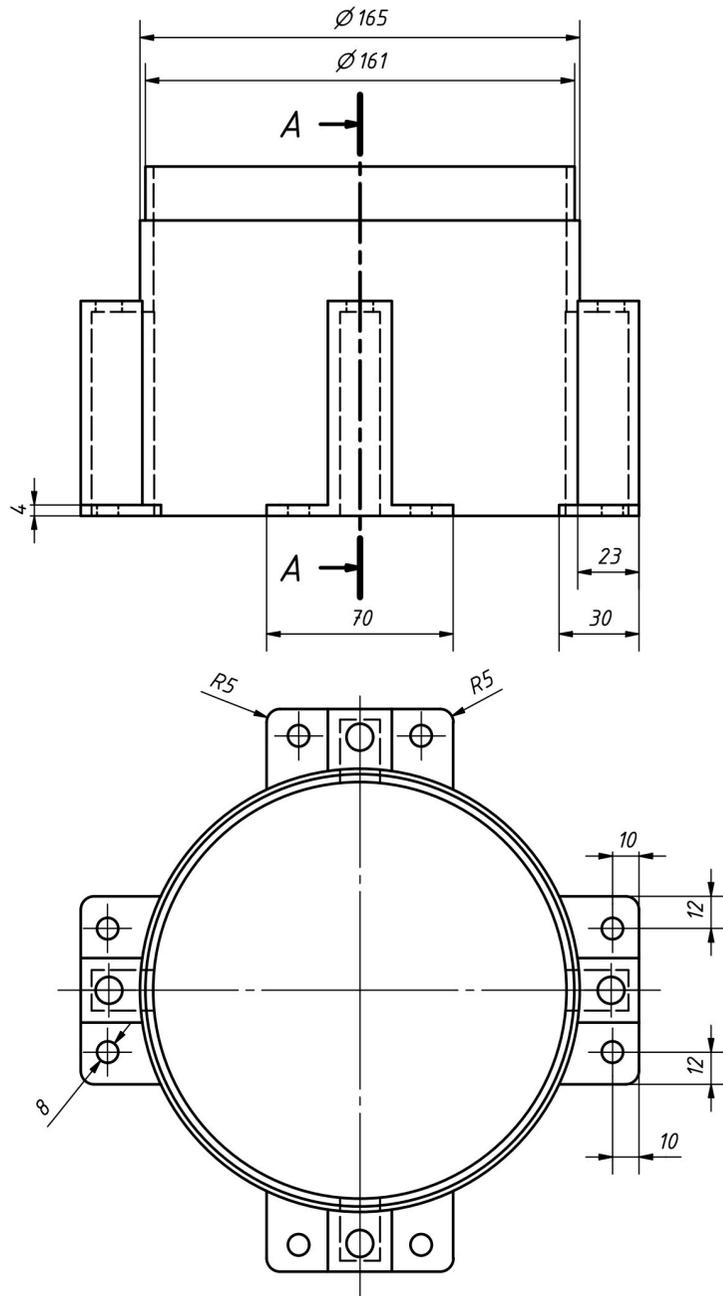


B (2 : 1)



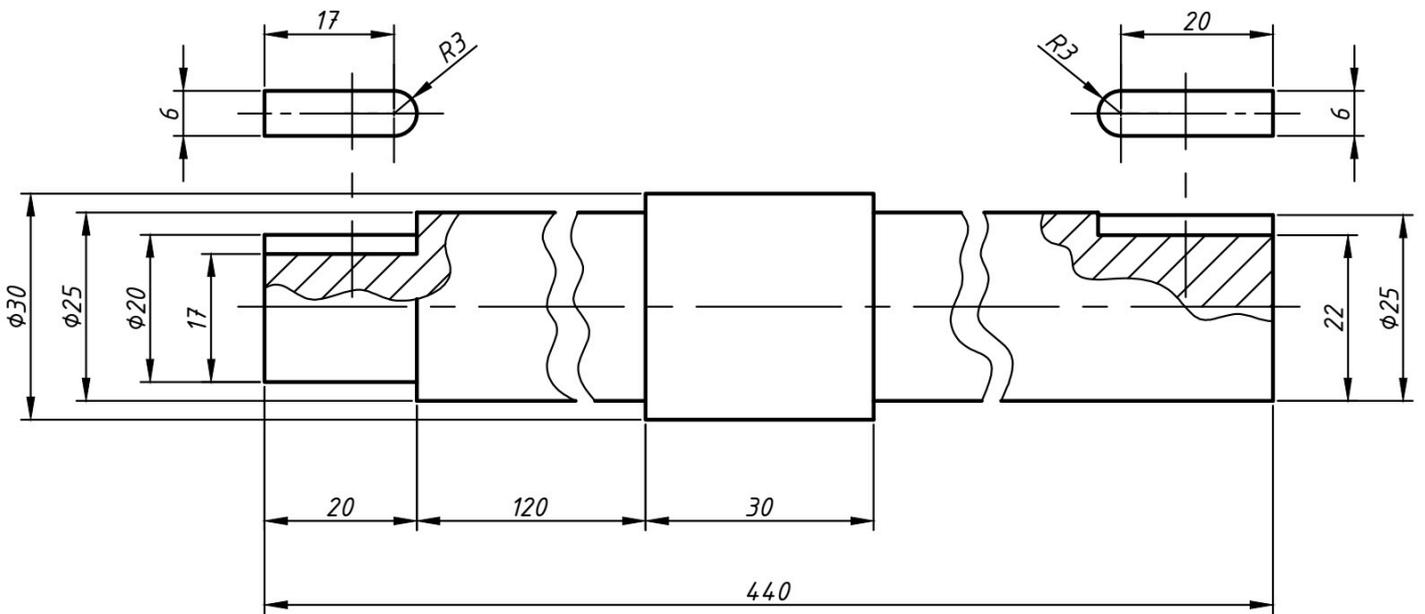
1	Tabung Bawah	1	St 37	209x209x190	
Jumlah	Nama Bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan
	a	d	g	j	Pengganti dari :
	b	e	h	k	Diganti dengan :
MESIN PENCETAK PELET VERTIKAL				Skala	Digambar
				1 : 2	27.04.2023
				(2 : 1)	Diperiksa
				Dilihat	Abdan
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA/2023/A3/03	

3. $\frac{N8}{\nabla}$
Tol.sedang



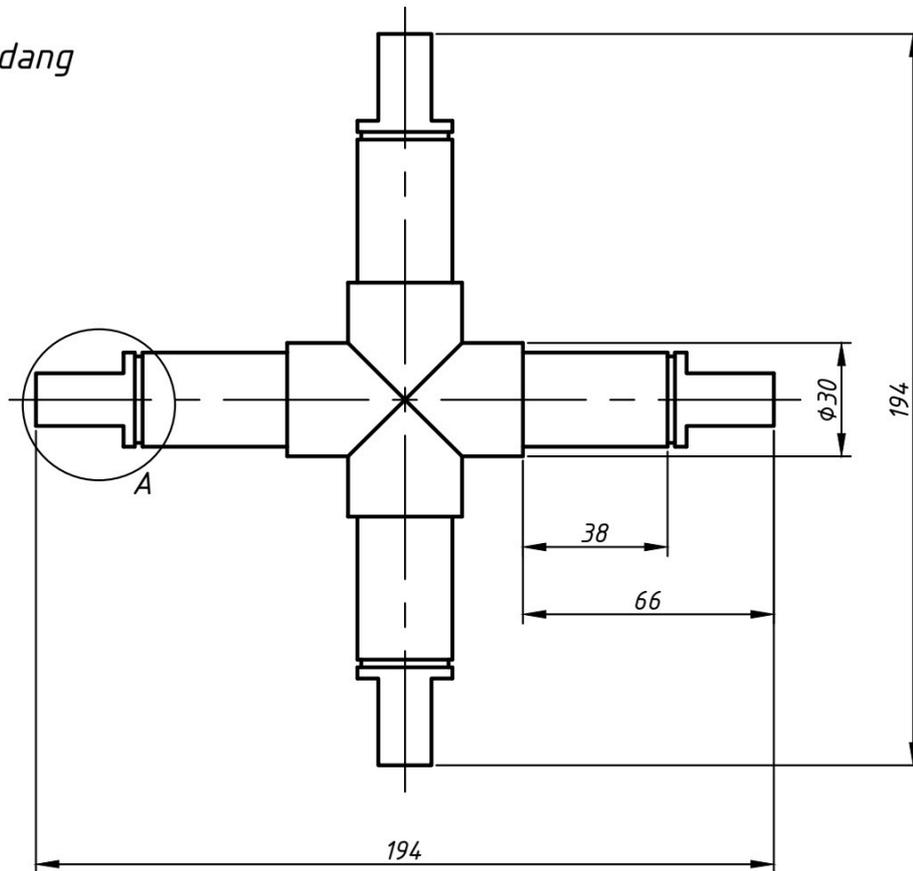
1	Tabung Atas	3	St37	209x209x130	
Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan : Pengganti dari : Diganti dengan :
	a	d	g	j	
	b	e	h	k	
MESIN PENCETAK PELET VERTIKAL				Skala 1 : 2	Digambar 27.04.2023 Diperiksa Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA/2023/A3/04	

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

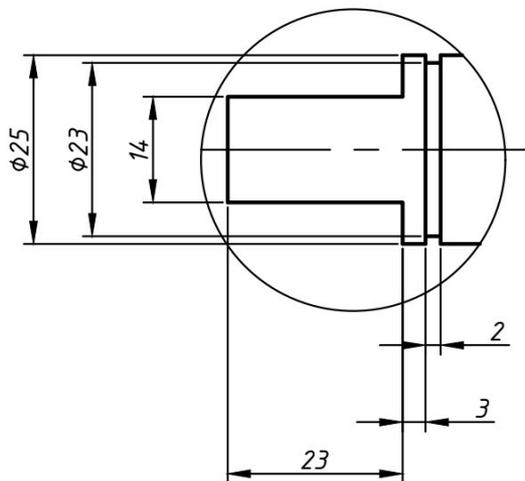


	1	Poros Utama			4	SCM 4	$\phi 30 \times 440$		
Jumlah		Nama bagian			No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	f	i	Pemesan :	Pengganti dari :		
		a	d	g	j		Diganti dengan :		
		b	e	h	k				
MESIN PENCETAK PELET VERTIKAL							Skala 1 : 1	Digambar 27.04.23	Abdan
							Diperiksa		
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PA/2023/A4/06		

5. ∇ N8/
Tol. sedang



DETAIL A
SKALA 2 : 1

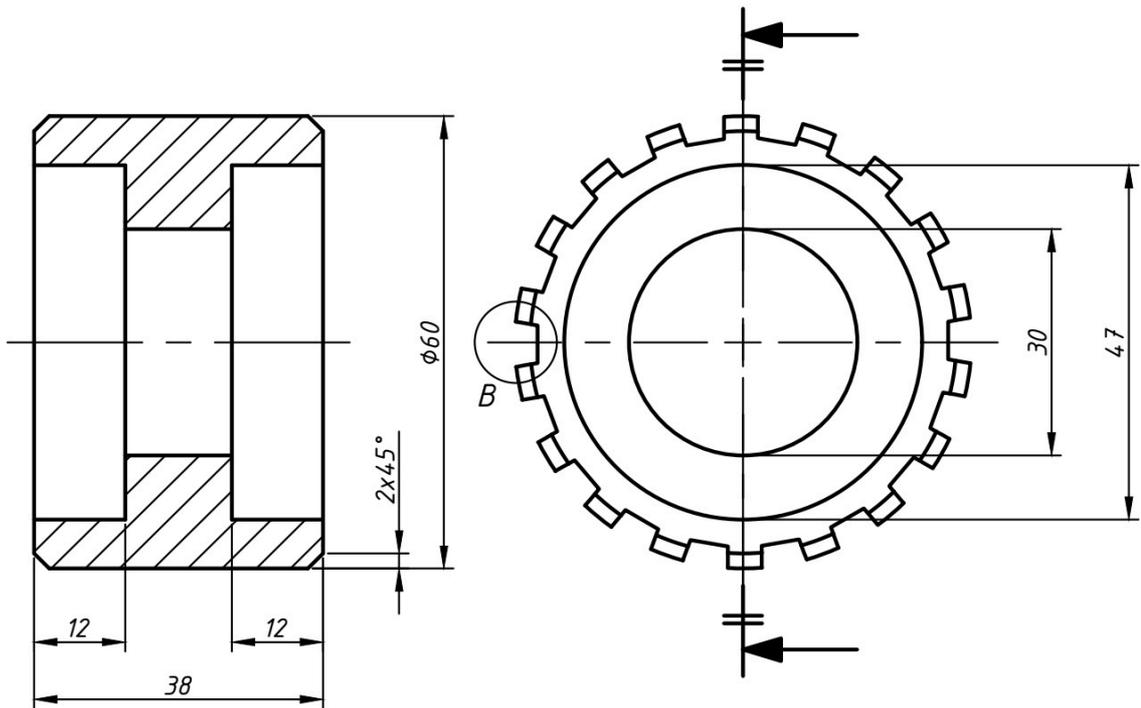


1	Poros Roll				5	St.37	φ30x194x194		
Jumlah	Nama bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f	i	Pemesan :		Pengganti dari :		
	a	d	g	j			Diganti dengan :		
	b	e	h	k					
MESIN PENCETAK PELET VERTIKAL						Skala	Digambar	27.04.23	Abdan
						1 : 2	Diperiksa		
						(2 : 1)	Dilihat		

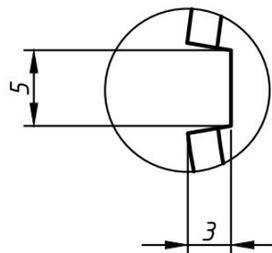
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

PA/2023/A4/07

6. $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. sedang



DETAIL B
SKALA 2 : 1

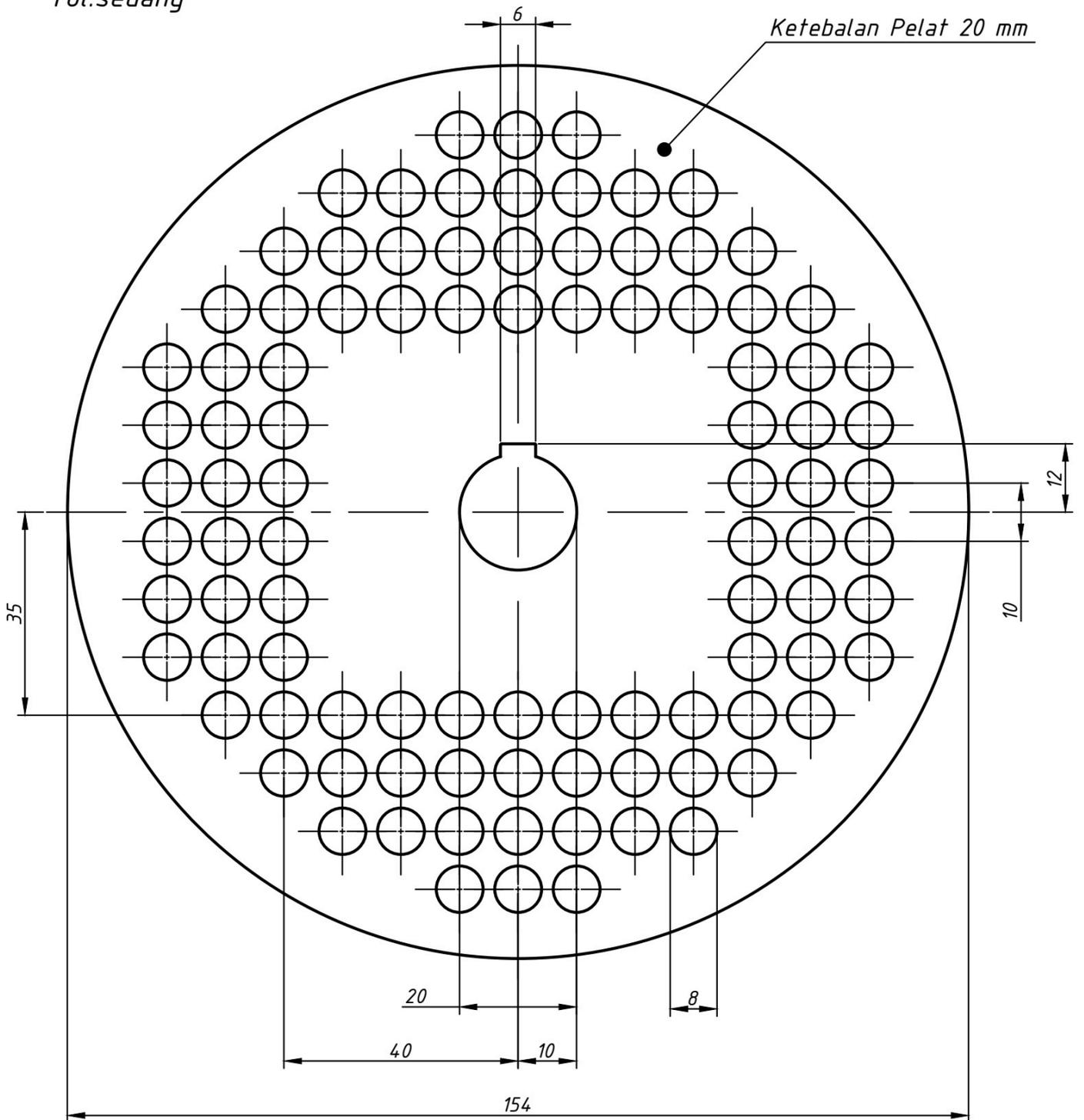


Keterangan:

1. Jumlah gigi sebanyak 18
2. Jarak antara gigi dengan gigi adalah 20°

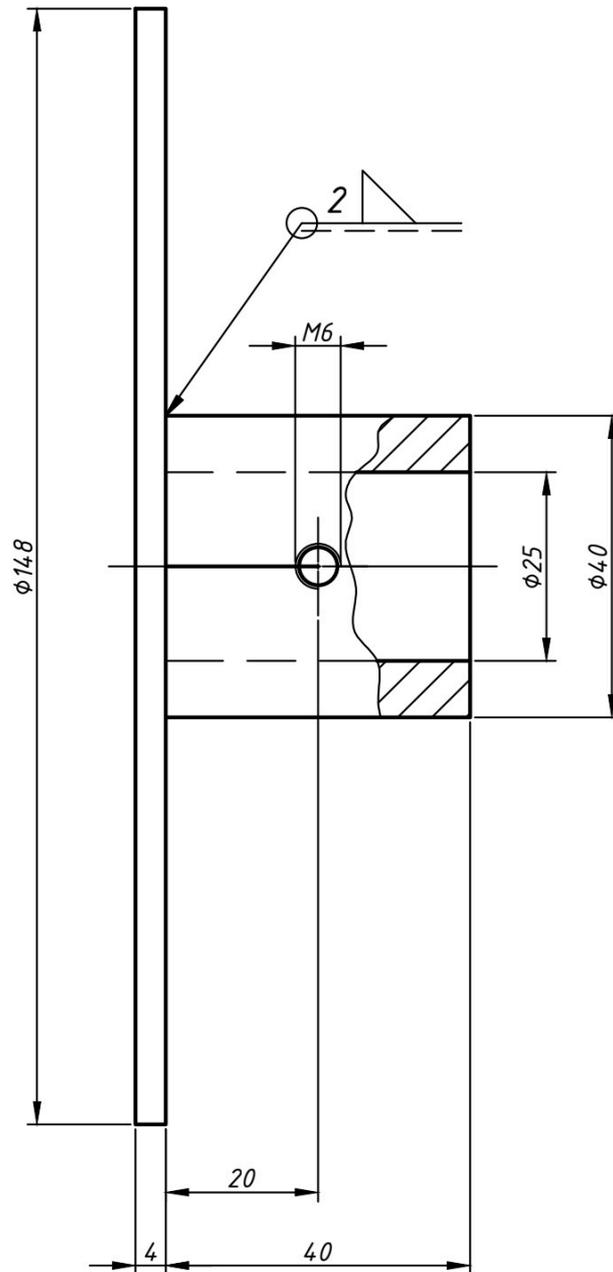
1	Roll	6	St.37	φ60x38	
Jumlah	Nama bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan :
	a	d	g	j	Pengganti dari :
	b	e	h	k	Diganti dengan :
MESIN PENCETAK PELET VERTIKAL				Skala	Digambar
				1 : 1	27.04.23
				(2 : 1)	Diperiksa
				Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA/2023/A4/08	

7. ∇ N8/
Tol. sedang



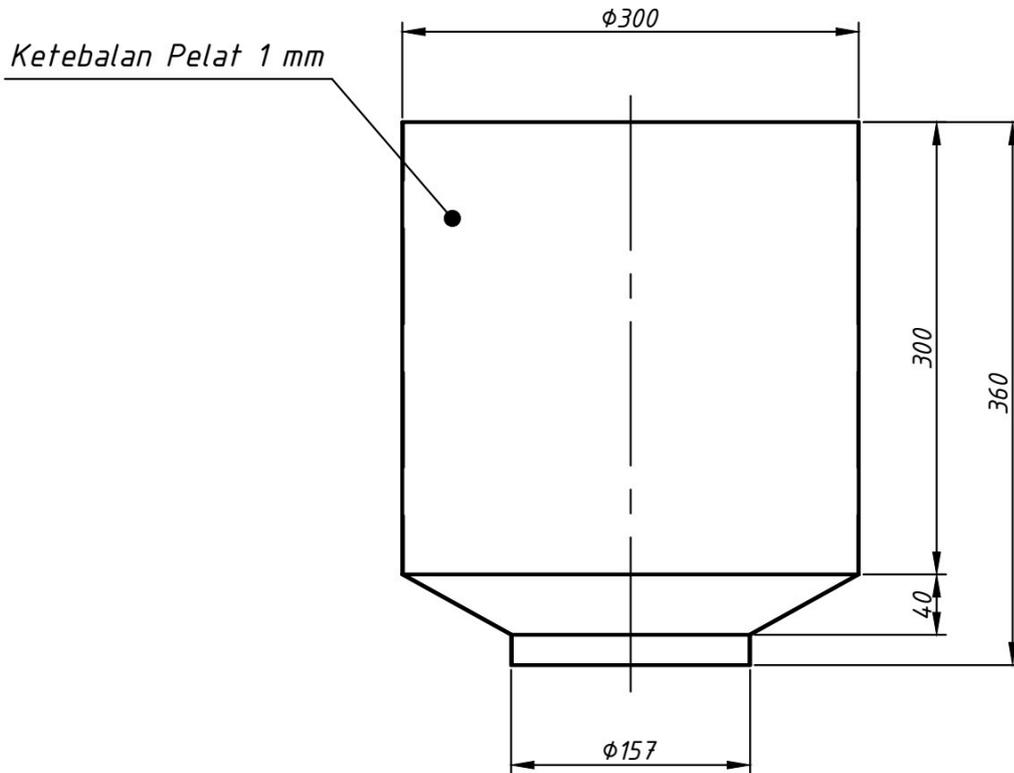
1	Pelat Pencetak				7	St.37	$\phi 154 \times 20$		
Jumlah	Nama bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f	i	Pemesan :		Pengganti dari :		
	a	d	g	j			Diganti dengan :		
	b	e	h	k					
MESIN PENCETAK PELET VERTIKAL						Skala	Digambar	27.04.23	Abdan
						1 : 1	Diperiksa		
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						PA/2023/A4/09			

8. ^{N8/} ∇
 Tol. sedang



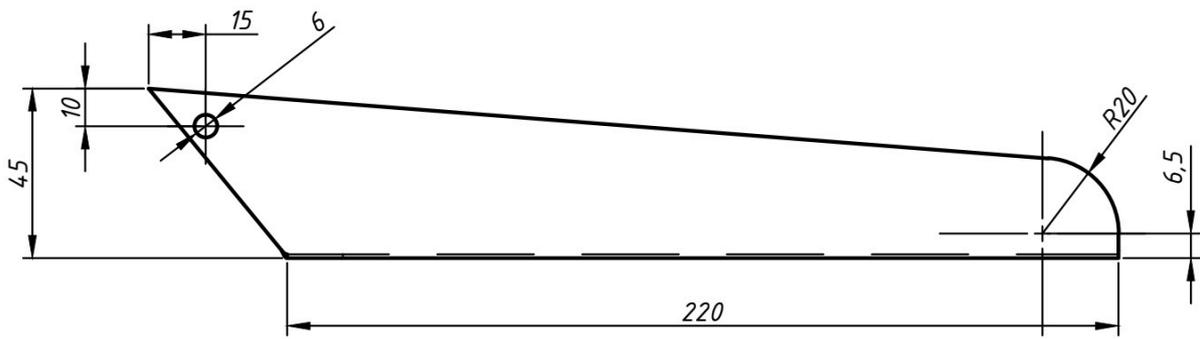
1	Pelat Pembawa				8	St.37	$\phi 148 \times 48$			
Jumlah	Nama bagian				No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan :		Pengganti dari :			
	a	d	g	j			Diganti dengan :			
	b	e	h	k						
MESIN PENCETAK PELET VERTIKAL							Skala	Digambar	27.04.23	Abdan
							1 : 1	Diperiksa		
								Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PA/2023/A4/10			

9. ∇ ^{N8/}
Tol.sedang

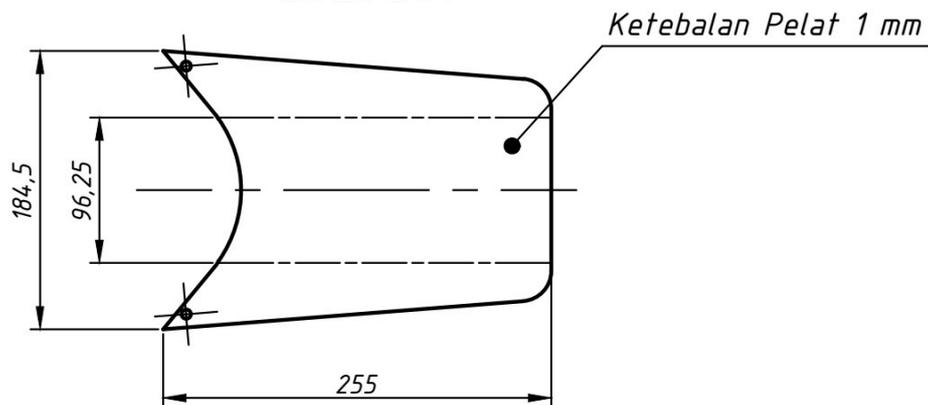


1	Hopper				9	Stainless	φ300xφ157x360			
Jumlah	Nama bagian				No.bag	Bahan	Ukuran		Keterangan	
	Perubahan	c	f	i	Pemesan :		Pengganti dari :			
	a	d	g	j			Diganti dengan :			
	b	e	h	k						
MESIN PENCETAK PELET VERTIKAL							Skala	Digambar	27.04.23	Abdan
							1 : 5	Diperiksa		
								Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PA/2023/A4/11			

10. ∇ NB/
Tol. sedang

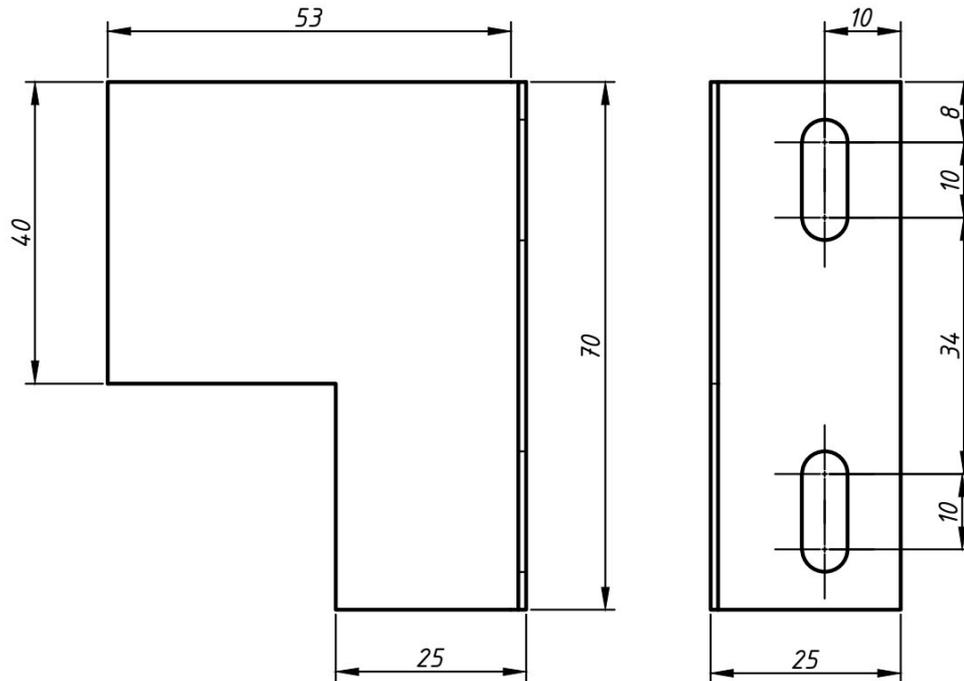


BENTANGAN
SKALA 5 : 1

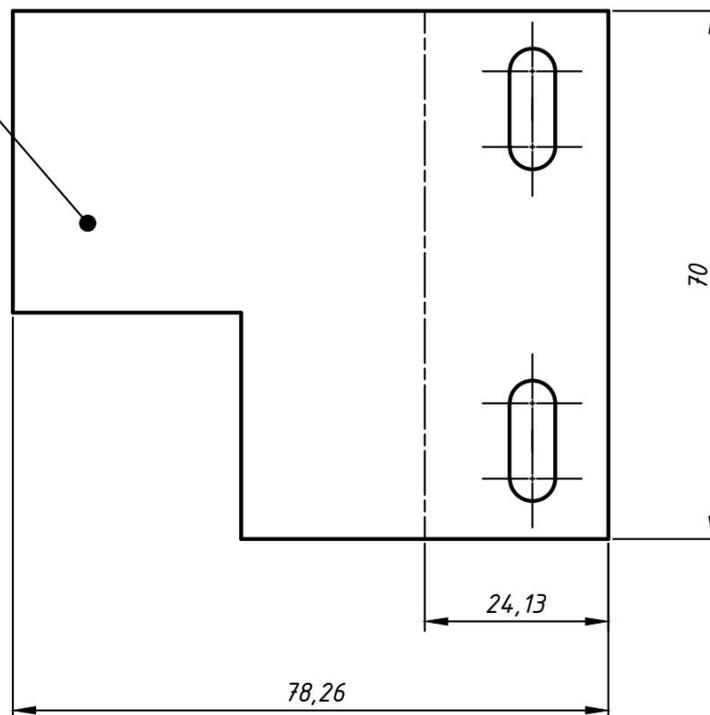


1	Output	10	Stainless	255x98x45	
Jumlah	Nama bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan :
	a	d	g	j	Pengganti dari :
	b	e	h	k	Diganti dengan :
MESIN PENCETAK PELET VERTIKAL				Skala	Digambar
				1 : 2	27.04.23
				(5 : 1)	Diperiksa
					Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA/2023/A4/12	

11. ∇ ^{N8/}
Tol.sedang



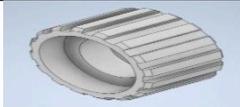
Ketebalan Plat 1 mm

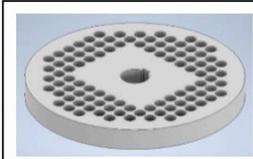


1	Pelat Pemotong			11	Stainless	70x55x20			
Jumlah	Nama bagian			No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan :	Pengganti dari :			
	a	d	g	j		Diganti dengan :			
	b	e	h	k					
MESIN PENCETAK PELET VERTIKAL						Skala 1:1	Digambar 27.04.23	Abdan	
							Diperiksa		
							Dilihat		

LAMPIRAN 3
(Tabel Perawatan *Preventif*)

Tabel Perawatan Preventif

Gambar	Lokasi	Kriteria	Metode	Tools	Time	Interval
	Motor Listrik	Tidak panas dan bersih	Dibersihkan	Majun dan kuas	5 menit	Sebelum digunakan
	<i>Pulley dan Belt</i>	Bersih	Dibersihkan	Majun, dan alkohol 90%	5 menit	Sebelum digunakan
	<i>Pillow Block</i>	Terlumasi	Dipompa dengan <i>gease</i>	Pompa <i>grease</i>	5 menit	Sebelum digunakan
	Poros Utama	Terlumasi	Dilumasi	Oli	5 menit	Sebelum digunakan
	<i>Roll</i>	Bersih	Dibersihkan	Sikat dan kuas	5 menit	Sebelum digunakan



Pelat Pencetak

Bersih

Dibersihkan

Sikat dan besi
bulat

5 menit

Sebelum
digunakan