

**RANCANGAN MESIN PEMOTONG PANTIAW
KAPASITAS 2 KG/MENIT**

PROYEK AKHIR

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



Disusun oleh :

Aga	NIRM	0021831
Soni Lestari	NIRM	0021859

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANGAN MESIN PEMOTONG PANTIAW
KAPASITAS 2 KG/MENIT**

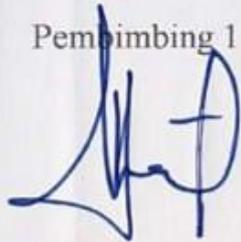
Oleh :

Aga	NIRM	0021831
Soni Lestari	NIRM	0021859

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

Menyetujui :

Pembimbing 1



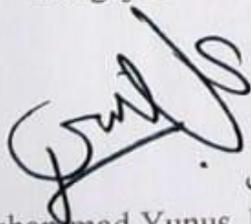
M. Haritsah Amrullah, M. Eng

Pembimbing 2



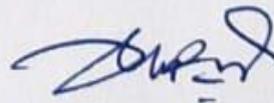
Indah Riezky Pratiwi, M. Pd

Penguji 1



Muhammad Yunus, M. T

Penguji 2



Shanty Dwi K., M. Hum

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangn dibawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Aga	NIRM	0021831
Nama Mahasiswa 1 : Soni Lestari	NIRM	0021859

Dengan judul : Rancangan Mesin Pemotong Pantiaw Kapasitas 2 Kg/Menit

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

Sungailiat, 30 Juli 2021

Nama Mahasiswa

1. Aga
2. Soni Lestari

Tanda Tangan


.....

.....

ABSTRAK

Pada proses produksi pantiauw terdapat permasalahan dalam proses pemotongan yang membutuhkan waktu lama dan hasil potongannya tidak seragam, sehingga dalam Proyek Akhir (PA) ini dibuat rancangan mesin pemotong pantiauw dengan kapasitas 2 kg/menit. Perancangan mesin pemotong pantiauw mengacu pada metode perancangan VDI 2222 yang memiliki 4 (empat) tahapan yaitu, perencanaan, mengkonsep, perancangan, dan penyelesaian. Konsep Varian 3 dipilih sebagai bahan rancangan mesin. Kemudian dilakukan analisis perhitungan Varian Konsep yang telah dipilih. Selanjutnya dibuatkan simulasi pergerakan menggunakan *software solidworks* untuk melihat gambaran fungsi dari mesin pemotong pantiauw tersebut. Rancangan mesin pemotong pantiauw ini dapat memproses sebanyak 4 lembar pantiauw yang beratnya 1 kg dalam 1 (satu) kali proses pengoperasian. Dari simulasi ujicoba dengan *software* tersebut dapat disimpulkan bahwa rancangan mesin pemotong pantiauw dapat memproses 4 kg per menit karena dalam 1 kali simulasi proses pemotongan berhasil memotong 1 kg dalam waktu 0.15 detik.

Kata Kunci : pantiauw, perancangan, simulasi, pemotongan.

ABSTRACT

In the pantiaw production process, there are problems in the cutting process which takes a long time and the cuts are not uniform, so in this Final Project (PA) a design for a pantiaw cutting machine with a capacity of 2 kg/minute is made. The design of the pantiaw cutting machine refers to the VDI 2222 design method which has 4 (four) stages, namely, planning, conceptualizing, designing, and completing. The Variant 3 concept was chosen as the engine design material. Then the analysis of the calculation of the concept variance that has been selected is carried out. Next, a movement simulation was made using solidworks software to see an overview of the function of the pantiaw cutting machine. The design of this pantiaw cutting machine can process as many as 4 pieces of pantiaw weighing 1 kg in 1 (one) operation process. From the trial simulation with the software, it can be concluded that the design of the pantiaw cutting machine can process 4 kg per minute because in 1 simulation the cutting process manages to cut 1 kg in 0.15 seconds.

Keywords: pantiaw, design, simulation, cutting.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan makalah Proyek Akhir ini dengan baik. Makalah Proyek Akhir dengan judul “Rancangan Mesin Pemotong Pantiaw Kapasitas 2 kg/menit”. Makalah Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

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

1. I Made Andik Setiawan, M. Eng., Ph. D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
2. Muhammad Haritsah Amrullah, M. Eng selaku pembimbing 1 yang telah meluangkan banyak waktu, serta pikiran untuk memberikan arahan dan bimbingan kepada kami selama proses pengerjaan Proyek Akhir ini.
3. Indah Riezky Pratiwi, M. Pd selaku pembimbing 2 yang telah banyak memberikan saran serta solusi dari masalah-masalah yang kami hadapi selama proses pengerjaan Proyek Akhir ini.
4. Dewan penguji Proyek Akhir Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Panitia Proyek Akhir dan staf dosen Jurusan Teknik Mesin.
6. Rekan-rekan mahasiswa di Program Studi Perancangan Mekanik yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan makalah Proyek Akhir ini.
7. Seluruh civitas akademik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu,

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

Sungailiat, 30 Juli 2021

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	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
BAB II DASAR TEORI	3
2.1 Pantiaw	3
2.2 Metode Perancangan VDI 2.2.2.2	4
2.3 Simulasi	7
2.3.1 Prosedur Simulasi Pergerakan	7
2.4 Poros Eksentrik	7
2.5 <i>Pulley</i>	8
2.6 <i>Belt</i>	8
BAB III METODE PELAKSANAAN	10
3.1 Data Survei	11
3.2 Membuat Daftar Tuntutan	11
3.3 Mengkonsep	11
3.4 Penilaian Konsep	12

3.5	Merancang	12
3.6	Membuat Perhitungan	12
3.7	Penyelesaian	12
BAB IV PEMBAHASAN.....		13
4.1	Menganalisa	13
4.2	Mengkonsep	13
4.2.1	Daftar Tuntutan	13
4.2.2	Metode Penguraian Fungsi	14
4.2.3	Tuntutan Fungsi Bagian	15
4.2.4	Alternatif Fungsi Bagian	16
4.2.5	Pembuatan Alternatif Keseluruhan	21
4.2.6	Varian Konsep	21
4.2.7	Penilaian Varian Konsep	24
4.2.8	Keputusan	25
4.3	Membuat Perhitungan	26
4.3.1	Analisis Perhitungan	26
4.3.1.1	Perhitungan <i>Pulley</i>	26
4.3.1.2	Kontrol Tegangan Poros Eksentrik	29
4.3.1.3	Kontrol Tegangan Pada Baut Dimata Potong	30
4.3.1.4	Perhitungan Poros Eksentrik	31
4.3.1.5	Perhitungan kapasitas	33
4.4	Simulasi Pergerakan	34
4.5	<i>Sequence Process</i>	34
BAB V KESIMPULAN		36
5.1	Kesimpulan	36
5.2	Saran	36
DAFTAR PUSTAKA		37
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
4.1	Daftar Tuntutan	13
4.2	Sub Fungsi Bagian	15
4.3	Kriteria Penilaian	16
4.4	Alternatif Fungsi Rangka	17
4.5	Alternatif Fungsi Mata Potong	17
4.6	Alternatif Fungsi Elemen Transmisi	18
4.7	Alternatif Fungsi Elemen Pengikat	19
4.8	Alternatif Fungsi Elemen Penggerak	20
4.9	Kotak Morfologi	21
4.10	Skala Pemilihan Varian Konsep	24
4.11	Kriteria Penilaian Teknis	24
4.12	Kriteria Penilaian Ekonomis	25
4.13	<i>Sequence Process</i>	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Proses Pemotongan Pantiaw Secara Manual	1
2.1 Pantiaw	3
2.2 Poros Eksentrik	8
3.1 Flow Chart Metode Pelaksanaan	10
4.1 Diagram Fungsi	14
4.2 Diagram Struktur Fungsi Bagian	14
4.3 Diagram Sub Fungsi Bagian	15
4.4 Varian Konsep I	22
4.5 Varian Konsep II	23
4.6 Varian Konsep III	23
4.7 Diagram Penilaian Aspek Teknis dan Ekonomis	26
4.8 Simulasi Pembebanan Pada Poros Eksentrik	30
4.9 Simulasi pembebanan Pada Baut	31
4.10 Pergerakan Poros Eksentrik	34
4.11 Pergerakan Mata Potong	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : kuesioner

Lampiran 3 : Tabel Kriteria Penilaian Aspek Teknis dan Ekonomis

Lampiran 3 : Gambar Susunan dan Gambar Bagian

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pantiaw merupakan makanan yang sudah dikenal masyarakat Bangka Belitung. Untuk proses pembuatan pantiaw yaitu beras direndam selama 24 jam, kemudian digiling menjadi tepung, dicampurkan dengan tepung terigu, lalu dikukus selama 2-3 menit. Setelah adonan pantiaw matang diangkat lalu dijemur, setelah kering diiris memanjang seperti mie. Jika diikuti dari proses produksinya, proses produksi pantiaw cukup lama. Namun hasilnya cukup sebanding dengan rasa yang akan dinikmati.

Berdasarkan survei yang dilakukan pada hari Selasa, 06 juli 2021 di Desa Sinar Baru tepatnya di kediaman ibu Pitri, produksi pantiaw paling sedikit adalah 200 kg tepung beras setiap hari dan waktu pengerjaan dari pukul 07.00 – 17.00 WIB. Jika pada bulan ramadan produksi pantiaw bisa mencapai 230 kg tepung beras per hari. Kendala yang dihadapi dalam proses pembuatan pantiaw adalah proses pengukusan yang membutuhkan waktu lama dan proses pemotongan masih manual yang mengakibatkan dan hasil pemotongannya tidak seragam. Proses pemotongan pantiaw secara manual dapat dilihat di gambar 1.1.



Gambar 1.1 Proses Pemotongan Pantiaw Secara Manual

Dari permasalahan usaha milik pantiaiw maka sangat penting sekali di buat mesin pemotong pantiaiw dengan ukuran yang seragam dan waktu yang cepat. Oleh karena itu perlu dirancang mesin pemotong pantiaiw kapasitas 2 kg/menit dengan harapan dapat mengatasi permasalahan masyarakat pengusaha pantiaiw.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada maka dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang mesin pemotong pantiaiw dengan kapasitas 2 kg/menit ?
2. Bagaimana membuat simulasi pergerakan mata potong pantiaiw ?

1.3 Tujuan

Sesuai dengan rumusan masalah yang dihadapi, maka tujuan pembuatan mesin pemotong pantiaiw ini adalah :

1. Merancang mesin pemotong pantiaiw dengan kapasitas 2 kg/menit.
2. Membuat simulasi pergerakan mata potong pantiaiw.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Rancangan mesin pemotong pantiaiw dengan sistem eksentrik.
2. Rancangan mesin pemotong ini hanya untuk pantiaiw beras.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Pantiaiw

Pantiaiw termasuk salah satu makanan tradisional khas daerah Bangka Belitung, sehingga seringkali dijadikan sarapan masyarakat sekitar atau sekedar untuk mengisi perut kita yang sedang kelaparan. Rasa yang sangat khas ini lah yang mengunggah selera kita untuk ingin menyantapnya. Adapun jenis-jenis pantiaiw, yaitu pantiaiw gandum dan pantiaiw beras. Pantiaiw gandum kalau dilihat mirip sekali dengan mie biasa, tetapi cara menghidangkan dan pengolahannya saja yang sedikit berbeda. Sedangkan pantiaiw beras terbuat dari tepung beras dan membuatnya pun cukup rumit, karena masih dilakukan secara manual. Bentuknya mirip sekali, namun sekali lagi cara penyajiannya yang berbeda. Pantiaiw gandum disajikan satu porsinya ditambah bumbu di atasnya. Bumbu yang digunakan berupa ikan yang diolah sedemikian rupa sehingga menyedapkan pantiaiw ini. Setelah itu tambahkan bawang goreng untuk menambah rasa lezatnya. Kemudian, seduh dengan air panas atau menggunakan kuah bakwan dan pantiaiw pun siap untuk dinikmati (Vivi Calvella, 2020). Bentuk pantiaiw beras di tunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Pantiaiw

(<http://komunitascintabangkabelitung.blogspot.com>)

2.2 Metode Perancangan VDI 2.2.2.2

Metode perancangan adalah suatu proses berpikir sistematis dalam penyelesaian suatu masalah untuk mendapat hasil yang maksimal sesuai dengan yang diharapkan. Metode perancangan merupakan kegiatan awal dari suatu rangkaian kegiatan dalam proses membuat produk yang membutuhkan sistematika penyelesaian sehingga produk yang dihasilkan maksimal dan sesuai dengan yang diharapkan. Metode VDI 2222 (Verein Deutsche Ingenieuer/Persatuan Insinyur Jerman). Digunakan dalam pembuatan tugas akhir. Berikut adalah Tahapan–tahapan perancangan menurut metode VDI 2222 (Ruswandi, 2004) adalah sebagai berikut:

1. Analisis / Merencana

Analisis atau merencana adalah suatu kegiatan pertama dari tahap perancangan dalam mengidentifikasi suatu masalah. Tahap ini bertujuan untuk mendefinisikan pekerjaan yang akan dilakukan dengan cara mempelajari lebih lanjut masalah pada produk sehingga mempermudah perancang untuk mencapai tujuan atau target rancangan. Untuk mengetahui permasalahan yang terjadi dapat dilakukan dengan mengumpulkan data-data pendukung melalui wawancara, mempelajari hasil penelitian terkait permasalahan tersebut, mengumpulkan keterangan para ahli baik tertulis maupun non tertulis, mereview desain-desain terlebih dahulu, serta melakukan metode *brainstorming* (Komara & Saepudin, 2014). Kegiatan dari analisis/merencana ini adalah:

- a. Pemilihan pekerjaan (studi kelayakan, analisis pasar, hasil penelitian, konsultasi pemesan, pengembangan awal, hak paten, kelayakan lingkungan
- b. Penentuan kelayakan.

2. Mengkonsep

Pada tahap ini dibuat beberapa konsep dari produk yang dapat memenuhi tuntutan yang sudah ditetapkan sebelumnya. Semakin banyak konsep yang dapat dirancang, maka konsep yang terpilih akan semakin baik dikarenakan perancang memiliki lebih banyak pilihan alternatif konsep yang dapat dipilih. Spesifikasi perancangan berisi syarat–syarat teknis produk yang disusun dari daftar keinginan

pengguna yang dapat diukur (Batan, 2012). Tahapan–tahapan mengkonsep adalah sebagai berikut :

a. Memperjelas pekerjaan

Suatu proses berpikir yang sistematis dalam menyelesaikan suatu permasalahan untuk mendapatkan hasil yang maksimal sesuai dengan yang diharapkan yang dilakukan dengan kegiatan awal dari suatu rangkaian kegiatan dalam proses pembuatan produk.

b. Membuat daftar tuntutan

Pembuatan daftar tuntutan bertujuan untuk menjelaskan secara rinci kriteria–kriteria yang diinginkan agar rancangan mesin dapat memenuhi tuntutan, daftar tuntutan dapat dibuat berdasarkan data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Daftar tuntutan dibagi menjadi 3 bagian, yaitu tuntutan utama, tuntutan kedua, dan keinginan. Dari ketiga tuntutan tersebut, tuntutan yang harus diutamakan untuk dicapai adalah tuntutan utama.

c. Penguraian fungsi keseluruhan

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

d. Membuat alternatif fungsi bagian

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

Minimal harus ada 3 alternatif konsep untuk melakukan penilaian konsep, namun perancang dapat membuat alternatif konsep sebanyak mungkin sesuai dengan kemampuan masing-masing perancang. Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk menyelesaikan alternatif fungsi bagian adalah metode *screening*

(Ulrich, et al., 1994). Untuk memudahkan proses pemilihan, maka dibuat uraian kekurangan serta kelebihan untuk setiap alternatif yang akan dipilih.

e. Variasi konsep

Rancangan harus sesuai dengan masing-masing alternatif fungsi bagian yang telah dipasangkan sebelumnya. Hasil akhir pada tahap ini adalah 3 jenis varian konsep produk dan dilengkapi kelebihan serta kekurangannya masing-masing.

f. Menilai alternatif konsep berdasarkan aspek teknis-ekonomis

Untuk memudahkan penilaian, maka perlu ditentukan bobot kebutuhan dari masing-masing fungsi bagian. Berdasarkan bobot tersebut diperoleh kesimpulan fungsi mana yang harus didahulukan dibandingkan dengan yang lain (Ruswandi, 2012).

3. Merancang

Merancang termasuk tahapan dalam penggambaran wujud produk yang didapat dari hasil penilaian konsep rancangan. Bentuk rancangan merupakan pilihan optimal setelah melalui tahapan penilaian teknis dan ekonomis. Pada tahap ini dilakukan optimalisasi dan perhitungan rancangan secara menyeluruh terhadap varian konsep yang dipilih. Tahapan dalam merancang sebuah alat atau mesin adalah sebagai berikut :

1. Merancang komponen pelengkap produk
2. Menghilangkan bagian kritis
3. Membuat perbaikan rancangan
4. Menentukan rancangan yang telah disempurnakan

Dalam perhitungan rancangan, perhitungan yang dilakukan dapat berupa gaya-gaya yang bekerja, momen yang terjadi, daya yang dibutuhkan (pada transmisi), kekuatan bahan (material), pemilihan material, pemilihan bentuk komponen penunjang, faktor penting lain seperti faktor keamanan, dan lain sebagainya. Hasil akhir dari tahap ini adalah rancangan dituangkan kedalam gambar teknik (Batan, 2012).

4. Penyelesaian

Setelah tahap merancang selesai maka dilakukan tahap penyelesaian akhir, yaitu sebagai berikut:

1. Membuat gambar susunan
2. Membuat gambar bagian/detail dan daftar bagian
3. Petunjuk pengerjaan dan sebagainya (Batan, 2012).

2.3 Simulasi

Simulasi adalah proses peniruan dari suatu benda yang nyata dan sesuai dengan keadaan sekitarnya. Dalam melaksanakan simulasi secara keseluruhan harus menggambarkan sifat-sifat utama dan teknik meniru proses yang terjadi dalam sistem dengan bantuan perangkat komputer yang dilandasi beberapa asumsi tertentu, sehingga sistem tersebut bisa dipelajari secara ilmiah (Kelton. W. D, et al, 2003).

2.3.1 Prosedur Simulasi Pergerakan

Langkah-langkah prosedur dalam pembuatan simulasi pergerakan pada aplikasi *solidworks* sebagai berikut:

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

2.4 Poros Eksentrik

Poros eksentrik merupakan komponen fundamental dalam suatu kerangka transmisi pembubutan yang dapat bekerja sebagai pengangkut, penopang poros dan beban, mengatur gerak rotasi menjadi gerak lurus yang pada umumnya ditopang oleh dua buah tumpuan. Tenaga tersebut muncul dari penggerak melalui

komponen transmisi seperti roda gigi, *pulley*, dan rantai *sproket*. Poros eksentrik ditunjukkan pada gambar 2.2 (Sularso & Suga, K, 2004).



Gambar 2.2 Poros Eksentrik

Kekuatan poros tegangan bengkok

Tegangan Bengkok (σ_b) Rumus menghitung tegangan bengkok:

$$\sigma_b = \frac{F}{A} \leq \sigma_b$$

Keterangan:

σ_b = Tegangan Bengkok (N/mm^2)

F = Gaya (N)

A = Luas Penampang (mm)

2.5 Pulley

Pulley adalah suatu elemen mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya motor dengan memanfaatkan gaya gesek yang terjadi pada *pulley*. Putaran dari motor disalurkan menggunakan *belt* ke benda yang digerakkan (Pernanda, 2014).

2.6 Belt

Belt adalah bahan yang dapat disesuaikan berbentuk bundaran tanpa ujung yang digunakan untuk mengaitkan dua poros berputar dengan tepat. *Belt* digunakan sebagai sumber penggerak, atau penerus daya yang efektif atau untuk memantau pergerakan relatif (Yusufdamartaji, 2015).

Rumusan-rumusan dalam pemilihan *belt*:

- Kecepatan linear *belt* v (m/s). kecepatan linear *belt* dihitung menggunakan rumus:

$$V = \frac{\pi dp n}{60 \times 1000}$$

Dimana:

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

dp = Diameter *pulley* mesin (mm)

n = Putaran *pulley* mesin (rpm)

Antara poros penggerak dengan poros yang digerakan ada jarak, maka keliling *belt* harus dihitung, dimana masing-masing dp

(mm) dan D_p (mm) serta perbandingan serta putaran dinyatakan $\frac{n_1}{n_2}$ atau $\frac{dp}{D_p}$.

- Jarak sumbu poros dan keliling *belt* berturut-turut adalah C dan L , panjang *belt* dapat dihitung menggunakan rumus:

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(dp + D_p) + \frac{1}{4C}(D_p - dp)$$

Dimana:

L = Panjang *belt* (mm)

C = Jarak sumbu poros (mm)

- Penentuan Jarak Sumbu Poros, jarak sumbu poros *pulley* dapat dihitung menggunakan rumus:

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

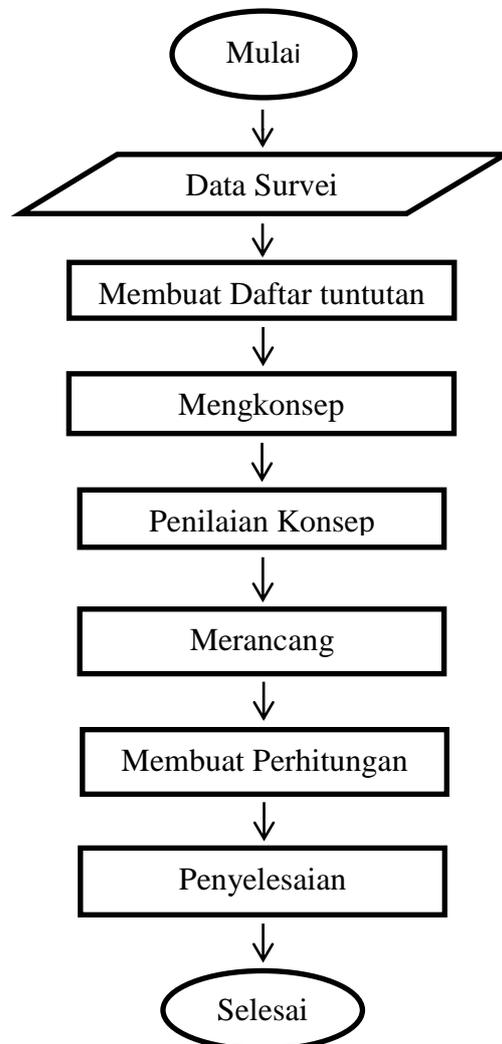
Dimana:

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

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Langkah-langkah yang dilakukan penulis dalam menyelesaikan rancangan mesin pemotong pantiaw dengan sistem potong menggunakan poros eksentrik bertujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol serta sebagai pedoman pelaksanaan proyek akhir agar target yang diharapkan tercapai. Berikut ini merupakan diagram alir proses pengerjaan Proyek Akhir yang penulis terapkan.



Gambar 3.1 Flow Chart Metode Pelaksanaan

3.1 Data Survei

Pada proses ini dilakukan data survei untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan penelitian dan membutuhkan beberapa metode untuk mendapatkan data-data yang mendukung untuk perancangan mesin. Adapun metode-metode yang akan penulis gunakan dalam data survei ini adalah sebagai berikut :

a) Survei

Melakukan pengamatan langsung yang dilakukan pada Selasa, 06 juli 2021 di Desa Sinar Baru usaha milik ibu Pitri dan pembuatan kuesioner untuk meningkatkan jumlah dan akurasi anggapan terhadap mesin pemotong pantiauw.

b) Wawancara

Dilakukan dengan bertemu secara langsung ke tempat usaha pantiauw pada hari Selasa, 06 juli 2021 di Desa Sinar Baru usaha milik ibu Pitri untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. Wawancara ini dilakukan penulis dalam penelitian bertujuan untuk mencari solusi dari kelemahan metode observasi dalam proses pengumpulan data.

3.2 Membuat Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan diuraikan apa saja yang ingin dicapai dari rancangan mesin pemotong pantiauw. Kemudian di lakukan pengelompokkan menjadi 3 jenis tuntutan yaitu: berkaitan dengan fungsi mesin, alat apa saja yang digunakan, dan bentuk fisik desain alat.

3.3 Mengkonsep

Dalam tahapan ini, ide atau gambaran dipakai untuk memahami hal-hal lain, dan alternatif bagian dipilih dan digabungkan satu sama lain, sehingga terbentuk konsep rancangan pemotong pantiauw. Dalam tahapan ini pula dilakukan analisis penggunaan alat-alat yang digunakan sehingga meminimalisir kerugian atau kesalahan dalam proses pemilihan desain

3.4 Penilaian Konsep

Dalam tahapan ini dilakukan penilaian dengan skala 1-4. Konsep penilaian ini bertujuan mudah menentukan nilai yang paling baik, Sehingga mendapatkan hasil rancangan mesin pemotong pantiaiw.

3.5 Merancang

Dalam tahap ini dibuat gambar draft mesin pemotong pantiaiw yaitu :

1. Tahapan merancang mata potong
2. Tahapan merancang hopper
3. Tahapan merancang rangka mesin
4. Tahapan merancang mekanisme pendorong pantiaiw
5. Tahapan merancang poros eksentrik
6. Tahapan merancang pulley & belt
7. Tahapan merancang motor ac
8. Tahapan merancang gearbox
9. Tahapan merancang tempat turunnya pantiaiw

3.6 Membuat Perhitungan

Dalam tahap ini dilakukan analisis perhitungan pada rancangan mesin pemotong pantiaiw yaitu: menghitung sumbu pulley, menghitung kontrol tegangan poros eksentrik, menghitung kontrol tegangan baut di mata potong, menghitung poros eksentrik, menghitung kapasitas

3.7 Penyelesaian

Tahapan ini merupakan tahap terakhir dari pembuatan rancangan mesin pemotong pantiaiw. Setelah melakukan pembuatan gambar draft, gambar susunan, gambar bagian, dan membuat simulasi pergerakan mesin pemotong pantiaiw menggunakan *software solidworks*, maka selesailah pekerjaan dalam merancang mesin pemotong pantiaiw.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Menganalisa

Sistem pemotongan dimulai dengan meletakkan lembaran adonan pantiaw ke dalam *hopper*. Kemudian dipotong dan akan jatuh ke penampungan. Dengan alat ini dipercaya akan mempermudah pekerja dalam menyelesaikan sistem pemotongan dan mendapatkan potongan yang seragam.

Pemilahan informasi dilakukan dengan beberapa strategi, termasuk mengarahkan ulasan, wawancara dengan produsen pantiaw, menulis konsentrat melalui buku harian logis dan berbagai karya yang dapat mendukung penelitian, seperti halnya mencari di *webside*. Informasi yang didapat dari kegiatan ini meliputi ukuran potongan pantiaw, pembuatan pantiaw, dan *software* yang digunakan untuk merancang alat pemotong tersebut.

4.2 Mengkonsep

Tahap pembuatan konsep meliputi : (1) membuat daftar tuntutan, (2) menguraikan fungsi dari rancangan yang akan dibuat, (3) pembuatan alternatif konsep berdasarkan fungsi yang telah ditetapkan, dan (4) penilaian dari aspek teknis dan ekonomis.

4.2.1 Daftar Tuntutan

Daftar yang diinginkan untuk diterapkan pada mesin pemotong pantiaw, yang dikelompokkan ke dalam 3 (tiga) jenis tuntutan ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Tabel Daftar Tuntutan

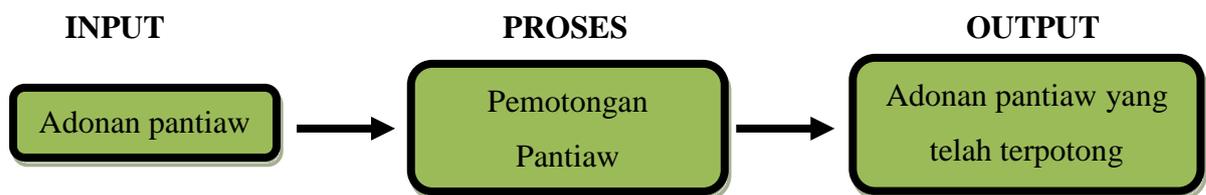
No.	Tuntutan utama	Deskripsi
1	Kapasitas	2 kg/menit
2	Pergerakan	Motor AC 0,5 hp
3	Mata pisau	<i>Stainless steel</i>
4	Transmisi	<i>Pulley, Belt, dan Reducer</i>
No.	Tuntutan kedua	Deskripsi
1	Pengoperasian	Menggunakan tombol <i>on/off</i>
2	Perawatan	Mudah tanpa memerlukan tenaga ahli
3	Output/hasil proses	Potongan pantiaw seragam
No.	Keinginan	Deskripsi
1	Konstruksi	Sederhana, mudah dalam mengeluarkan hasil potongan pantiaw
2	Estetika	Proporsi alat bantu kokoh

4.2.2. Metode Penguraian Fungsi

Pada tahap ini dilakukan pengukuran berpikir kritis dengan memanfaatkan kuadrat kapasitas untuk menentukan kapasitas bagian-bagian utama mesin pemotong pantiaiw dengan sistem alat pemotong yang tidak biasa, seperti di tunjukkan pada gambar 4.1.

a) *Black Box*

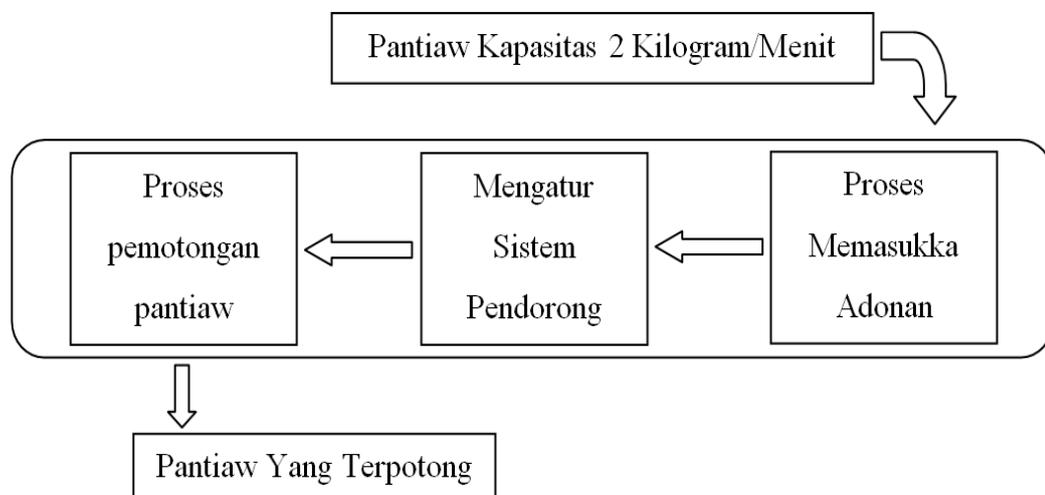
Berikut merupakan gambar *Black Box* untuk mesin pemotong pantiaiw kapasitas 2 kilogram/menit



Gambar 4.1 Diagram Fungsi (*Black Box*)

b) Diagram Struktur Fungsi Alat Bantu

Pada diagram struktur fungsi alat bantu yang dilakukan meliputi mekanisme proses kerja rancangan mesin pemotong pantiaiw dengan kapasitas 2 kg/menit. Sistem kerjanya meliputi proses memasukkan gulungan adonan pantiaiw, proses mengatur pendorongan pantiaiw, proses pemotongan, dan proses terakhir pengeluaran pantiaiw yang sudah terpotong.



Gambar 4.2 Diagram Struktur Fungsi Bagian

Berdasarkan blok fungsi pada gambar 4.1 maka dirancang alternatif solusi perancangan mesin pemotong pantiaw berdasarkan sub fungsi bagian yang ditunjukkan pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Diagram Sub Fungsi Bagian

4.2.3 Tuntutan Fungsi Bagian

Pada tahap ini digambarkan tuntutan yang diharapkan dari masing-masing bagian fungsi, sehingga dalam membuat alternatif fungsi bagian mesin pemotong pantiaw sesuai dengan yang diharapkan. Untuk mempermudah membaca maka dibuatlah tabel 4.2.

Tabel 4.2. Sub Fungsi Bagian

No.	Fungsi bagian	Deskripsi
1	Fungsi Rangka	Keseluruhan rangka mampu menahan tegangan-tegangan yang terjadi sehingga keseluruhan alat stabil dan ada dalam keadaan ideal saat terjadi proses pemotongan.
2	Fungsi Mata Potong	Sebagai pemotong pantiaw.
3	Fungsi Elemen Tranmisi	Mengatur gerakan pemotongan yang diterima dari elemen pengerak sesuai putaran yang telah ditentukan sebelumnya.
4	Fungsi Elemen Pengikat	Sebagai perekat semua konstruksi mesin agar pada saat dioperasikan tidak rusak.
5	Fungsi Elemen Penggerak	Sebagai sumber penggerak utama dari mesin yang akan dirancang.

4.2.4 Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahap ini disusun alternatif masing-masing fungsi bagian dari mesin pemotong pantiaw yang dirancang. Adapun proses pengelompokan alternatif yang disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (Tabel 4.2.) dan lengkap dengan gambar desain beserta kelebihan dan kerugian alternatif fungsi bagian mesin. Dalam penilaian alternatif fungsi bagian dapat dilihat berdasarkan tabel kriteria penilaian 4.3.

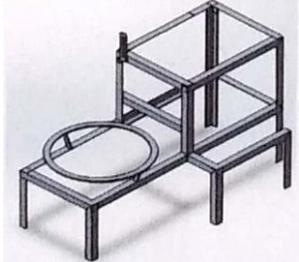
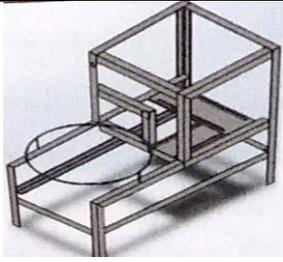
Tabel 4.3. Tabel Kriteria Penilaian

No	Aspek Yang Dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pembuatan	Proses pembuatan <i>part</i> menggunakan lebih dari 10 mesin	Proses pembuatan <i>part</i> menggunakan lebih dari 5 mesin	Proses pembuatan <i>part</i> menggunakan lebih dari 2 mesin	Proses pembuatan <i>part</i> menggunakan lebih dari 1 mesin
3.	Perakitan	Proses perakitan sulit	Proses perakitan perlu alat bantu khusus	Proses perakitan perlu alat bantu perkakas tangan	Proses perakitan sangat mudah tanpa alat bantu khusus
4.	Perawatan	Proses perawatan dilakukan oleh tenaga ahli	Proses perawatan menggunakan pelumas khusus	Proses perawatan menggunakan pelumas yang umum digunakan	Tidak membutuhkan perawatan

1. Fungsi Rangka

Alternatif fungsi rangka ditunjukkan pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Alternatif Fungsi Rangka

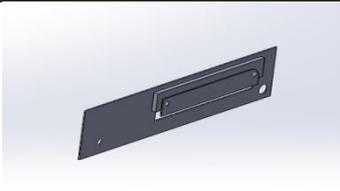
No.	Alternatif	Nilai	Keterangan
A.1	 <p>Rangka besi <i>hollow</i></p>	4 (dapat dilihat pada tabel 4.3)	Proses pembuatan <i>part</i> menggunakan lebih dari 1 mesin
A.2	 <p>Rangka besi siku</p>	3 (dapat dilihat pada tabel 4.3)	Proses pembuatan <i>part</i> menggunakan lebih dari 2 mesin

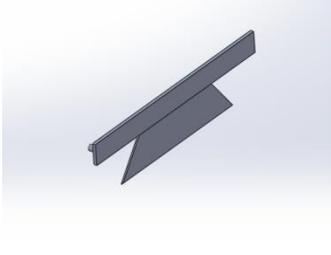
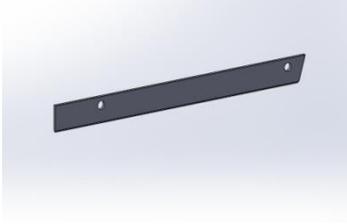
Dalam Proyek Akhir ini A.2 rangka besi siku menjadi pilihan karena proses pembuatan *part* menggunakan lebih dari 1 mesin.

2. Fungsi Mata Potong

Alternatif mata potong ditunjukkan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Alternatif Fungsi Mata Potong

No.	Alternatif	Nilai	Keterangan
B.1		3 (dapat dilihat pada tabel 4.3)	Proses pembuatan <i>part</i> menggunakan lebih dari 2 mesin

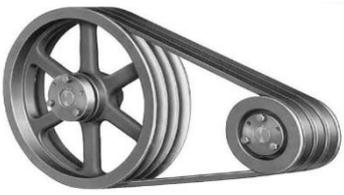
B.2		3 (dapat dilihat pada tabel 4.3)	Proses pembuatan <i>part</i> menggunakan lebih dari 2 mesin
B.3		4 (dapat dilihat pada tabel 4.3)	Proses pembuatan <i>part</i> menggunakan lebih dari 1 mesin

Dalam Proyek Akhir ini B1 menjadi pilihan sebagai mata potong karena proses pembuatan *part* menggunakan lebih dari 2 mesin.

3. Fungsi Elemen Transmisi

Alternatif elemen transmisi ditunjukkan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Fungsi Elemen Transmisi

No.	Alternatif	Nilai	Keterangan
C.1	 <p><i>Pulley & belt</i></p>	4 (dapat dilihat pada tabel 4.3)	Tidak membutuhkan perawatan
C.2	 <p>Roda Gigi</p>	3 (dapat dilihat pada tabel 4.3)	Proses perawatan menggunakan pelumas

C.3	 <p><i>Sprocket dan Rantai</i></p>	2 (dapat dilihat pada tabel 4.3)	Proses perawatan menggunakan pelumas khusus
-----	---	-------------------------------------	---

Dalam Proyek Akhir ini C3. *pulley & belt* menjadi pilihan sebagai elemen transmisi karena tidak membutuhkan perawatan.

4. Fungsi Elemen Pengikat

Alternatif elemen pengikat ditunjukkan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Fungsi Elemen Pengikat

No.	Alternatif	Nilai	Keterangan
D.1	 <p>Baut & Mur</p>	3 (dapat dilihat pada tabel 4.3)	Proses perakitan perlu alat bantu perkakas tangan
D.2	 <p>Pengelasan</p>	4 (dapat dilihat pada tabel 4.3)	Proses perakitan sangat mudah tanpa alat bantu khusus

Dalam Proyek Akhir ini D2 pengelasan menjadi pilihan sebagai elemen pengikat karena proses perakitan sangat mudah tanpa alat bantu khusus.

5. Fungsi Elemen Penggerak

Alternatif elemen penggerak ditunjukkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Fungsi Elemen Penggerak

No.	Alternatif	Nilai	Keterangan
E.1	 Motor DC	4 (dapat dilihat pada tabel 4.3)	Tidak membutuhkan perawatan
E.2	 Motor AC	4 (dapat dilihat pada tabel 4.3)	Tidak membutuhkan perawatan
E.3	 Motor Bakar	1 (dapat dilihat pada tabel 4.3)	Proses perawatan dilakukan oleh tenaga ahli

Dalam Proyek Akhir ini E2 motor AC menjadi pilihan karena harganya relatif lebih murah dan tidak membutuhkan perawatan di bandingkan dengan E1.

4.2.5 Pembuatan Alternatif Keseluruhan

Pada tahap ini alternatif fungsi dari bagian-bagian tersebut dipilih dan digabungkan satu sama lain untuk membentuk suatu varian konsep mesin pemotong pantiaw dengan jumlah varian minimal 3 macam varian konsep.

Dari semua perbandingan alternatif fungsi bagian yang ada diatas, dapat disimpulkan dalam kotak morfologi yang hasil akhir penilaian terbaik menjadi pilihan rancangan mesin pemotong pantiaw. Untuk mempermudah dalam mengenali varian konsep yang telah tersusun disimbolisasikan dengan huruf “V” yang artinya varian.

Tabel 4.9. Kotak Morfologi

No	Fungsi Bagian	Varian Konsep (V)		
		Alternatif Fungsi Bagian		
1	Fungsi Rangka	A.1	A.2	
2	Fungsi Mata Potong	B.1	B.2	B.3
3	Fungsi Elemen Tranmisi	C.1	C.2	C.3
4	Fungsi Elemen Pengikat	D.1	D.2	-
5	Fungsi Elemen Penggerak	E.1	E.2	E.3
		V-I	V-II	V-III

Dari tabel 4.9 diatas dapat disimpulkan bahwa Proyek Akhir ini menggunakan Varian III.

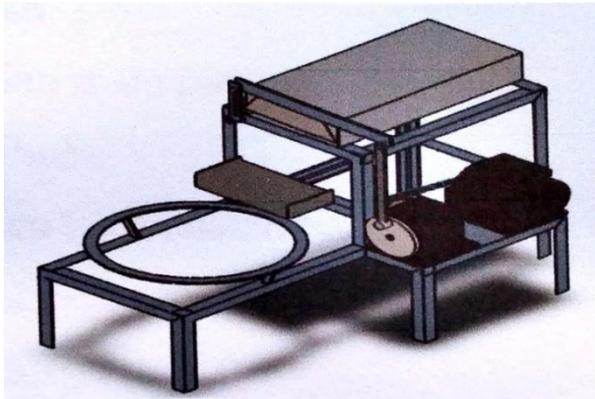
4.2.6 Varian Konsep (VK)

Dari tabel kotak morfologi pada pembahasan diatas, dapat diperoleh 3 varian konsep yang akan ditampilkan dalam bentuk 3D. Setiap campuran varian konsep yang dibuat kemudian digambarkan alternatif fungsi bagian yang digunakan, cara kerjanya, serta keuntungan dan kerugian dari menggabungkan varian konsep tersebut sebagai mesin pemotong pantiaw.

Dibawah ini adalah 3 varian konsep mesin pemotong pantiaw yang telah dikombinasikan berdasarkan kotak morfologi (Tabel 4.9), ketiga varian konsep tersebut adalah sebagai berikut.

A. Varian Konsep I (VK1)

Setiap sistem kerja pada varian konsep I, II, dan III sama, yaitu menggunakan motor AC sebagai penggerak, kemudian putaran diteruskan melalui *pulley* dan *belt* yang terhubung dengan *reducer*. Putaran dari *reducer* diteruskan ke poros eksentrik untuk menggerakkan mata potong. Varian konsep ke I ditunjukkan pada gambar 4.4.



Gambar 4.4. Varian konsep 1

Kelebihan varian konsep ke I adalah sebagai berikut :

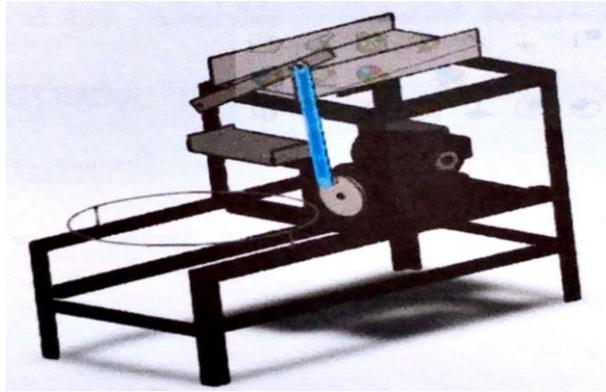
1. *Hopper* mampu menampung lebih dari 4 lembar adonan
2. Mudah dalam pembuatan
3. Mudah dalam perawatan
4. Konstruksi mata potong kokoh

Kekurangan varian konsep ke I adalah sebagai berikut :

1. Hasil pemotongan tidak seragam
2. Konstruksi berat
3. Konstruksi kurang kokoh
4. Mata potong tidak dapat dilepas

B. Varian Konsep II

Varian konsep ke II ditunjukkan pada gambar 4.5.



Gambar 4.5. Varian konsep II

Kelebihan varian konsep ke II adalah sebagai berikut :

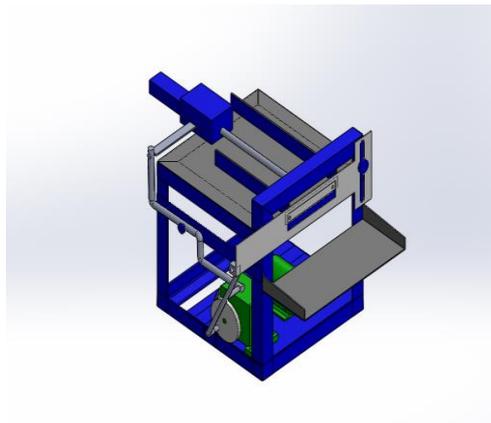
1. Konstruksi alat kokoh
2. Mudah dalam perawatan
3. Mudah dalam penggantian mata potong

Kekurangan varian konsep ke II adalah sebagai berikut :

1. Hasil pemotongan tidak seragam
2. Mata potong mudah tumpul
3. Konstruksi berat

C. Varian Konsep III

Varian konsep ke III ditunjukkan pada gambar 4.6.



Gambar 4.5. Varian konsep III

Kelebihan varian konsep ke III adalah sebagai berikut :

1. Konstruksi alat kokoh
2. Hasil pemotongan seragam
3. Mudah dalam perawatan

4. Mudah dalam penggantian mata potong

Kekurangan varian konsep ke III adalah sebagai berikut :

1. *Hopper* mampu menampung tidak lebih dari 4 lembar adonan
2. Mata potong mudah tumpul
3. Memerlukan banyak material
4. Sulit untuk dipindahkan

4.2.7 Penilaian Varian Konsep

a. Kriteria Penilaian

Jadi setelah disusunnya alternatif fungsi keseluruhan, maka dilakukan proses penilaian dari varian konsep untuk dipilih alternatif mana yang digunakan ke proses selanjutnya dan pembuatan *draft*. Kriteria dari aspek penilaian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu penilaian aspek teknis dan aspek ekonomis. Skala penilaian yang diberikan untuk menilai setiap varian terdapat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10. Skala Penilaian Varian Konsep

4	3	2	1
Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik

b. Penilaian Dari Aspek Teknis

Setelah dilakukan penilaian berdasarkan standar yang ada, untuk penilaian teknis didapatkan nilai seperti yang ada pada tabel 4.11.

Tabel 4.11. Kriteria Penilaian Teknis

No	Kriteria Penilaian	Bobot	Total Nilai		Varian Konsep 1		Varian Konsep 2		Varian Konsep 3	
				Ideal						
1	Fungsi Utama	4	4	16	2	8	2	8	3	12
2	Pengoperasian	3	4	12	2	6	2	6	2	6
3	Perawatan	3	4	12	3	9	1	3	3	9

4	Komponen Standar	3	4	12	3	9	3	9	3	9
5	Perakitan	4	4	16	2	8	2	8	2	8
6	Ergonomis	2	4	8	2	4	1	2	2	4
	Total			76		44		36		48
	%Nilai			100%		62%		51%		68%

Dari tabel 4.11 diatas dapat disimpulkan bahwa Varian Konsep (VK) III lebih unggul dari VK I maupun VK II.

c. Penilaian Dari Aspek Ekonomis

Penilaian secara ekonomis dilakukan untuk menentukan pemilihan Varian Konsep yang lebih murah dalam segi biaya pembuatannya. Kriteria penilaian ekonomis ditunjukkan pada tabel 4.12.

Tabel 4.12. Kriteria Penilaian Ekonomis

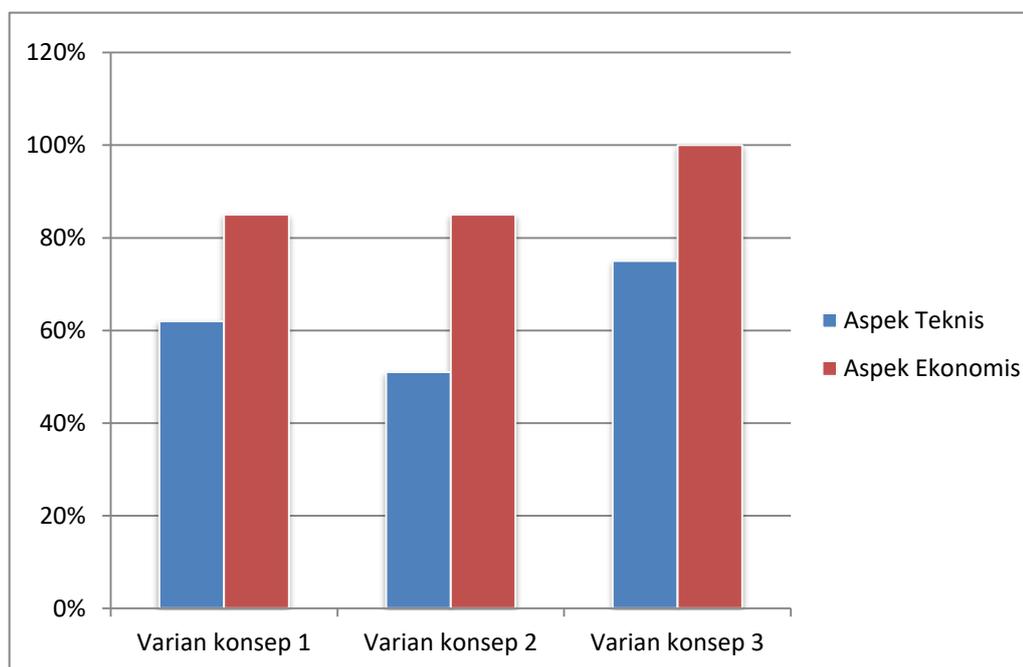
No	Kriteria Penilaian	Bobot	Total Nilai Ideal		Varian Konsep 1		Varian Konsep 2		Varian Konsep 3	
1	Biaya pembuatan	4	4	16	3	12	3	12	4	16
2	Biaya perawatan	3	4	12	4	12	4	12	4	12
	Total			28		24		24		28
	% Nilai			100%		85%		85%		100%

Dari Tabel 4.12 dapat disimpulkan bahwa VK I dan VK III memiliki nilai yang sama, namun diputuskan bahwa PA ini memilih VK III atas dasar dari VK bagian dan Teknis VK III lebih unggul.

4.2.9 Keputusan

Dari penilaian yang telah dilakukan diatas, varian konsep yang dipilih merupakan varian dengan presentasi mendekati 100%. Varian konsep 3 (V-III) dengan nilai 68 % dipilih untuk ditindak lanjuti didalam proses rancangan mesin pemotong pantiaw. Diagram penilaian ditunjukkan pada gambar 4.7.

Gambar 4.7. Diagram Penilaian Aspek Teknis dan Ekonomis



4.3 Membuat Perhitungan

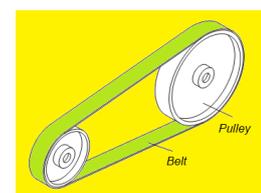
4.3.1 Analisis Perhitungan

Pada tahap ini dilakukan analisis perhitungan pada rancangan untuk perhitungan *pulley*, kontrol pembebanan pada komponen yang kritis dan perhitungan poros eksentrik.

4.3.1.1 Perhitungan *Pulley*

$$\begin{aligned} 1). P &= 0,5 pk \\ &= 0,37 kw \\ i &= \frac{1400}{700} = 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n_1 &= 1400 \\ n_2 &= 700 \end{aligned}$$



$$2). Fc = 1,3$$

$$3). Pd = FcxP$$

$$= 1,3 \times 0,37$$

$$= 0,48$$

$$4). T_1 = 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{Pd}{n_1}$$

$$= 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{0,48}{1400}$$

$$= 333,94 \text{ kg} \cdot \text{mm}$$

$$T_2 = 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{Pd}{n_2}$$

$$= 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{0,48}{700}$$

$$= 667,88 \text{ kg} \cdot \text{mm}$$

$$5). \text{Bahan Poros s30c} - D, \sigma_b = 58 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$$

$$Sf_1 = 6,$$

$$Sf_2 = 2$$

$$\tau_a = \frac{58}{6 \times 2} = 4,83 \text{ kg} \cdot \text{mm}$$

$K_t = 2$ untuk beban tumbukan

$C_b = 2$ untuk lunturan

$$6). ds_1 = \left(\frac{Pd}{\tau_a} \times 2 \times 2 \times T_1 \right)^{1/3} \quad ds_2 = \left(\frac{Pd}{\tau_a} \times 2 \times 2 \times T_2 \right)^{1/3}$$

$$= \left(\frac{0,48}{4,83} \times 2 \times 2 \times 333,94 \right)^{1/3}$$

$$= \left(\frac{0,48}{4,83} \times 2 \times 2 \times 667,88 \right)^{1/3}$$

$$= \sqrt[3]{132,74}$$

$$= \sqrt[3]{265,49}$$

$$= 5,10$$

$$= 6,42$$

7). Penampang Sabuk -V Tipe = A

$$8). d_{\min} = 95 \text{ mm}$$

$$9). d_p = 95 \text{ mm},$$

$$D_p = 95 \times 2 = 190 \text{ mm}$$

$$d_k = 95 + 2 \times 5,5 = 106 \text{ mm}$$

$$D_p = 190 + 2 \times 5,5 = 201 \text{ mm}$$

$$\triangleright \gg \frac{5}{3}(5,10 + 10)$$

$$\gg \frac{5}{3}(15,1) = 25,16$$

$$\triangleright \gg \frac{5}{3}(6,42 + 10)$$

$$\gg \frac{5}{3}(16,42) = 27,36$$

$$10). V = \frac{3,14 \times 100 \times 1.400}{6 \times 1.000}$$

$$= 7,32 \text{ m/s}$$

11). $7,32 \text{ m/s} < 30 \text{ m/s} = \text{baik}$

12). $400 - \frac{106+201}{2} = 246,5 \text{ mm}, (\text{baik})$

13). Dipakai Tipe Standar

$$P_o = 3,14 + (3,42 - 3,14) \left(\frac{50}{200}\right) + 0,41 + (0,47 - 0,41) \left(\frac{50}{200}\right)$$

$$= 3,22 \text{ kw}$$

14). $L = 2 xc + \frac{\pi}{2}(Dp + dp) + \frac{(Dp-dp)^2}{dx}$

$$= 2 \cdot (400) + 1,57 (190 + 95) + \frac{(190 - 95)^2}{4 (400)}$$

$$= 800 + 447,45 + 5,64$$

$$= 1253,09$$

$$= 1270 \text{ mm (panjangsabuksesuaistandar)}$$

15). Nomor nominal *sabuk* – $V = 50, L = 1270 \text{ mm}$

16). $b = 2 x 1270 - 3,14 (190 + 95) = 1645 \text{ mm}$

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

$$= \frac{1645 + \sqrt{(1645)^2 - 8 (190 - 90)^2}}{8}$$

$$= \frac{1645 + \sqrt{(2.706.025) - 8 (9025)}}{8}$$

$$= \frac{1645 + \sqrt{2.633.825}}{8}$$

$$= \frac{1645 + 1622}{8}$$

$$= 408 \text{ mm}$$

17). $\theta = 180^\circ - \frac{57 (190 - 95)}{400} = 167^\circ$

$$= K_\theta = 0,97$$

18). $N = \frac{Pd}{P_o K_\theta}$

$$= \frac{0,48}{3,22 \cdot 0,97}$$

$$= 14,49$$

$$= 2 \text{ BuahBelt}$$

$$19). \Delta c_i = 20 \text{ mm}$$

$$\Delta c_t = 40 \text{ mm}$$

20). Tipe A, No 50, 2 buah $d_k = 106 \text{ mm}$, $D_k = 201 \text{ mm}$.

Jarak sumbu poros $408^{+400}_{-20} \text{ mm}$

4.3.1.2 Kontrol Tegangan Poros Eksentrik

$$w = m \times g$$

$$w = 1.25 \times 10 \text{ m/s}$$

$$w = 12.5 \text{ N}$$

keterangan:

$m = \text{Massa benda (kg)}$

$g = \text{Gravitasi (m/s)}$

Diketahui : Material Poros = St 37

$$\delta = 370 \text{ N/mm}^2$$

$$F = 12.5$$

Diameter poros = $\varnothing 20 \text{ mm}$

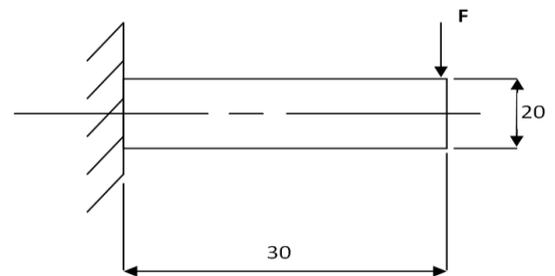
Ditanya : σ ?

Penyelesaian :

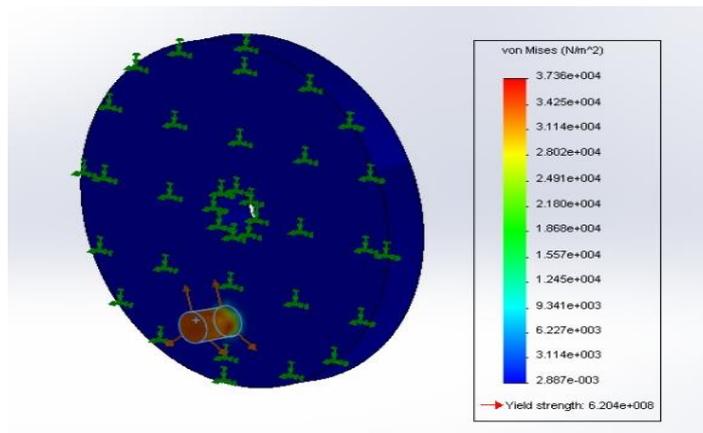
$$F/A \leq \delta$$

$$\frac{12.5}{\pi \times 20^2} \leq 370 \text{ N/mm}^2$$

$$0,039 \text{ N/mm}^2 \leq 370 \text{ N/mm}^2$$



Simulasi pembebanan untuk poros eksentrik menggunakan *Software* solidworks. Hasil simulasi ditunjukkan pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Simulasi Pembebanan Pada Poros Eksentrik

Berdasarkan *software*, tegangan yang terjadi sebesar $3.736 \times 10^{-4} \text{ N/mm}^2$ atau sama dengan $0,00373 \text{ N/m}^2$

Jadi setelah dilakukan perhitungan manual maupun menggunakan *software* dapat disimpulkan bahwa poros eksentrik dengan diameter 20 mm tidak bengkok jika menerima gaya sebesar 12.5 N.

4.3.1.3 Kontrol Tegangan Pada Baut Di Mata Potong

$$w = m \times g$$

$$w = 0.4 \times 10 \text{ m/s}$$

$$w = 4 \text{ N}$$

keterangan:

$$m = \text{Massa benda (kg)}$$

$$g = \text{Gravitasi (m/s)}$$

$$\sigma \leq \delta$$

Diketahui : $P = 4 \text{ N}$

Diameter poros = $\varnothing 8 \text{ mm}$

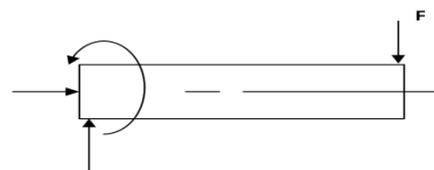
Material poros = St 37

$$\delta = 370 \text{ N/mm}^2$$

Ditanya : σ ?

Penyelesaian :

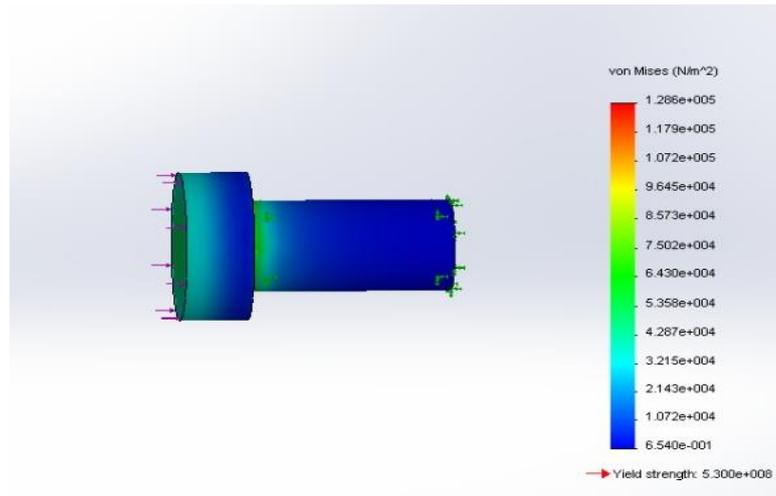
$$P/A \leq \delta$$



$$\frac{4}{\pi \times 8^2} \leq 370 \text{ N/mm}^2$$

$$0,079 \text{ N/mm}^2 \leq 370 \text{ N/mm}^2$$

Simulasi pembebanan pada baut mata potong menggunakan *software* solidworks. Hasil simulasi ditunjukkan pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Simulasi Pembebanan Pada Baut Mata Potong

Berdasarkan *software*, tegangan yang terjadi sebesar $1.286e-004 \text{ N/mm}^2$ atau sama dengan $0,00128 \text{ N/m}^2$

Jadi setelah dilakukan perhitungan manual maupun menggunakan *software* dapat disimpulkan bahwa baut pada mata potong dengan diameter 8 mm tidak bengkok jika menerima gaya sebesar 4 N.

4.3.1.4 Perhitungan Poros Eksentrik

➤ $1400 \text{ rpm} = n_1$

$n_3 = 70 \text{ rpm}$ yang diterima poros eksentrik

- $w_2 = 2\pi \cdot n_3$

$$= 2\pi \cdot 70$$

$$= 439,8 \text{ rad/menit}$$

$$= 7,33 \text{ rad/s}$$

- Kecepatan di titik B

$$VB = w_2 \cdot O_2 B$$

$$\begin{aligned}
 VB &= 7,33 \cdot 60 \\
 &= 439,8 \text{ mm/s} \\
 &= 0,4 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

➤ dari data yang didapatkan bahwa

❖ Kecepatan dititik B =

$0,4 \frac{m}{s}$ yang tegak lurus dengan batang O2 B,
dengan panjang = 60 mm = 0,06 m

❖ Arah V_c kecepatan translasi yang sejajar sumbu 0,4

❖ Arah kecepatan relatif C terhadap B tegak lurus batang 3 dengan
panjang (L) = 260 mm = 0,26 m

Kecepatan maksimal dititik C berdasarkan rumus 4 dengan a
= $73,7^\circ$

$$\begin{aligned}
 V_c &= -R \cdot \omega^2 \left(\sin a + \frac{1}{2n} \sin 2a \right) \\
 &= -60 \cdot 7,33 \left(\sin 71,91^\circ + \frac{1}{2 \cdot (4,3)} \sin 2(71,91^\circ) \right) \\
 &= -439,8 \left(0,95 \frac{1}{8,6} 2 \sin(71,91^\circ) \cos(71,91^\circ) \right) \\
 &= -439,8 \left(0,95 \frac{1}{8,6} 2 \cdot (0,95) \cdot (0,31) \right) \\
 &= -439,98 (1,018) \\
 &= -447,71 \text{ mm/s} \\
 &= 0,44 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

Perhitungan kecepatan pada batang pemotong

$$V_c = -R \cdot \omega^2 \left(\sin a + \frac{1}{2N} \sin 2a \right)$$

$$N = \frac{L}{R} = \frac{0,26}{0,06} = 4,3$$

Sudut yang menyebabkan kecepatan maksimal dititik C =

$$\frac{dvc}{da} = -R \cdot \omega^2 \left(\cos a + \frac{1}{N} \cos 2a \right)$$

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

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

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

$$\cos^2 a + N (2 \cos^2 a - 1)$$

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

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

$$\cos a = \frac{-4,3 \pm \sqrt{(4,3)^2 - 8}}{4}$$

$$\begin{aligned} \cos a &= \frac{-4,3 \pm 3,2}{4} \\ &= \frac{-4,3 \pm 3,2}{4} = -0,28 \end{aligned}$$

$$= \cos a = 0,28$$

$$a = 73,7^\circ$$

$$1 \text{ menit} = 70$$

$$1 \text{ jam} = 70 \times 60 = 4.200$$

$$8 \text{ jam} = 4.200 \times 8 = 33.600 \text{ putaran}$$

4.3.1.5 Perhitungan kapasitas

Diketahui = $n^1 = 70$ rpm

Panjang Pantiaw = 0,30 m (300 mm)

Ditanyakan = Kapasitas Mesin?

$$\text{Jawab} = n = \frac{70}{60} = 1,6 \text{ rotasi/detik}$$

$$\text{Banyak Rotasi} = \frac{\text{panjang proses}}{\text{potongan pantiaw}}$$

$$\text{Banyak Rotasi} = \frac{0,30}{0,007} = 42 \text{ Rotasi}$$

Lalu waktu 1 x proses

$$t = \frac{\text{Banyak Rotasi}}{n}$$

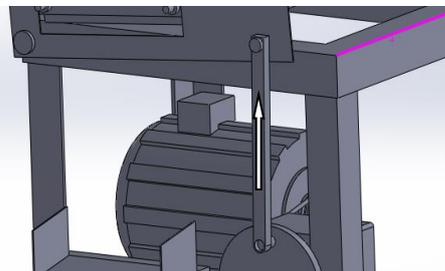
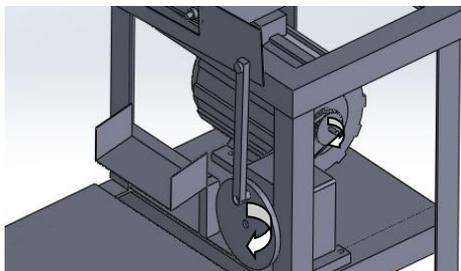
$$t = \frac{42}{1,6} = 13 \text{ detik}$$

Kemudian untuk menghitung banyak kapasitas dalam 1 menit

Banyak kapasitas dalam 1 menit = $\frac{60}{t} = \frac{60}{13} = 4 \text{ kg}$

4.4 Simulasi Pergerakan

Hasil pembuatan simulasi pergerakan dapat dilihat pada gambar 4.9. dan 4.10. Pada gambar 4.9. motor perputar sehingga putaran diteruskan ke *pulley* dan *belt* yang terhubung dengan *reducer* sehingga menggerakkan poros eksentrik dan pada gambar 4.10. mata potong bergerak naik turun diakibatkan dari putaran poros eksentrik.



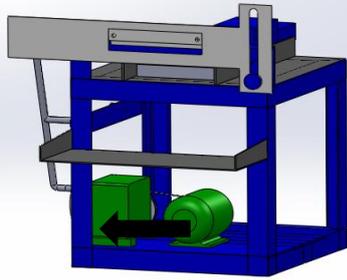
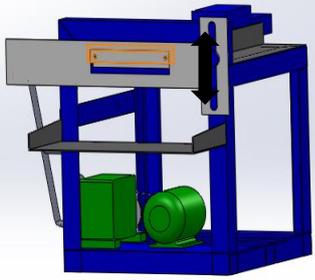
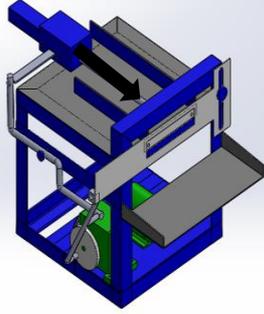
Gambar 4.10. pergerakan poros eksentrik Gambar 4.11. pergerakan mata potong

4.5 Sequence Process

Sequence Process merupakan susunan pengerjaan dari *statement* pertama sampai dengan *statement* terakhir dari proses rancangan mesin pemotong pantiaiw. *Sequence Process* ditunjukkan pada tabel 4.13.

Tabel 4.13. *Sequence Process*

	<p>Mesin pemotong pantiaiw sebelum melakukan proses permesinan</p>
--	--

	<p>Pada tahap ini mesin di hidup kan melalui motor ac kemudian bergerak melalui <i>pulley</i> ke <i>gear box</i> sehingga poros eksentrik bergerak.</p>
	<p>Kemudian berikutnya mata potong mesin pemotong pantiauw bergerak naik turun memotong pantiauw dengan jarak pemotongan 7 mm.</p>
	<p>Selanjutnya ketika mata potong begerak, mekanisme pendorong pantiauw bergerak maju di bantu dengan sistem pegas supaya dapat bergerak maju. ketika mata potong turun mekanisme pendorong pun bergerak maju.</p>

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan berdasarkan tujuan dan pembahasan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mesin pemotong pantiaw dirancang menggunakan daya motor 0,5 hp dengan putaran 1400 rpm, *pulley* kecil yang digunakan sebagai penerus daya berdiameter 90 mm dan *pulley* besar berdiameter 190 mm sedangkan *gearbox* yang digunakan adalah 1 : 10 dengan sistem kerja mata potong naik turun.
2. Dari simulasi pergerakan pemotongan pantiaw dan mekanisme pendorong maka didapat dalam satu kali proses pemotongan dibutuhkan waktu 0,15 detik. Jadi dapat disimpulkan bahwa rancangan mesin pemotong pantiaw dinyatakan berhasil karena dalam simulasi proses pemotongan dapat memotong pantiaw seberat 4kg/menit, tidak seperti rancangan awal yang hanya 2 kg/menit.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari rancangan mesin pemotong pantiaw ini adalah dalam pengembangan mesin kedepannya dapat dirancang dengan kapasitas yang lebih besar dengan ketebalan pemotongan yang dapat disesuaikan, dan sistem pendorong pantiaw dapat dirancang menggunakan sistem pneumatik/hidrolik yang secara otomatis mendorong pantiaw sehingga hasil pemotongan lebih banyak dan lebih higienis.

DAFTAR PUSTAKA

- Batan, I. M. L., 2012. *Diktat Kuliah Pengembangan Produk*. s.1.:Jurnal Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin ITS.
- Komara & Saepudin, 2014. Pengaplikasian Metode VDI 2222 Pada Proses Rancangan Welding Fixture Untuk Sambungan Cerobong Dengan Teknologi CAD/CAE. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cylinder*, I(2), pp. 1-8
- Ruswandi, 2004. *Metoda Perancangan I*. Bandung: Politeknik Manufaktur Bandung.
- Ruswandi, 2012. *Menilai Alternatif Konsep Aspek Teknis & ekonomis*. Bandung: Politeknik Manufaktur Bandung.
- Sularso & Suga, K., 2004, Fase-Fase Dalam Perancangan. *Dasar Perancangan dan Pemeliharaan Elemen Mesin*. Jakarta : Pradnya Pramita.
- Ulrich, Eppinger, K. T. & D, S., 1994. *Product Design and Development*. s.1.:McGraw-Hill.
- Kelton.W.D,Sadowski.R.P dan Sadowski.D.A, 2003 *Simulation With Arena*. s.1.:McGraw-Hill.
- Pernanda. 2014. Perpustakaan Digital Budaya Indonesia, <http://Budaya-indonesia.org>, diakses pada 15 Agustus 2021
- Yusufdamartaji.2015.Pengetahuan Mesin, <http://yusufdamartaji.blogspot.com/2015/06/sabuk-belt.html>, diakses pada 10 Agustus 2021
- Vivi Callvella. 2020. “Pantiaw, Makanan Khas Bangka Yang Bercita Rasa Gurih Dan Enak”, <https://bangka.sonora.id/read/502205300/pantiaw-makanan-khas-bangka-yang-bercita-rasa-gurih-dan-enak>, diakses pada 23 Agustus 2021.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Aga
Tempat & tanggal lahir : Penyampak, 15 Agustus 2000
Jurusan : Teknik Perancangan Mekanik
Alamat rumah : Dusun Penyampak Selatan
RT. 07
Email : agaelhadadi87@gmail.com
Telp./Hp : 082180467587
Jenis kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 16 Tempilang	Tahun Lulus 2012
MTs N 1 Penyampak	Tahun Lulus 2015
SMA N 1 Tempilang	Tahun Lulus 2018
D-III Teknik Perancangan Mekanik	Sekarang

3. Pendidik Non Formal

.....
.....

Sungailiat, 04 Agustus 2021

Aga

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Soni Lestari
Tempat & tanggal lahir : Tanah Bawah, 10 Juli 2000
Jurusan : Teknik Perancangan Mekanik
Alamat rumah : Tanah Bawah Perumahan Transmigrasi
RT. 06
Email : sonykatak78@gmail.com
Telp./Hp : 083175113001
Jenis kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 7 Puding Besar	Tahun Lulus 2012
MTs Nurul Yaqin Tanah Bawah	Tahun Lulus 2015
SMA N 1 Puding Besar	Tahun Lulus 2018
D-III Teknik Perancangan Mekanik	Sekarang

3. Pendidik Non Formal

.....
.....

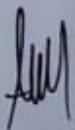
Sungailiat, 04 Agustus 2021

Soni Lestari

KUESIONER

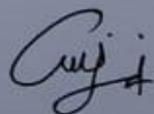
No	Pertanyaan	Tanggapan
1	Bagaimana proses pembuatan pantiaiw?	Beras direndam selama 24 jam, kemudian digiling menjadi tepung, dicampur dengan tepung terigu, kemudian dikukus kurg lebih 2-3 menit. Setelah adonan matang diangkat lalu dijemur perhelai, kemudian setelah kering diiris memanjang seperti mie.
2	Berapa kilogram produksi per hari?	200 kilogram
3	Berapa lama waktu memotong 1 kilo pantiaiw?	60 detik.
4	Apa kendala saat memotong ?	Pisau mudah tumpul.
5	Jarak pengirisan pantiaiw?	7 mm.
6	Ukuran cetakan pantiaiw?	Diameter 400 mm.
7	Proses pemotongan saat ini?	Masih menggunakan pemotongan manual.
8	Pisau yang digunakan saat pemotongan?	Pisau stainless steel biasa
9	Jumlah karyawan saat ini?	5 orang

Pewawancara 1



Aga

Pewawancara 2



Soni Lestari

Narasumber



Pitri Ningsih

Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Teknis

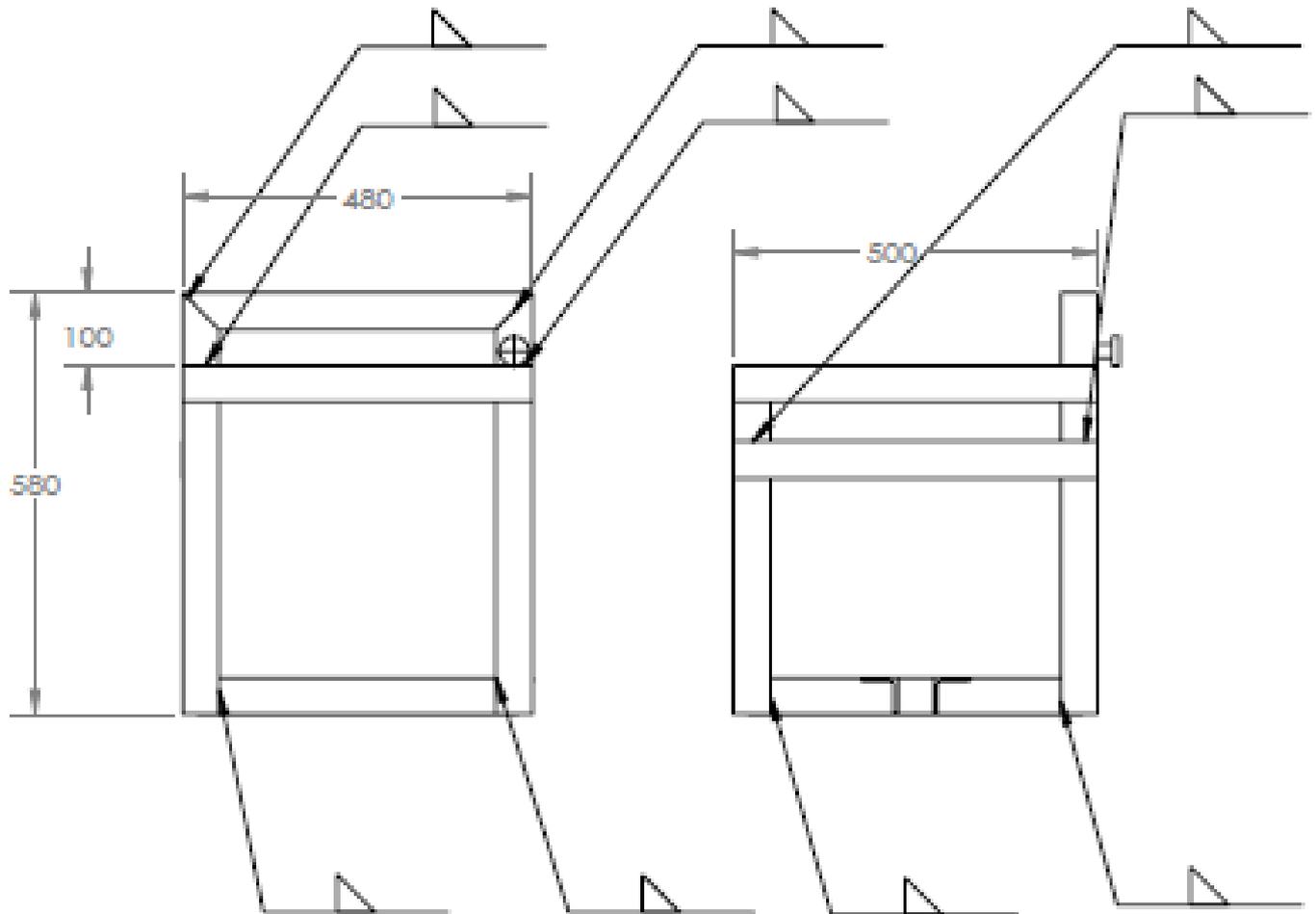
No	Aspek Yang Dinilai	Kriteria Penilaian Aspek Teknis			
		1	2	3	4
1.	Fungsi Utama	Mesin dapat memotong pantiaw 5-6 menit	Mesin dapat memotong pantiaw 4-5 menit	Mesin dapat memotong pantiaw dalam 1 menit	Mesin dapat memotong pantiaw kurang dari 1 menit
2.	Pengoperasian	Membahayakan operator dan orang lain pada saat digunakan	Membahayakan operator pada saat digunakan	Tidak membahayakan operator pada saat digunakan	Tidak membahayakan pada saat disimpan dan digunakan
3.	Perawatan	Proses perawatan dilakukan oleh tenaga ahli	Proses perawatan menggunakan pelumas khusus	Proses perawatan menggunakan pelumas yang umum digunakan	Tidak membutuhkan perawatan
4.	Komponen Standar	Penggunaan komponen standar 1-30%	Penggunaan komponen standar 30-50%	Penggunaan komponen standar 50-70%	Penggunaan komponen standar 70-85%
5.	Perakitan	Proses perakitan sulit	Proses perakitan perlu alat bantu khusus	Proses perakitan perlu alat bantu perkakas tangan	Proses perakitan sangat mudah tanpa alat bantu khusus

6.	Ergonomis	Pengguna memerlukan tenaga ahli dan alat bantu khusus untuk membuat part mesin potong pantiaw	Pengguna memerlukan bantuan orang lain dan alat perkakas tangan untuk merakit part mesin potong pantiaw	Pengguna memerlukan bantuan orang lain untuk merakit part mesin potong pantiaw	Pengguna tidak memerlukan alat dan orang lain untuk merakit dan melepas part-part mesin potong pantiaw
----	-----------	---	---	--	--

Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Teknis

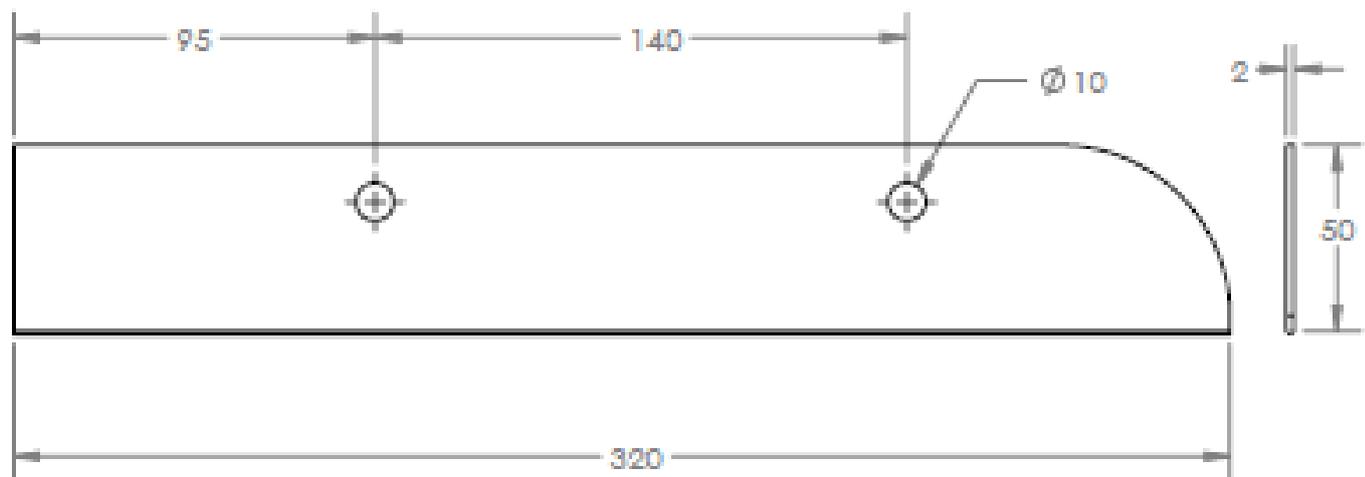
No		Aspek yang Dinilai			
		Kriteria Penilaian			
1		1	2	3	4
1	Biaya pembustan	Harga Produksi lebih dari 8 juta rupiah	Harga Produksi 6-8 juta rupiah	Harga Produksi kurang dari 6 juta rupiah	Harga Produksi kurang dari 4 juta rupiah
2	Biaya Perawatan	Diatas 1 juta perbulan	Kurang dari 1 juta perbulan	500 ribu perbulan	Kurang dari 200 ribu perbulan

1 ✓
Tol.Sedang



1	Rangka	1	Pig Iron	580 x 480 x 500	-	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan :			Pengganti dari :		
				Diganti dengan		
Mesin Pemotong Pantiaw				Digambar	06.07.21	Aga
				Diperiksa		
				Dilihat		
				Disetujui		
POLMAN NEGERI BABEL				TA 2021 - A3- 06		

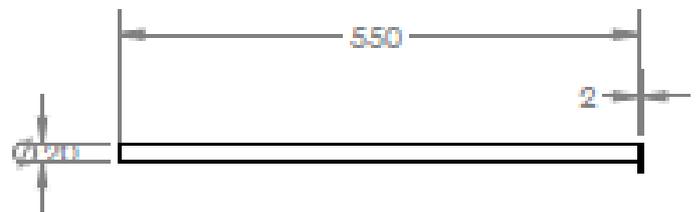
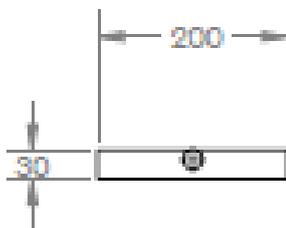
2 
Tol.Sedang



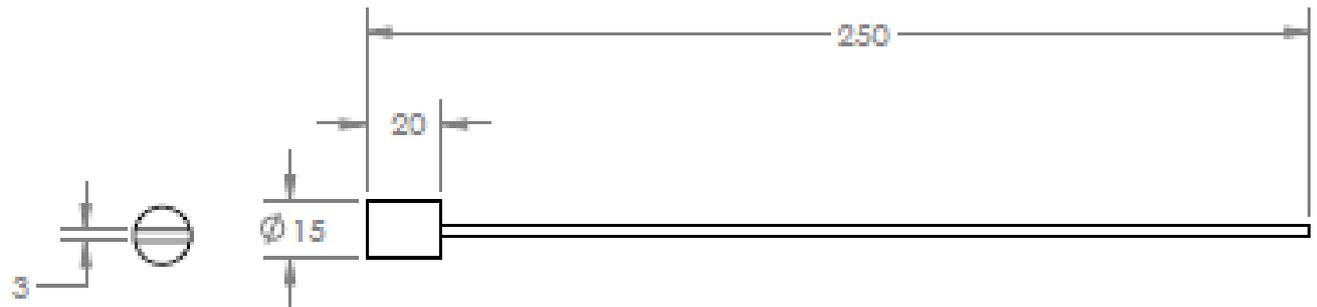
	1	Mata Polong	2	Stainless Steel	2 x 320 x 50	-	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan :			Pengganti dari :		
		Mesin Pemotong Pantiaw			Diganti dengan		
					Digambar	06.07.21	Aga
					Diperiksa		
					Dilihat		
				Disetujui			

POLMAN NEGERI BABEL

TA 2021 - A3- 06

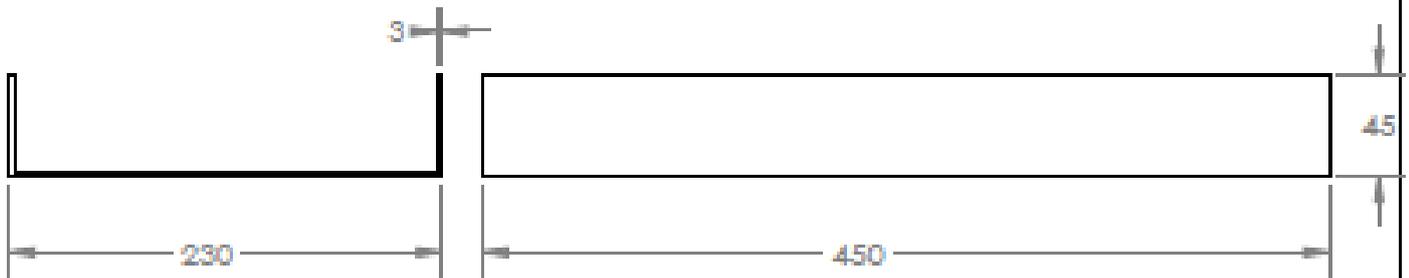


	1	Poros Pandorong	3	St 37	Ø 20 x 550 x 200	-	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan :			Pengganti dari :		
		Mesin Pemotong Pantiaw			Diganti dengan		
					Digamba	06.07.21	Aga
					Diperiksa		
					Dilihat		
				Disetujui			
POLMAN NEGERI BABEL					TA 2021 - A3- 06		



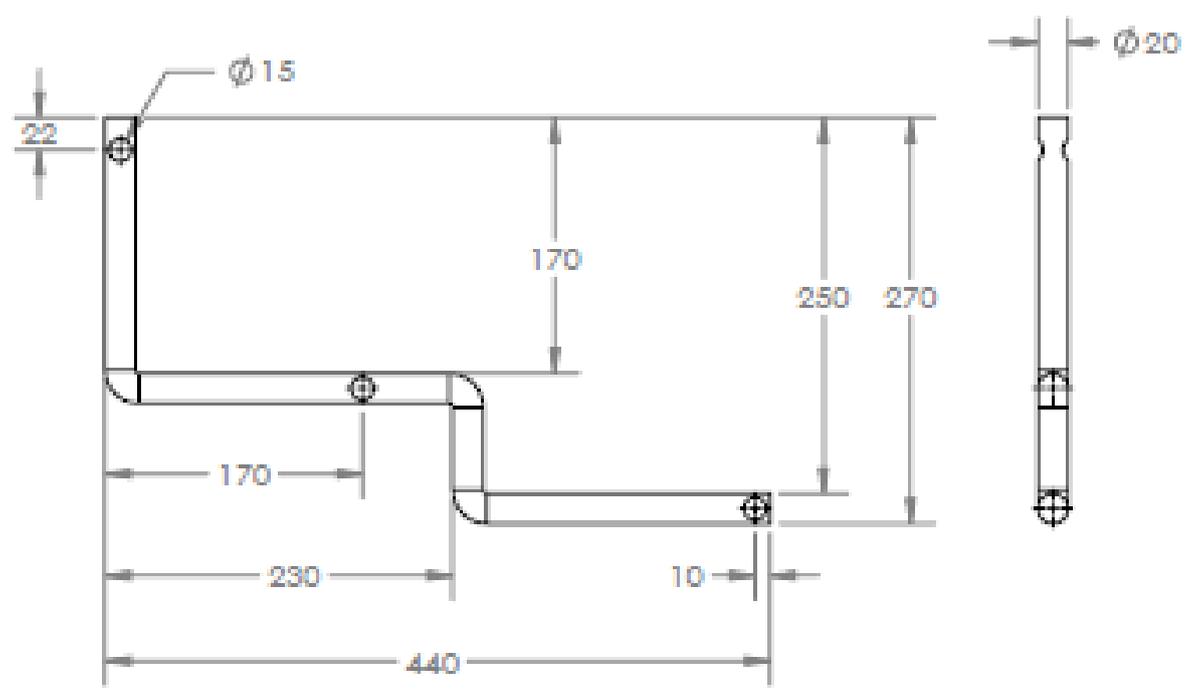
	1	Penggerak Pegas	4	St 37	Ø 15 x 250 x 3	-	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan :			Pengganti dari :		
		Mesin Pemotong Pantiaw			Diganti dengan		
					Digamba	06.07.21	Aga
					Diperiksa		
					Dilihat		
				Disetujui			
POLMAN NEGERI BABEL					TA 2021 - A3- 06		

5 
Tol.Sedang



	1	Hoper	5	Stainless Steel	230 x 450 x 300 x 3	-	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan :			Pengganti dari :		
		Mesin Pemotong Pantiaw			Diganti dengan		
					Digambar	06.07.21	Age
					Diperiksa		
					Dilihat		
				Disetujui			
POLMAN NEGERI BABEL					TA 2021 - A3- 06		

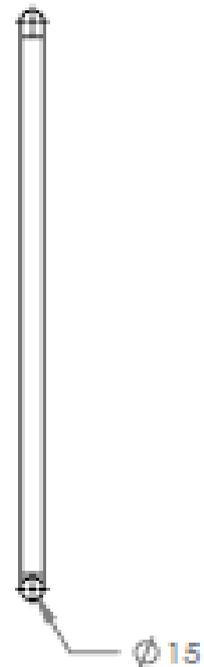
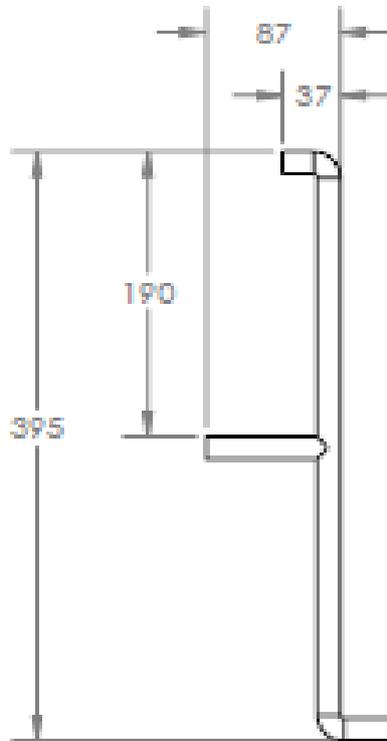
6 
 Tol.Sedang



1	Penggerak Otomatis	6	Galvanis	Ø 20 x 440 x 270	-	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan :			Pengganti dari :		
	Mesin Pemotong Pantiaw			Diganti dengan		
				Digambar	06.07.21	Aga
				Diperiksa		
				Diwat		
				Disetujui		
POLMAN NEGERI BABEL				TA 2021 - A3- 06		

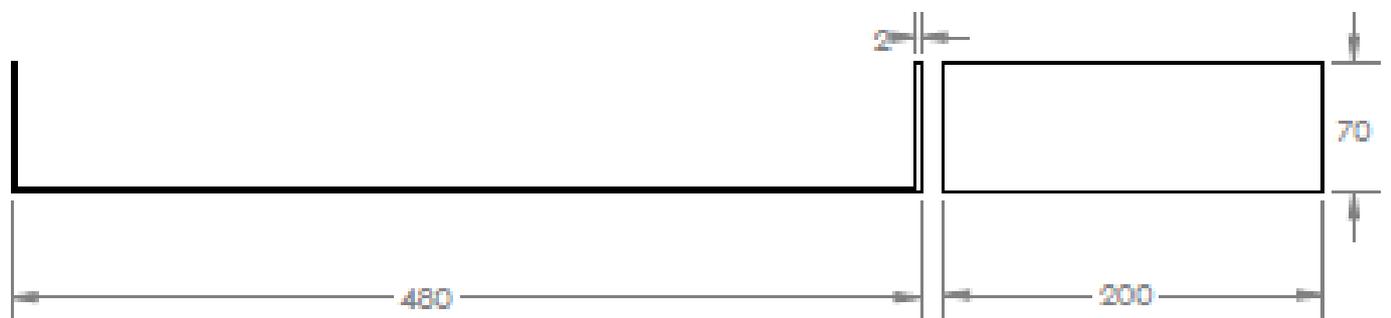


Tol. Sedang



	1	Dudukan Poros Eksentrik	7	Galvanis	Ø 15 x 395 x 87	-	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan :				Pengganti dari :		
	Mesin Pemotong Pantiaw				Diganti dengan		
					Digamba	06.07.21	Aga
					Diperiksa		
					Dilihat		
				Disetujui			
POLMAN NEGERI BABEL				TA 2021 - A3- 06			

8 
 Tol.Sedang



	1	Bidang Miring	8	Stainless Steel	70 x 480 x 200	-	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan :			Pengganti dari :		
		Mesin Pemotong Pantiaw			Diganti dengan		
					Digambar	06.07.21	Aga
					Diperiksa		
					Dilihat		
				Disetujui			

POLMAN NEGERI BABEL

TA 2021 - A3- 06

