

RANCANG BANGUN ALAT PEMOTONG BATA RINGAN *HEBEL* GERAK HORIZONTAL

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh :

Ismail

NIM 0012213

Erlanda Julianto

NIM 0012208

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PEMOTONG BATA RINGAN *HEBEL* GERAK HORIZONTAL

Oleh:

Ismail
Erlanda Julianto

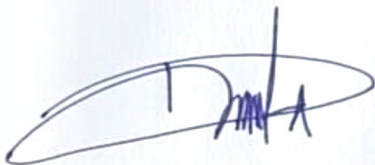
NIM: 0012213

NIM: 0012208

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

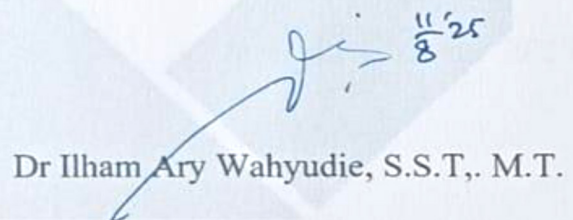
Menyetujui,

Pembimbing 1



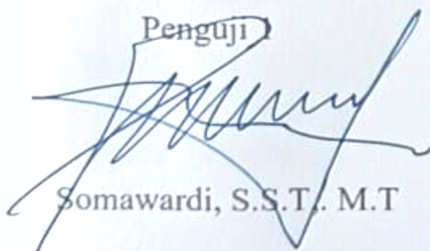
Rodika, S.S.T., M.T

Pembimbing 2



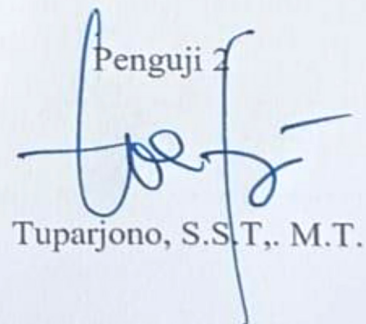
Dr Ilham Ary Wahyudie, S.S.T., M.T.

Penguji



Somawardi, S.S.T., M.T

Penguji 2



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

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa	:	Ismail	NIM : 0012213
		Erlanda Julianto	NIM : 0012208

Dengan Judul : RANCANG BANGUN ALAT PEMOTONG BATA RINGAN *HEBEL* GERAK HORIZONTAL

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

Sungailiat, 03 Juli 2025

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

Ismail



.....

Erlanda Julianto



.....

ABSTRAK

Bata ringan atau *hebel* merupakan material bangunan yang ringan, memiliki isolasi termal baik, dan mudah dipasang. Namun, proses pemotongan bata ringan pada pelaku UMKM di Bangka Belitung umumnya masih dilakukan secara manual, sehingga kurang efisien dan menghasilkan potongan yang tidak presisi. Proyek akhir ini bertujuan merancang dan membangun alat pemotong bata ringan *hebel* dengan sistem gerak horizontal untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas hasil potong. Alat ini dirancang dengan rangka utama dari *H-beam* 100 × 100 mm dan menggunakan motor listrik 1,5 HP yang ditransmisikan melalui *gearbox reducer* 1:10 ke *winch*, kemudian diubah menjadi gerakan horizontal menggunakan poros eksentrik dan sling baja sebagai pemotong. Hasil uji coba menunjukkan bahwa alat mampu memotong bata ringan dengan ketebalan kawat ± 2 mm dan meningkatkan produktivitas hingga 60% dibanding pemotongan manual. Dengan penggunaan alat ini, pelaku usaha dapat meningkatkan efisiensi waktu, presisi hasil potong, dan kapasitas produksi bata ringan di lingkungan industri kecil menengah.

Kata kunci: bata ringan, pemotongan horizontal, sling baja, UMKM, alat pemotong *hebel*.

ABSTRACT

Lightweight concrete blocks, also known as hebel, are widely used construction materials due to their lightweight nature, good thermal insulation, and ease of installation. However, in small-scale industries and MSMEs in Bangka Belitung, the cutting process is still performed manually, leading to inefficiencies and imprecise results. This final project aims to design and develop a horizontal-motion lightweight brick cutting machine to improve efficiency and cutting precision. The machine is constructed with a 100×100 mm H-beam frame and powered by a 1.5 HP electric motor. The power is transmitted through a 1:10 gearbox reducer to a winch, which converts rotary motion into horizontal linear motion via an eccentric shaft and a steel wire (sling) cutting system. Testing results showed that the tool can cut bricks with a wire thickness of approximately ± 2 mm and increase productivity by up to 60% compared to manual methods. This tool is expected to improve cutting accuracy, reduce working time, and boost production capacity for lightweight brick MSMEs in the region.

Keywords: *lightweight brick, horizontal cutting, steel wire, MSMEs, hebel cutting machine*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT. yang mana berkat rahmat dan hidayah-Nya Laporan Proyek Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Tujuan dibuatnya laporan ini sebagai salah satu syarat dan kewajiban mahasiswa dalam menyelesaikan program pendidikan Diploma IV dan penerapan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama Empat tahun di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Dalam penyusunan laporan ini, banyak sekali pihak-pihak yang telah berperan penting sehingga laporan dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Tawalani dan Ibu Susilawati yang selalu memberikan doa dan dukungan, serta Kak Ferdiansyah, Irwan dan Fajri yang selalu memberikan semangat dan asupan untuk mendorong dalam pengerjaan proyek akhir ini.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Dr. Ilham Ary Wahyudie, S.S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan pengarahan dalam penulisan laporan ini.
4. Bapak Angga Sateria, S.S.T.,M.T selaku Kordinator Program Studi Diploma III Teknik Perawatan Dan Perbaikan Mesin di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Rodika, S.S.T.,M.T., selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan saran dan solusi dari masalah yang dihadapi selama proses penyusunan laporan ini.
6. Seluruh dosen dan staff di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
7. Seluruh rekan mahasiswa yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan ini.

8. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian laporan ini yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar lebih baik untuk selanjutnya. Semoga laporan ini dapat berguna bagi pribadi dan orang lain serta dipergunakan sebagaimana mestinya.

Akhir kata, semoga Allah SWT. Membalas kebaikan semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian laporan ini. Atas perhatiannya, penulis mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Sungailiat, Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Proyek Akhir	3
BAB II	4
DASAR TEORI	4
2.1 Pasir Silika	4
2.2 Bata Ringan <i>Hebel</i>	4
2.3.1 Merencana	5
2.3.2 Mengkonsep.....	6
2.3.3 Merancang	6
2.3.4 Penyelesaian	6
2.4 Komponen Mesin	6
2.5 Motor Listrik.....	6
2.6 Poros	8
2.7 Pulley dan Belt.....	8
2.8 Pillow Block Bearing.....	11
2.9 Besi H-Beam.....	12
2.10 Gearbox Reducer	12

2.11	Kopling FCL.....	13
2.12	Elemen Pengikat.....	14
2.12.1	Baut dan Mur	14
2.12.2	Pengelasan.....	15
BAB III		18
METODE PENELITIAN		18
3.1	Tahapan-tahapan kegiatan	18
3.2	Identifikasi Masalah	19
3.3	Pengumpulan Data.....	19
3.4	Perancangan Mesin.....	20
3.5	Pembuatan Mesin	21
3.6	Uji Coba.....	21
3.7	Kesimpulan	21
BAB IV		22
PEMBAHASAN		22
4.1	Pengumpulan Data.....	22
4.2	Perancangan Mesin.....	23
4.2.1	Merencana/Menganalisa.....	23
4.2.2	Mengkonsep	23
4.2.3	Merancang.....	27
4.3	Proses Pembuatan dan Pemasangan Mesin	28
4.3.1	Pengumpulan Bahan.....	28
4.3.2	Proses Pembuatan dudukan Motor Listrik dan Gearbox.....	29
4.3.3	Proses Pemasangan Kopling Motor Listrik dan Gearbox.....	30
4.3.4	Proses Pemasangan Pulley pada Motor Listrik.....	31
4.3.5	Proses Pemasangan Kedua As	32
4.3.6	Proses Pemasangan Plat Penghubung.....	33
4.3.7	Proses Pemasangan Tuas Penggerak	34
4.3.8	Proses Pemasangan Sling.....	36
4.3.9	Peroses Pengecatan Bagian Rangka.....	37
4.3.10	Pemasangan Pemasangan Kabel Penghubung Motor Listrik	38
4.4	Perhitungan	39

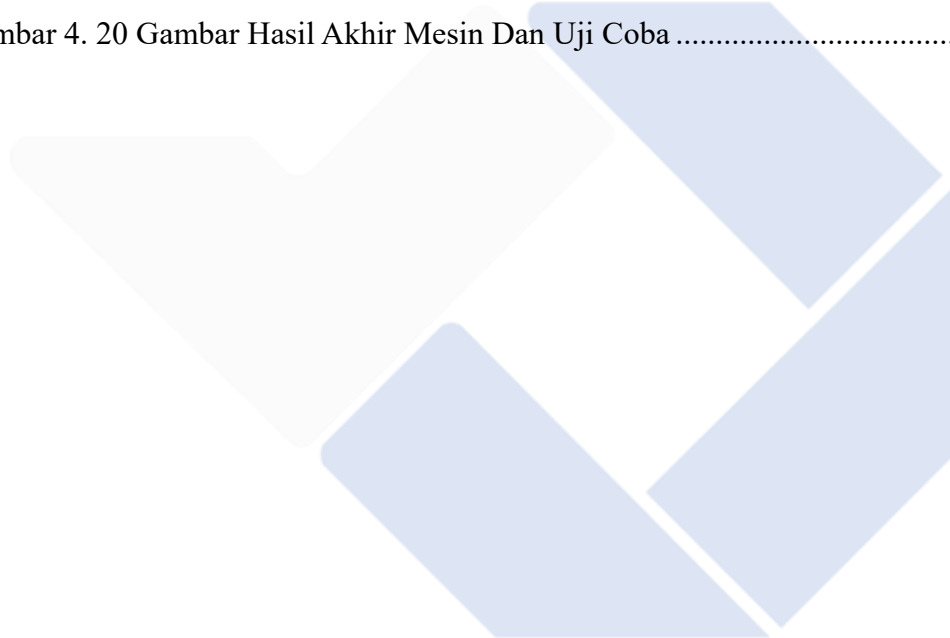
4.5	SOP Pwerawatan.....	44
4.5.1	Sistem Perawatan	44
4.5.2	Kegiatan Perawatan dan Pelumasan.....	44
4.7	Hasil Akhir Mesin Dan Uji Coba	47
4.8	Analisis Masalah.....	49
PENUTUP.....		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran	50



DAFTAR GAMBAR

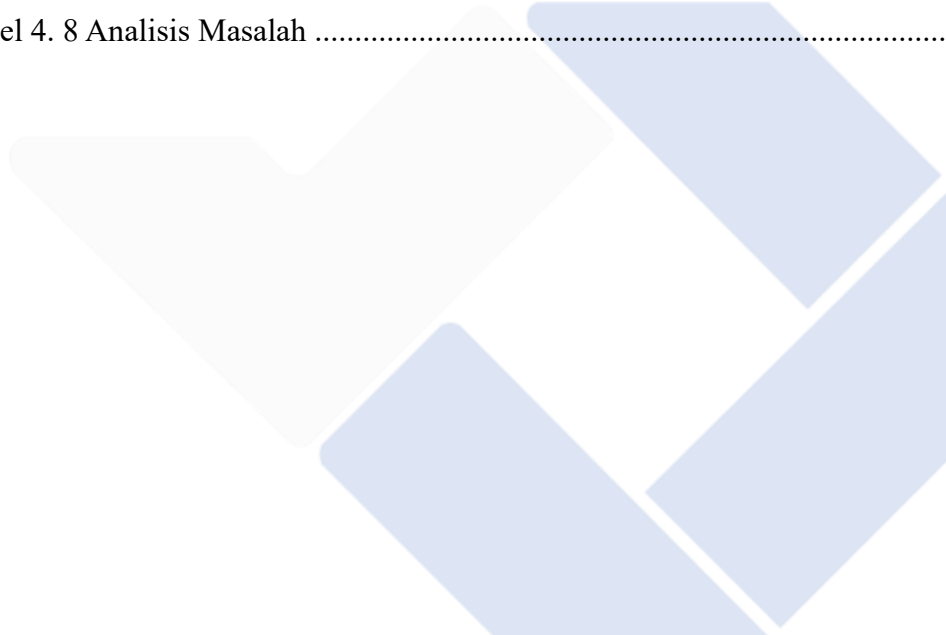
Gambar 2. 1 Pasir Silika.....	4
Gambar 2. 2 Bata Ringan <i>Hebel</i>	5
Gambar 2. 3 Motor Listrik	7
Gambar 2. 4 Poros.....	8
Gambar 2. 5 <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	9
Gambar 2. 6 Kontruksi V-Belt.....	9
Gambar 2. 7 Ukuran Penampang <i>V-Belt</i>	10
Gambar 2. 8 Diagram Pemilihan <i>V-Belt</i>	10
Gambar 2. 9 <i>Pillow Block Unit</i> (UCP).....	11
Gambar 2. 10 Besi H-Beam	12
Gambar 2. 11 <i>Gearbox Reducer</i>	12
Gambar 2. 12 Kopling <i>FCL</i>	13
Gambar 2. 13 Macam-Macam Baut	14
Gambar 2. 14 Macam-Macam Mur.....	14
Gambar 2. 15 Bentuk Kampuh Sambungan Las Dasar	15
Gambar 2. 16 Penunjukan Pengelasan	16
Gambar 2. 17 Simbol Pelengkap Pengelasan.....	16
Gambar 2. 18 Tabel Simbol Dasar Pengelasan	17
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> (Diagram Alir)	18
Gambar 4. 1 Diagram <i>Black Box</i>	25
Gambar 4. 2 Diagram Ruang Lingkup Perancangan	25
Gambar 4. 3 Diagram Hierarchy Fungsi Bagian	26
Gambar 4. 4 Draft Mesin Pemotong Bata Ringan <i>Hebel</i>	27
Gambar 4. 5 Pengumpulan Bahan.....	28
Gambar 4. 6 Proses Pembuatan Dudukan Motor Listrik Dan <i>Gearbox</i>	29
Gambar 4. 7 Proses Pemasangan Kopling Motor Listrik Dan <i>Gearbox</i>	30
Gambar 4. 8 Proses Pemasangan <i>Pulley</i> Pada Motor Listrik.....	32
Gambar 4. 9 Proses Pemasangan Poros (AS) Penggerak.....	33

Gambar 4. 10 Proses Pemasangan Plat Penghubung	34
Gambar 4. 11 Proses Pemasangan Tuas Penggerak	35
Gambar 4. 12 Proses Pemasangan Sling	36
Gambar 4. 13 Proses Pengecatan Bagian Rangka.....	38
Gambar 4. 14 Proses Pemasangan Kabel Penghubung Motor Listrik	39
Gambar 4. 15 <i>Pulley</i> Dan <i>Belt</i> Pada Mesin.....	40
Gambar 4. 16 Gambar Tabel Koreksi (FC) <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	40
Gambar 4. 17 Ukuran Penampang Sabuk	42
Gambar 4. 18 Ukuran Pemilihan Tipe Sabuk (V-Belt)	42
Gambar 4. 19 Perhitungan Panjang Keliling Belt.....	43
Gambar 4. 20 Gambar Hasil Akhir Mesin Dan Uji Coba	47



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Hasil Survei	2
Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan Utama.....	24
Tabel 4. 2 Daftar Tuntutan Sekunder	24
Tabel 4. 3 Deskripsi Hierarki Fungsi Bagian	27
Tabel 4. 4 Perawatan Mandiri	44
Tabel 4. 5 Perawatan Pencegahan	45
Tabel 4. 6 Hasil Uji Coba Fungsi	47
Tabel 4. 7 Hasil Pemotongan	47
Tabel 4. 8 Analisis Masalah	48



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2 : Gambar Ukuran Penampang Sabuk
- Lampiran 3 : Diagram Pemilihan Sabuk-V
- Lampiran 4 : Gambar Tabel Standar Panjang Sabuk
- Lampiran 5 : Gambar Tabel Koreksi
- Lampiran 6 : Gambar Tabel Baja Karbon
- Lampiran 7 : Susunan Gambar Kerja



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia konstruksi bangunan, dinding memegang peranan yang sangat vital. Selain menjadi struktur utama pembentuk bangunan, dinding juga berperan dalam memberikan nilai estetika pada tampilan bangunan. Seiring waktu, dinding berbahan bata menjadi pilihan yang paling populer, yang terlihat dari banyaknya bangunan yang menggunakan bata sebagai material utama dindingnya. Tingginya permintaan terhadap bata mendorong munculnya berbagai inovasi dalam proses pembuatannya, salah satunya yaitu pengembangan bata ringan. Di wilayah Sumatera Selatan, khususnya Kota Bangka Belitung, tanah putih dimanfaatkan sebagai bahan agregat untuk pembuatan bata ringan. Hal ini disebabkan oleh kondisi geologi Bangka Belitung yang didominasi oleh batuan kapur, menjadikannya wilayah yang berpotensi sebagai penghasil tanah putih. Namun demikian, bata ringan ini memiliki beberapa kelemahan, salah satunya adalah berat jenisnya yang cukup tinggi sehingga dapat meningkatkan beban pada struktur bangunan.

Kualitas bata ringan yang dihasilkan dari proses pembuatan menggunakan mesin cetak bata ringan khususnya pada industri rumah milik bapak Baharsan Aziz, pemilik usaha TACON (Tangan Construction) yang berada di Pangkalpinang menghasilkan kualitas bata yang kurang baik. Karena pada hasil pencetakan bata ringan permukaan bata tidak rata sehingga memungkinkan bata ringan tidak presisi. Hal ini tentunya menghambat produktifitas pembuatan bata ringan. Jika dianalisa secara ekonomi tentunya kurang efisien baik waktu maupun hasil. Apalagi untuk proses penjualan pada konsumen yang kurang maksimal.

Mengenai survei yang telah kami lakukan di industri rumah milik bapak Baharsan Aziz, pemilik usaha TACON (Tangan Construction) yang berada di Pangkalpinang pada tanggal 17 Februari 2025 adalah sebagai berikut :

Tabel 1.1 Hasil *survey* di industri rumah milik bapak Baharsan Aziz, pemilik usaha TACON (Tangan Construction) Pangkalpinang

No	Pertanyaan	Keterangan
1	Berapa jumlah produksi 1 hari	300 bata
2	Berapa jumlah produksi dalam 1x proses	50 buah bata
3	Jam bekerja dalam 1 hari	6 jam
4	Berapa operator untuk menjalankan mesin tersebut	2 orang
5	Bentuk cetakan	Persegi(kubus)
6	Berapa jumlah produksi dalam jam	50 bata

Dari hasil survei yang kami lakukan di industri rumah milik bapak Baharsan Aziz, pemilik usaha TACON (Tangan Construction) yang berada di Pangkalpinang, untuk rata-rata produksi bata ringan dalam satu hari (± 6 jam) mencapai 300 pcs. Akan tetapi dalam proses pencetakan bata ringan terdapat permasalahan (studi kasus) yang ditemui dalam pencetakan bata ringan mengalami kecacatan pada permukaan bata ringan. Oleh karena itu dibutuhkan mesin untuk membantu pengrapian permukaan bata ringan yang tidak presisi, agar pengusaha di industri TACON (Tangan Construction) dapat menghemat waktu serta menghasilkan kualitas bata ringan yang baik.

Berdasarkan kondisi tersebut, perlu adanya sebuah alat/mesin untuk memperbaiki/mengurangi kecacatan produk (atas permukaan bata ringan yang tidak rata). Alat/mesin yang penulis buat untuk memperbaiki permasalahan diatas yakni mesin pemotong bata ringan *hebel* gerak horizontal. Penggunaan mesin sistem gerak horizontal dipilih dikarenakan memiliki stabilitas dan kontrol yang baik pada saat pemotongan, sehingga cocok untuk diterapkan dalam skala usaha kecil menengah (UMKM).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada pada latar belakang di atas, Bagaimana penulis akan merancang dan membuat alat/mesin pemotong bata ringan *hebel* dengan gerak horizontal yang dapat memperbaiki permukaan bata ringan yang cacat.

1.3 Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah mampu merancang dan membangun alat/mesin pemotong bata ringan *hebel* dengan gerak horizontal agar produksi bata ringan menjadi maksimal.



BAB II

DASAR TEORI

2.1 Pasir Silika

Pasir Bangka Belitung, komposisi pasir ini memainkan peran penting dalam menentukan kualitas dan kegunaannya dalam berbagai aplikasi bangunan. Silika (SiO_2) komponen utama dalam pasir Bangka Belitung, kandungan silika yang tinggi memberikan pasir kehalusan, kekuatan, dan stabilitas yang sangat dihargai dalam berbagai aplikasi konstruksi. Pasir silika bentuk dalam butiran yang halus, dan kandungannya dapat mencapai lebih dari 90% dari total berat pasir. Keberadaan silika ini menjadi landasan utama dalam pembuatan beton, bata, mortar, dan campuran aspal yang kokoh dan tahan lama. Gambar 2.1 berikut adalah contoh pasir silika



Gambar 2. 1 Pasir Silika

(Sumber; Komposisi Pasir Bangka Belitung/Pasir Bangka Super – Jayawan)

2.2 Bata Ringan *Hebel*

Bata ringan, yang juga dikenal dengan sebutan Hebel, merupakan material bangunan berbentuk blok yang dibuat dari campuran semen, pasir silika, air, serta bahan pengembang seperti bubuk aluminium. Campuran ini menghasilkan gelembung udara mikro sehingga bata menjadi berpori dan ringan. Menurut Ngabdurrochman (2009), bata ringan adalah bata berpori dengan berat jenis antara 600–1600 kg/m³, jauh lebih ringan dibandingkan bata konvensional (sekitar 1800–2000 kg/m³). Karena kandungan pori-porinya, bata ringan disebut juga dengan

Aerated Concrete Block atau Autoclaved Aerated Concrete (AAC). Bata ringan *hebel* dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2. 2 Bata Ringan *Hebel*
(Sumber; havenkontraktor.com)

2.3 Metode Perancangan

Metode perancangan adalah suatu proses berpikir sistematis dalam memecahkan suatu masalah untuk mencapai hasil maksimal yang diharapkan, yang dilakukan melalui kegiatan awal dari rangkaian kegiatan dalam proses produksi suatu produk. Mesin pengupas dan pemotong kentang ini dirancang dengan menggunakan metode VDI 2222 (Verein Deutscher Ingenieure). Berikut 4 (empat) kriteria penyusunan menggunakan metode perancangan VDI 2222 yaitu (Harsokoesoemo, 2004):

2.3.1 Merencana

Tahap ini bertujuan untuk merumuskan pekerjaan yang akan dilaksanakan dengan cara mendalami permasalahan yang berkaitan dengan produk, sehingga memberikan kesan mepermudah perancang untuk mencapai tujuan perancangan. Faktor untuk mengidentifikasi permasalahan, dilakukan pengumpulan data pendukung melalui wawancara serta telaah terhadap penelitian-penelitian sebelumnya. Hasil akhir dari tahap ini adalah spesifikasi yang diharapkan dari rancangan tersebut.

2.3.2 Mengkonsep

Dalam tahap ini, dirancang berbagai alternatif konsep produk yang mampu memberikan kebutuhan telah ditentukan sebelumnya. Dengan banyaknya varian konsep dihasilkan, semakin besar peluang untuk mendapatkan konsep terbaik, karena perancang memiliki lebih banyak opsi yang bisa dipertimbangkan. Hasil akhir dari tahap konseptual ini mencakup daftar kebutuhan, uraian fungsi, alternatif fungsi dari masing-masing bagian, serta evaluasi terhadap variasi konsep yang ada.

2.3.3 Merancang

Tahap perancangan ini menggambarkan bentuk fisik produk berdasarkan hasil evaluasi konsep yang telah dilakukan sebelumnya. Desain konstruksi yang dipilih merupakan hasil seleksi terbaik setelah mempertimbangkan aspek teknis dan ekonomis. Proses perancangan mencakup perhitungan komponen serta analisis terhadap bagian-bagian kritis dari konstruksi. Hasil akhir dari tahap ini berupa perhitungan teknis yang diperlukan untuk mesin dan siap diwujudkan dalam bentuk gambar teknik.

2.3.4 Penyelesaian

Setelah rancangan selesai dibuat maka akan dilakukan pemberian spesifikasi tambahan pada gambar perancangan seperti membuat gambar draft, gambarsusunan, gambar kerja. (Ruswandi, 2004).

2.4 Komponen Mesin

Komponen mesin adalah elemen-elemen penyusun utama dari sebuah mesin secara keseluruhan. Setiap komponen memiliki fungsi spesifik dan bekerja secara terintegrasi untuk mencapai kinerja mesin dengan diharapkan. Beberapa komponen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut, yaitu:

2.5 Motor Listrik

Pada dasarnya motor listrik bekerja dengan prinsip konversi energi melalui medan elektromagnetik, yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik.

Arus searah (DC) yang masuk ke dalam rangkaian akan mengalir ke kumparan, menciptakan medan magnet yang menghasilkan torsi untuk memutar motor. Setelah torsi terbentuk, komutator berperan dalam menjaga agar putaran motor tetap menghasilkan arus searah. Armature yang dipengaruhi oleh medan magnet kemudian berputar searah, sehingga mampu menghasilkan gaya gerak atau mekanik. Motor listrik dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2. 3 Motor Listrik

(Sumber: <https://www.hondapowerproducts.co.id/id/products/engine-gx160>)

Apabila N (rpm) menyatakan kecepatan putar poros motor listrik dan T (Kg.mm) merupakan torsi pada poros tersebut, maka daya P (kW) yang dibutuhkan untuk menggerakkan sistem dapat dihitung dengan rumus berikut: (Sularso & Suga, 2004)

$$\bullet \quad P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{102} \cdot T \dots\dots\dots 2.1$$

Mencari torsi motor (T) dapat diselesaikan dengan rumus:

$$\bullet \quad T = F \cdot r \dots\dots\dots 2.2$$

Perhitungan daya rencana (P_d) dapat diselesaikan dengan rumus:

$$\bullet \quad P_d = F_c \cdot P \dots\dots\dots 2.3$$

Keterangan:

P = Daya motor listrik (kw)

T = Torsi (kg.mm)

n = Putaran motor (Rpm)

F = Gaya(N)

r = Jari – jari (mm)

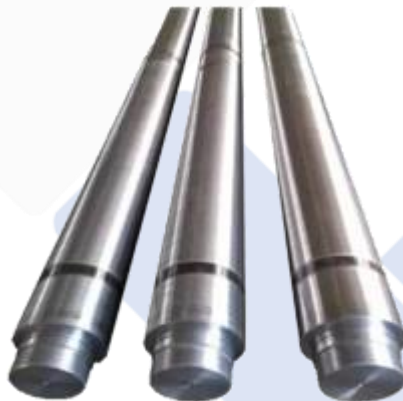
Pd = Daya rencana motor (kW)

fc = Faktor koreksi

2.6 Poros

Merupakan komponen stasioner yang berputar dan umumnya memiliki penampang berbentuk silinder, tempat berbagai part seperti *pulley*, *Sprocket*, *Flywheel* dan roda gigi serta transmisi yang lain, mampu menerima berbagai jenis beban, termasuk beban lentur, tarik, tekan, maupun puntir, baik secara terpisah maupun dalam kombinasi. (Shingley,1938)

Poros pada mesin berfungsi sebagai media untuk mentransmisikan tenaga melalui gerakan putar. Komponen mesin yang dapat berputar, yaitu seperti roda gigi serta *pulley*, dapat dipasang pada poros dengan jenis tetap sebagai penopang, dengan dipasangkan secara langsung pada bagian poros yang secara otomatis langsung berputar. Visualisasi poros ditampilkan dengan gambar 2.4 berikut:.

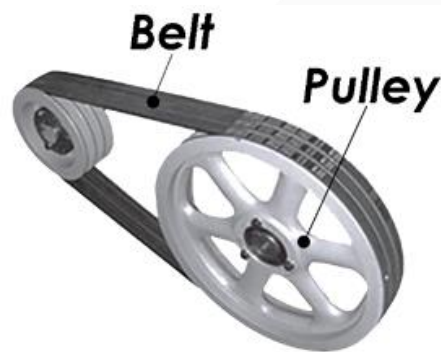


Gambar 2. 4 Poros
(Sumber: [//m.mal de-in-chinal .com/product/Stal inless](http://m.mal-de-in-chinal.com/product/Stainless))

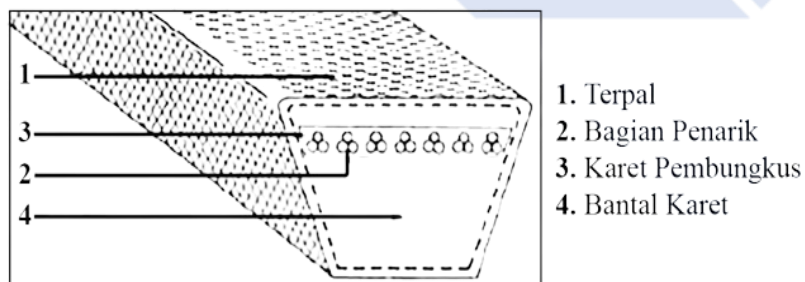
2.7 Pulley dan Belt

Merupakan komponen yang saling berfungsi dalam sistem transmisi daya. Gambar 2.5 menunjukkan bentuk dari *pulley* serta *belt*. *Pulley* memiliki bentuk roda yang memiliki alur pada sekeliling lingkarannya, dan *belt* merupakan komponen penggerak berbahan karet dengan memiliki penampang berbentuk trapesium.

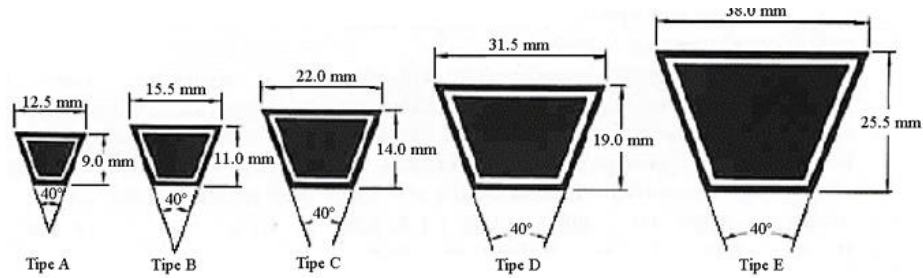
Inti belt biasanya terbuat dari bahan seperti tenunan tetoron yang dirancang untuk menahan gaya tarik yang besar. Struktur *belt* dapat dilihat pada Gambar 2.6, di mana belt dibelitkan mengelilingi alur *pulley* dan mengalami pembengkokan, sehingga bagian dalamnya melebar. Bentuk baji pada *belt* meningkatkan gaya gesek, yang memungkinkan daya transmisi besar meskipun dengan tegangan cukup relatif rendah. Umumnya, proporsi penampang *belt* ditampilkan pada gambar 2.7. Beroperasi lebih halus dan nyaris tanpa suara dibandingkan dengan sistem transmisi berbasis roda gigi atau rantai efek dari pengurangan kontak logam langsung dan penyerapan getaran sehingga cocok untuk aplikasi yang membutuhkan operasi senyap dan minim perawatan. Pemilihan belt didasarkan dengan daya rencana dan kecepatan putaran dari poros penggerak, dan belt yang tepat dapat ditentukan melalui gambar 2.8(Sularso & Suga, 2004)



Gambar 2. 5 Pulley dan Belt
(Sumber: id.misumi-ec)

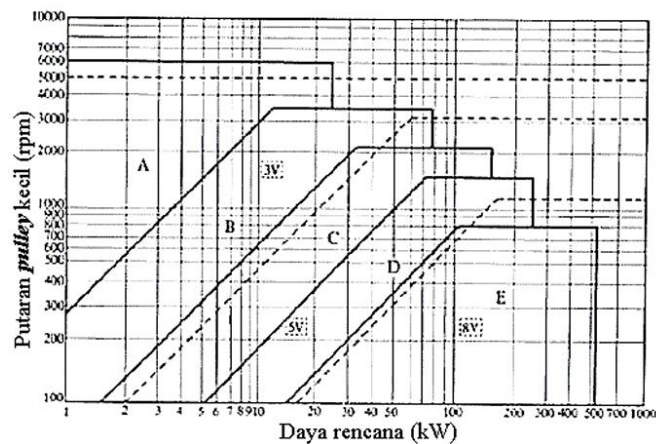


Gambar 2. 6 Kontruksi V-Belt
(Sumber:(Sularso & Suga, 2004)



Gambar 2. 7 Ukuran Penampang V-Belt

(Sumber: (Sularso & Suga, 2004))



Gambar 2. 8 Diagram Pemilihan V-Belt

Kelebihan dari transmisi V-Belt dibandingkan dengan jenis transmisi lain adalah transmisi ini dapat meneruskan daya pada jarak sumbu poros yang berjauhan. Pembuatan dan perawatan transmisi ini relative murah. Kelemahan jenis trasnmisi ini adalah slip yang sering terjadi dan tidak dapat digunakan pada putaran tinggi. Pangayow, Tangkuman, & Rembet, 2016)

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perhitungan *Pulley* dan *V-Belt*, antara lain: (Sularso & Suga, 2004)

Perhitungan daya rencana *Pulley* dan *V-Belt* dengan rumus:

$$- P_b = F_c \cdot P \dots\dots\dots 2.7$$

Keterangan:

P = Daya Motor (kW)

P_b = Daya Rencana Motor (kW)

F_c = Faktor Koreksi

Untuk mencari kecepatan *V-Belt* (V) dengan rumus:

$$- V = \frac{\pi P d x n_1}{60 \cdot 1000} \dots\dots\dots 2.8$$

Untuk mencari panjang *V-Belt* (L) dengan rumus

$$- L = 2 x C + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p)^2 + \frac{(d_p - D_p)^2}{4 x c} \dots\dots\dots 2.9$$

Untuk mencari perhitungan jarak poros antara *Pulley* (C) dengan rumus:

$$- B = 2 x L - 3,14 (D_p + d_p) \dots\dots\dots 2.10$$

$$- C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8 (D_p - d_p)}}{8} \dots\dots\dots 2.11$$

Keterangan:

- n_1 = Putaran motor (Rpm)
- D_p = Diameter *Pulley* 1 (mm)
- d_p = Diameter *Pulley* 2 (mm)

2.8 *Pillow Block Bearing*

Elemen ini adalah bantalan atau bearing dengan fungsi mendukung kerja poros serta menahan beban ringan. Bearing ini juga berperan sebagaiudukan untuk menyalurkan daya ke poros. *Pillow block bearing* juga dapat diaplikasikan dalam berbagai kebutuhan dengan pemilihannya disesuaikan untuk fungsi penggunaannya. Dalam perancangan mesin oemotong bata ringan *hebel*, digunakan tipe *pillow block bearing* UCP seperti ditunjukkan pada Gambar 2.9. Jenis bearing ini merupakan salah satu yang paling umum, dengan dua lubang baut yang terletak sejajar tetapi berlawanan arah dengan sumbu sumbu poros bearing. *Pillow Block Unit* (UCP) dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 2. 9 *Pillow Block Unit* (UCP)

(Sumber: <https://anugerahjayabearing.com/tipe-tipe-pillow-block-bantalan/>)

2.9 Besi H-Beam

Dalam rancangan mesin pemotong bata ringan *hebel*, besi H-Beam memiliki peran sebagai kerangka utama atau struktur rangka mesin, dengan fungsi sebagai penopang struktur utama menjadi tulang punggung mesin, menopang semua komponen seperti motor, poros esentrik, rel pemotong, dan dudukan benda kerja (bata *hebel*). menahan beban dinamis Karena proses pemotongan menghasilkan getaran dan gaya dinamis akibat gerakan bolak-balik, pada gambar 2.10 besi *h-beam* memberikan kekakuan struktural dan ketahanan terhadap deformasi. menjamin presisi gerakan ketegaran dan kestabilan *h-beam* membantu menjaga presisi gerak horizontal pemotong agar tidak melenceng atau bergetar berlebihan saat pemotongan berlangsung. Besi *H-Beam* dapat dilihat pada gambar 2.10



Gambar 2. 10 Besi *H-Beam*

(Sumber; <https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=>)

2.10 Gearbox Reducer

Merupakan alat penting dalam sistem transmisi daya yang berfungsi memperlambat putaran motor dan meningkatkan torsi, dengan konstruksi yang kuat dan desain yang cocok untuk berbagai aplikasi industri. *Gearbox reducer* dapat dilihat pada gambar 2.11



Gambar 2. 11 *Gearbox Reducer*

(<https://www.motorenteknikindustri.com/product/gear-box-wpa7156555>)

Fungsi utama gearbox reducer :

1. Mengurangi kecepatan putaran motor
2. Meningkatkan torsi agar mesin mampu mengangkat/memutar beban berat
3. Menyesuaikan output daya dengan kebutuhan mesin atau aplikasi

2.11 Kopling FCL

Kopling FCL adalah jenis kopling fleksibel yang digunakan untuk menghubungkan dua poros (shaft) dalam sistem mekanik atau mesin. Fungsinya adalah mentransmisikan torsi (putaran) dari satu poros ke poros lainnya sambil mengurangi getaran dan menyerap ketidaksejajaran poros.

Fungsi utama kopling FCL adalah :

1. Mentransmisikan daya dari motor ke beban (misalnya pompa, gearbox).
2. Menyerap getaran dan guncangan selama operasi mesin.
3. Mengkompensasi sedikit ketidaksejajaran antara dua poros.
4. Melindungi komponen mesin lainnya dari kerusakan akibat beban kejut.

Keunggulan kopling *FCL* :

- Tahan lama dan kokoh
- Perawatan mudah
- Mampu beroperasi pada beban torsi tinggi

Gambar 2.12 berikut adalah contoh kopling *FCL*



Gambar 2. 12 Kopling *FCL*
(<https://suryamegatik.com/fcl-coupling/>)

2.12 Elemen Pengikat

2.12.1 Baut dan Mur

Merupakan komponen pengikat dengan memiliki peran krusial pada konstruksi mesin. Keduanya tergabung dari jenis sambungan yang dapat dilepas tanpa merusak bagian yang disatukan. Karena tersedia dalam berbagai bentuk, pemilihannya harus disesuaikan dengan kebutuhan spesifik. Untuk memastikan daya tahan terhadap beban kerja serta menghindari kerusakan mesin atau risiko kecelakaan, pemilihan ukuran baut dan mur harus dilakukan dengan hati-hati. Beberapa faktor penting yang perlu diperhatikan meliputi jenis gaya kerja baut, kondisi operasional, kekuatan bahan, dalam tingkat ketelitian yang perlu dibutuhkan. Ragam jenis baut dilihat dpada Gambar 2.10 dan 2.11:



Gambar 2. 13 Macam-macam Baut
(Sumber: [://alnekal-balut-listrik.business.site/posts](http://alnekal-balut-listrik.business.site/posts))



Gambar 2. 14Macam-macam Mur
(Sumber [://setialheri.com/2020/10/03/dalftalr-nalmaal-daln-galmbalr-mur](http://setialheri.com/2020/10/03/dalftalr-nalmaal-daln-galmbalr-mur))

Keunggulan Penggunaan Baut dan Mur sebagai elemen engikat:

- Mampu menahan beban dengan sangat baik.
- Proses pemasangan yang mudah.

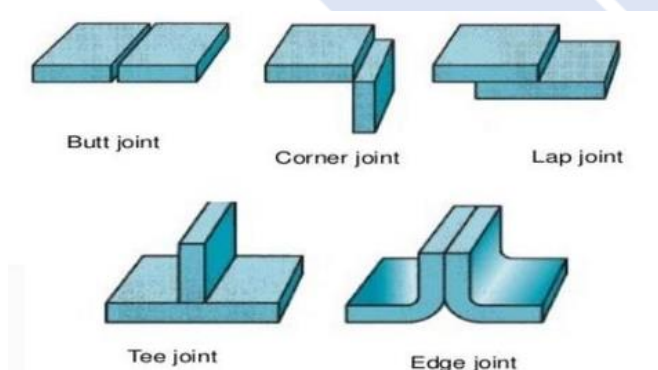
- Dapat dilepas dan dipasang kembali tanpa merusak bagian yang disambung.
- Cocok digunakan dalam berbagai situasi operasional.
- Komponen mudah diperoleh karena merupakan standar industri.

Kekurangan Penggunaan Baut dan Mur sebagai Pengikat:

- Terjadi konsentrasi tegangan yang tinggi pada bagian ulir.
- Seiring waktu, sambungan baut atau mur bisa mengendur, sehingga perlu pemeriksaan rutin.
- Menambah beban pada konstruksi, yang dapat memengaruhi total berat struktur.

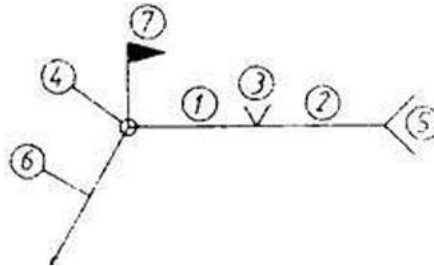
2.12.2 Pengelasan

Pengelasan adalah proses menggabungkan dua atau lebih material dengan memanfaatkan prinsip difusi, sehingga terjadi penyatuan antar permukaan logam. Dalam praktiknya, terdapat beberapa jenis sambungan las dasar yang umum digunakan, antara lain, *butt joint fillet*, *edge joint*, *lap joint*, serta dengan *outside corner joint*. Beragam bentuk dengan kampuh dari masing-masing pada bagian sambungan tersebut dapat dilihat pada gambar 2.15 berikut.



Gambar 2.15 Bentuk Kampuh Sambungan Las Dasar
(Sumber: [://docplayer.info/200947325-sudut-kalmpuh-v-paldal-salmbungaln-lals](http://docplayer.info/200947325-sudut-kalmpuh-v-paldal-salmbungaln-lals))

Gambar berikut menunjukkan cara penunjukan pengelasan berdasarkan metode proyeksi Eropa. (Politeknik Manufaktur Bandung).



Gambar 2. 16 Penunjukan pengelasan
(Sumber: omesin.com/2017/12/symbol-pengelasan-gambar-teknik)

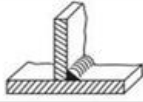
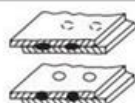
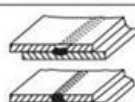
Keterangan :

1. Menunjukkan ketebalan hasil las.
2. Menunjukkan panjang sambungan las.
3. Menyatakan jenis atau simbol sambungan las.
4. Menunjukkan bahwa pengelasan dilakukan secara melingkar (keliling).
5. Informasi tambahan yang dibutuhkan, seperti jenis proses pengelasan yang digunakan, biasanya ditampilkan dalam bentuk kode angka.
6. Garis penunjuk yang mengarahkan ke lokasi pengelasan pada gambar teknik.
7. Simbol yang menunjukkan bahwa pengelasan dilakukan langsung dilapangan, disertai keterangan jaraknya.

FLUSH	CONVEX	CONCAVE

Gambar 2. 17 Simbol Pelengkap Pengelasan
(Sumber : omesin.com/2017/12/symbol-pengelasan-gambar-teknik)

Gambar 2.18 Tabel Simbol Dasar Pengelasan

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

(Sumber: omesin.com/2017/12/simbol-pengelasan-gambar-teknik)

Keuntungan Penggunaan Pengelasan sebagai Pengikat :

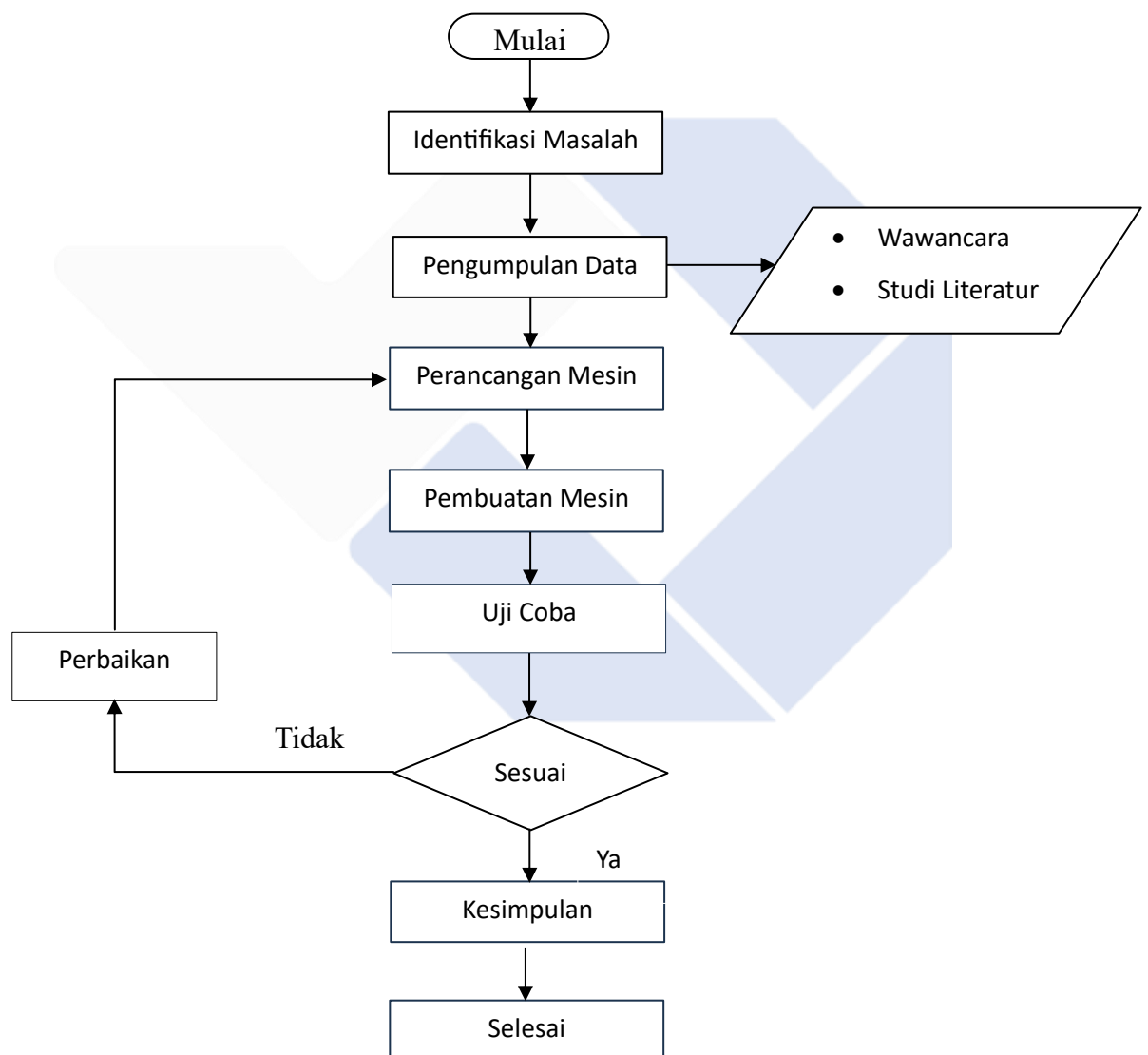
- Struktur konstruksi menjadi lebih ringan.
 - Mampu menahan beban besar.
 - Biaya relative tinggi
 - Risiko korosi pada titik las tergolong kecil.
 - Tidak membutuhkan perawatan yang rumit.
 - Efektif dalam meredam getaran.
- Kekurangan Penggunaan Pengelasan:
- Membutuhkan tenaga kerja yang terampil saat proses penyambungan.
 - Hasil sambungan tidak bisa dibongkar pasang kembali

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan-tahapan kegiatan

Pada tahapan ini, untuk memudahkan dalam pelaksanaan kegiatan, serta menjadi pedoman dalam pengerjaan proyek akhir, dapat dilihat pada Gambar Diagram alur pelaksanaan (3.1).



Gambar 3. 1 Flowchart (Diagram Alir)

3.2 Identifikasi Masalah

Dalam pembuatan mesin berfokus pada potensi masalah terkait operator kontruksi bangunan dalam melakukan proses pemotongan bata ringan secara manual. Pemotongan bata ringan secara manual ini memiliki beberapa kelemahan seperti kurangnya keefektifan dalam pemotongan bata ringan, waktu yang relatif lama, dan hasil yang kurang maksimal. Maka dari itu penulis ingin membuat mesin pemotong bata ringan secara otomatis. Tujuan utama pembuatan mesin adalah mengidentifikasi dan menganalisis kendala serta hambatan dari proses pemotongan bata ringan secara manual. Selain itu, pembuatan mesin pemotong secara otomatis diharapkan dapat menyediakan solusi atau inovasi yang dapat meningkatkan operasional pemotongan bata ringan pada kontruksi bangunan.

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan bertujuan dengan memperoleh informasi yang relevan dan sebagai dasar referensi. Proses ini dilakukan melalui dua metode utama, yaitu:

A. Wawancara

Dengan secara langsung dilakukan oleh penulis dengan pemilik usaha *hebel* yang ada di rumah usaha TACON (Tangan Construksi) Pangkal Pinang untuk mengetahui apa yang dilakukan di rumah usaha TACON (Tangan Construksi) dalam pemotongan bata ringan *hebel*.

B. Studi Literatur

Pada tahap ini, data tertulis yang berkaitan dengan perancangan dan pembuatan mesin pemotong bata ringan *hebel* dikumpulkan dari berbagai referensi, seperti, jurnal, buku karya ilmiah, laporan penelitian, serta artikel dari sumber yang terpercaya.

3.4 Perancangan Mesin

Pada proses perancangan dilakukan dengan mengacu pada metode (*Verein Deutscher Ingenieure* atau Asosiasi Insinyur Jerman) *VDI 2222*. Untuk metode ini terdiri dengan empat tahap utama, yaitu perencanaan, pengembangan konsep, perancangan, dan tahap penyelesaian.

Merencana merupakan langkah awal dalam proses desain yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada. Tahap ini melibatkan analisis mendalam terhadap produk yang akan dirancang, sehingga dapat membantu perancang dalam mencapai tujuan perancangan secara lebih efektif.

Mengkonsep tahap dalam perancangan mesin pemotong bata ringan *hebel* melibatkan penyusunan spesifikasi desain yang memuat persyaratan teknis berdasarkan kebutuhan pengguna. Pada tahap ini, perancang akan memilih konsep yang paling sesuai, menentukan variasi serta alternatif konsep yang akan digunakan dalam proses perancangan, dan melanjutkannya ke pembuatan gambar rancangan awal (*draft*).

Proses merancang merupakan proses optimalisasi yang dilakukan dengan seluruh perhitungan desain diselesaikan berdasarkan konsep yang telah dipilih. Optimalisasi ini mencakup pembuatan gambar komponen produk secara lengkap atau penyempurnaan desain yang ada. Sebelum merancang, dilakukan berbagai perhitungan desain seperti gaya kerja, kebutuhan daya mesin, kekuatan serta pemilihan dan penentuan material, dengan pertimbangan aspek keselamatan produk. proses akhir hasil dari tahap ini adalah gambar rancangan lengkap yang siap digunakan dalam pembuatan gambar teknik.

Tahap penyelesaian dilakukan setelah proses perancangan selesai, yang mencakup pembuatan gambar *assembly* dan detail komponen dengan standar yang berlaku dalam gambar teknik mesin.

3.5 Pembuatan Mesin

Setelah melakukan pengumpulan data, kemudian masuk dalam tahap pembuatan mesin dan perakitan komponen mesin pemotong bata ringan *gerak horizontal*. Sebelum melakukan pembuatan dan perakitan komponen pemilihan bahan material sangatlah penting untuk memudahkan dalam proses manufaktur seperti pemotongan, pengelasan, atau perakitan. Dalam proses pembuatan dan perakitan komponen menggunakan beberapa mesin mesin konvensional seperti mesin bubut, mesin frais, mesin las, mesin bor, dan alat pendukung seperti gerinda tangan. Setelah komponen-komponen selesai dibuat, tahap selanjutnya adalah perakitan komponen dengan kebutuhan dan spesifikasi yang diinginkan.

3.6 Uji Coba

Tahap uji coba mesin dilakukan setelah perakitan selesai untuk memastikan mesin pemotong bata ringan berfungsi dengan baik. Uji coba ini bertujuan untuk memverifikasi apakah mesin bekerja sesuai dengan tujuan dan spesifikasi yang telah ditetapkan. Jika hasil uji coba belum memenuhi standar yang diinginkan, maka mesin perlu diperbaiki dan diuji coba kembali hingga mencapai hasil yang sesuai dengan tuntutan yang telah ditetapkan sebelumnya.

3.7 Kesimpulan

Penyusunan kesimpulan didasarkan pada hasil akhir dari proyek penelitian, yang disajikan dengan sistematis dan secara terstruktur. Dengan tujuan dari penulisan kesimpulan ini untuk memberikan pesan serta informasi kepada pembaca mengenai pengaruh alat pemotong terhadap hasil bata ringan *hebel* yang dihasilkan oleh mesin pemotong tersebut

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan diindustri rumah milik bapak Baharsan Aziz, pemilik usaha TACON (Tangan Construction) yang berada di Pangkalpinang. Adapun hasil pengumpulan data yang didapatkan sebagai berikut :

1. Hasil pemotongan balok bata yang kurang memuaskan dari permukaan yang dihasilkan.
2. Proses pemasangan yang memakan waktu dikarenakan ketidaksesuaian pada bentuk dan posisi pada balok bata.

1. Wawancara

Berdasarkan hasil rekapan wawancara ditempat Bapak Baharsan Aziz, pemilik industri rumah milik usaha TACON (Tangan Construction), diperoleh beberapa informasi penting yang berkaitan dengan proses pemotongan dan pemasangan balok bata ringan. Proses pemotongan balok bata ringan masih dilakukan secara manual, yang menyebabkan hasil potongan sering kali kurang rapi dan tidak presisi. Hal ini berdampak pada permukaan balok bata yang tidak rata dan menyebabkan ketidaksesuaian saat proses pemasangan. Ketidaksesuaian bentuk dan ukuran balok akibat pemotongan manual mengakibatkan waktu pemasangan menjadi lebih lama. Tukang harus melakukan penyesuaian tambahan seperti pengamplasan atau pemotongan ulang agar bata dapat dipasang sesuai posisi yang diinginkan.

2. Jurnal/Studi Literatur

Dari beberapa jurnal/studi literatur yang penulis dapatkan kebanyakan menggunakan mesin pemotong hebel gerak horizontal termasuk dari penelitian diantaranya. Firmansyah, “Pemanfaatan Tanah Putih Sebagai Bahan Alternatif dalam Pembuatan Bata Ringan di Bangka Belitung,” *Jurnal Material dan Konstruks*, Firmansyah, “Desain Alat Pemotong Bata

Ringan Otomatis untuk UMKM,” *Jurnal Teknik Mesin Terapan*,
“Pemanfaatan Pasir Silika Lokal dalam Bahan Bangunan,” *Jurnal Material dan Struktur Sipil*, . Hilman Maulana, “Pengaruh Fly Ash,” *Jurnal Inovasi Teknologi*, Firmansyah, “Pemanfaatan Tanah Putih Sebagai Bahan Alternatif dalam Pembuatan Bata Ringan di Bangka Belitung,” *Jurnal Material dan Konstruksi*.

4.2 Perancangan Mesin

Perancangan mesin yang bertujuan untuk merancang sesuatu sistem mesin yang dapat memenuhi kebutuhan yang diinginkan, yang melibatkan pemilihan material, dimensi, dan spesifikasi sesuai dengan yang diinginkan tercapai. Dalam perancangan mesin pemotong bata ringan, metode yang akan digunakan adalah metode perancangan VDI 2222, langkah – langkahnya sebagai berikut :

4.2.1 Merencana/Menganalisa

Berdasarkan hasil dari identifikasi masalah yang didapatkan di industri rumah Bapak Baharsan Aziz, pemilik usaha TACON (Tangan Construction) yang berada di Pangkalpinang bahwa terdapat hasil yang kurang efisien dalam proses pencetakan bata ringan, sehingga membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak untuk proses pemotongan bata ringan tersebut. Oleh karena itu penulis akan merancang dan membangun mesin pemotong bata ringan untuk membantu dalam proses produksi, sehingga dapat menghasilkan bata ringan yang berkualitas.

4.2.2 Mengkonsep

Pengembangan konsep merupakan tahap di mana timbul ide serta gagasan dirumuskan menjadi suatu varian konsep yang menggambarkan daya rencana proses pembuatan mesin pemotong bata ringan hebel dengan gerakan horizontal. Langkah-langkah yang ditempuh dalam proses perancangan mesin ini meliputi tahapan-tahapan berikut:

A. Membuat daftar Tuntutan

Daftar tuntutan yang harus dipenuhi dalam proses pembuatan mesin pemotong bata ringan *hebel* gerak horizontal. ada dua (2) jenis tuntutan yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 dan 4.2.

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan Utama

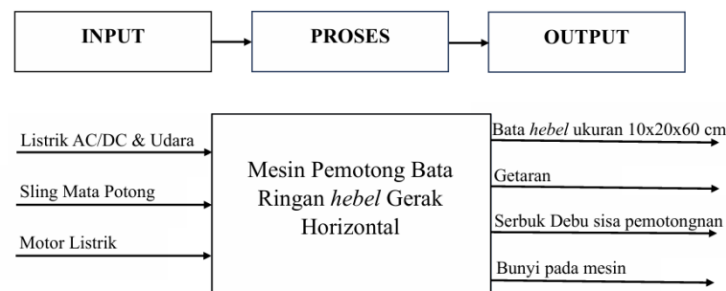
No.	Tuntutan Utama	Deskripsi
1.	Mesin bergerak secara horizontal	Kawat pemotong sejajar secara horizontal dengan permukaan
2.	Hasil pemotongan	Bata bagian atas tidak patah saat pemotongan
3.	Faktor keberhasilan	Persentase di atas 80%
4.	Jenis alat potong	Sling dengan jarak lilitan 2-3 cm

Tabel 4. 2 Daftar Tuntutan Sekunder

No.	Tuntutan Sekunder	Deskripsi
1.	Kapasitas	2-5 Jam
2.	Pembuatan	Proses pemesinan harus dapat dilakukan dengan mesin dan peralatan yang ada di Laboratorium Teknik Mesin Polman Babel.

B. Penguraian Fungsi

Tahap ini dilakukan dengan analisis *black box*, penentuan perencanaan lingkup kerja mesin, penyusunan hierarki fungsi, serta penjabaran fungsi-fungsi bagian untuk mengidentifikasi komponen utama dalam perancangan mesin pemotong bata ringan *hebel* dengan gerakan horizontal. Analisis *black box* dalam konteks ini berfokus pada hubungan antara input dan output sistem, tanpa menjelaskan secara detail proses internalnya. Diagram *black box* terkait ditampilkan pada Gambar 4.1 sebagai bagian dari perancangan mesin tersebut.

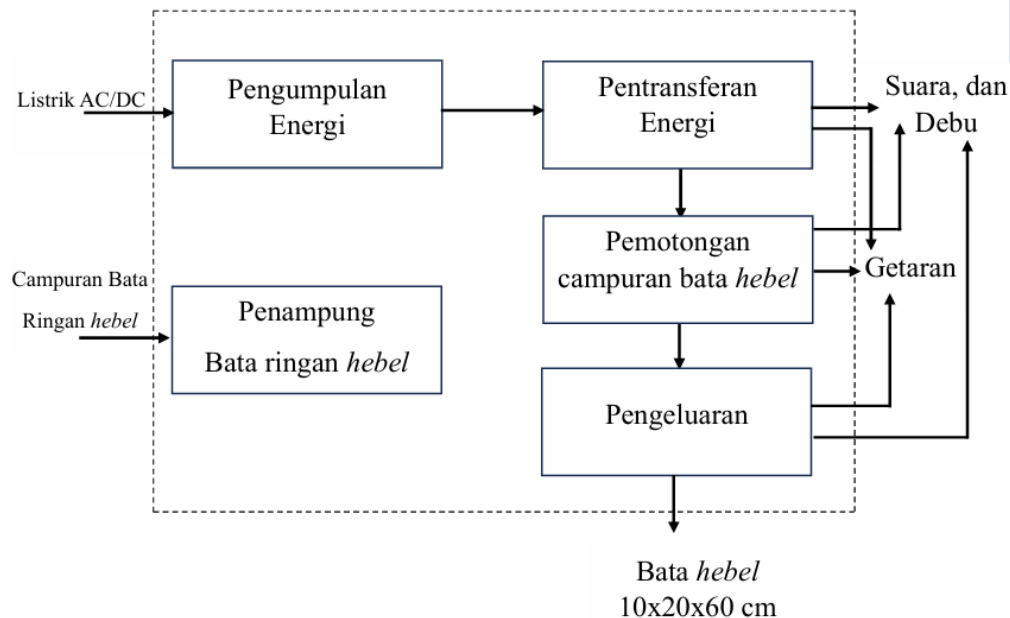


Gambar 4. 1 Diagram Black Box

Dengan input yang digunakan yaitu sabut kelapa dengan sumber tenaga motor listrik, lalu dilakukan proses pemotongan adonan bata mentah. Setelah proses pemotongan dilakukan akan didapatkan *output* yang berupa bata dengan dimensi ukuran 60 cm.

Ruang lingkup perancangan adalah batasan dan parameter yang ditetapkan dalam suatu perancangan. Proses ini merujuk pada batasan scope perancangan dari keseluruhan sistem mesin pemotong bata ringan *hebel* gerak horizontal.

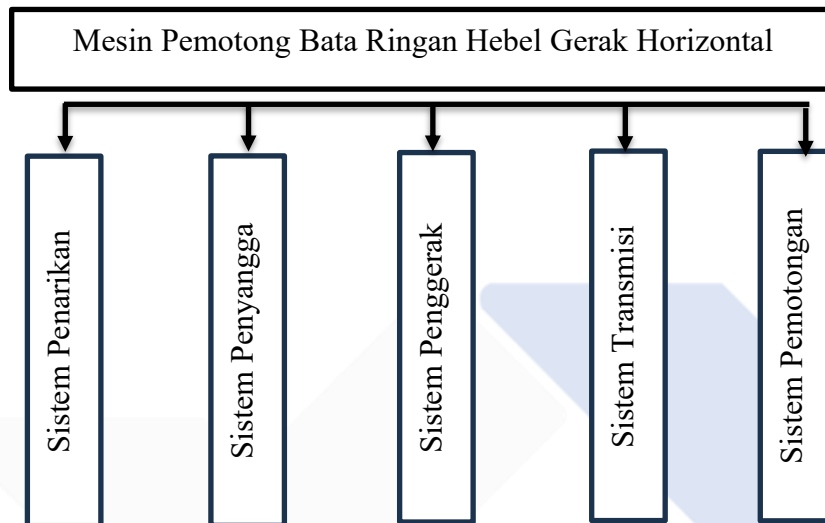
Dengan ditetapkan ruang lingkup perancangan yang jelas, perancang dapat memahami batasan dan parameter yang harus diperhatikan dalam merancang. Diagram ruang lingkup perancangan dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Diagram Ruang Lingkup Perancangan

Hierarki fungsi bagian mengacu pada struktur hierarkis yang menggambarkan hubungan berbagai komponen mesin dalam mencapai fungsi

secara keseluruhan. Dalam hierarki fungsi ini dibagi menjadi sistem utama dan sub sistem. Diagram hierarki fungsi bagian dapat dilihat pada Gambar 4.3 Hierarki fungsi bagian membantu dalam pemahaman yang sistematis tentang cara kerja mesin secara keseluruhan.



Gambar 4. 3 Diagram Hierarki Fungsi Bagian

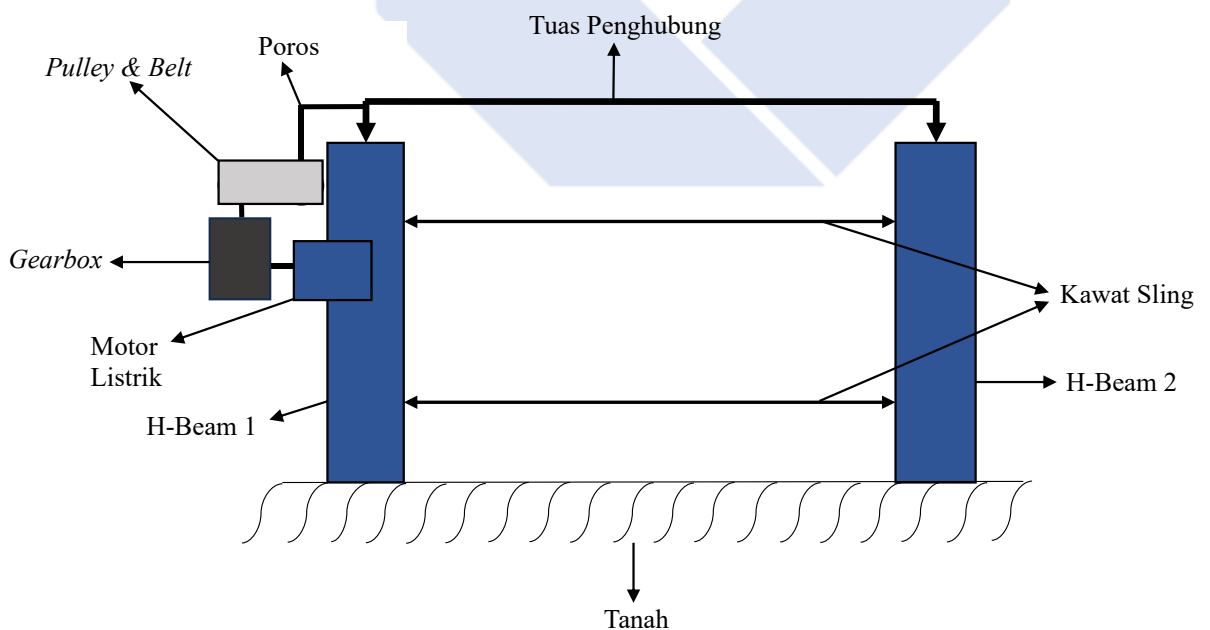
Dari diagram hierarki fungsi bagian disebutkan apa saja sistem yang dibutuhkan dalam mesin pemotong bata ringan *hebel* gerak horizontal. Lalu untuk deskripsi atau pengertian mengenai hierarki sistem fungsi bagian dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Deskripsi Hierarki Fungsi Bagian

No.	Fungsi Bagian	Deskripsi
1.	Sistem Penarikan	Sebagai penggerak bak cetakan pada rel untuk proses menuju sistem pemotongan.
2.	Sistem Penyangga	Digunakan untuk menopang dan menahan beban dari seluruh komponen mesin.
3.	Sistem Penggerak	Digunakan untuk menyediakan daya guna menggerakkan bagian-bagian mesin yang berfungsi secara dinamis.
4.	Sistem Transmisi	Sebagai fungsi untuk menyalurkan gerak putar dari mekanisme penggerak ke bagian pemotong.
5.	Sistem Pemotongan	Berfungsi sebagai elemen pemotong yang mengolah material menjadi bentuk produk sesuai yang diinginkan

4.2.3 Merancang

Tahapan selanjutnya akan ditampilkan skema rancangan mesin pemotong bata ringan *hebel*. Berikut skema rancangan mesin pemotong bata ringan *hebel*:



Gambar 4.4 Skema rancangan mesin pemotong bata ringan *hebel*

Gambar 4.4 menunjukkan skema rancangan awal dari mesin pemotong bata ringan *hebel* yang dirancang dengan sistem gerak horizontal. Mesin ini terdiri dari dua tiang penyangga utama, dan tuas pemotong yang terhubung secara horizontal untuk memotong bata ringan dengan lebih presisi dan efisien.

4.3 Proses Pembuatan dan Pemasangan Mesin

4.3.1 Pengumpulan Bahan

Pada tahap awal proses perakitan mesin pemotong hebel dengan sistem horizontal, dilakukan pengumpulan bahan utama yang terdiri dari besi *h-Beam* dan poros bulat sebagai penggerak. Besi *h-Beam* digunakan sebagai struktur utama rangka karena memiliki kekuatan dan kestabilan yang baik terhadap beban dan getaran selama proses pemotongan berlangsung. Setelah bahan utama terkumpul, dilanjutkan dengan proses penyesuaian rangka, yaitu pengukuran ulang dan penyusunan posisi komponen sesuai dengan gambar kerja yang telah dirancang sebelumnya. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua elemen rangka memiliki keselarasan posisi, terutama dalam hal pemasangan rel yang akan menjadi jalur gerak horizontal mata pisau atau pemotong. Penyesuaian ini juga dilakukan untuk menghindari kesalahan dimensi dan meminimalkan potensi gesekan atau hambatan saat alat dioperasikan. Kegiatan ini dilakukan di Lokasi kampus di Politeknik Manufaktur negeri Bangka Belitung , sebagai bagian dari tahap awal rancang bangun sebelum proses pengelasan dan pemasangan komponen mekanis lainnya. Pengumpulan bahan dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Pengumpulan bahan

4.3.2 Proses Pembuatanudukan Motor Listrik dan Gearbox

Pada tahap ini dilakukan pembuatanudukan untuk motor listrik dan *gearbox* guna memastikan posisi yang kokoh, presisi, serta menjaga keselarasan transmisi daya. Dudukan dibuat menggunakan plat baja berbentuk siku yang dipotong sesuai ukuran dimensi motor dan *gearbox*. Selanjutnya, plat disusun dan dilas membentuk rangka penopang berbentuk persegi panjang. Pemasangan *gearbox* dan motor dilakukan dengan mempertimbangkan posisi poros agar sejajar dan mudah dihubungkan menggunakan kopling atau sabuk transmisi. Dudukan dilas langsung ke rangka utama mesin untuk memberikan kekuatan struktural yang memadai dan mencegah getaran berlebih saat pengoperasian. Penyesuaian ketinggian dan posisi juga dilakukan dengan menambahkan plat pelatuk di bawah motor agar keduanya sejajar secara horizontal. Seluruh proses pemasangan dilaksanakan setelah melalui pengukuran dan perakitan awal untuk memastikan kesesuaian antara dimensi motor, *gearbox*, dan rangka mesin. Hasil akhirnya adalah dudukan yang kokoh dan mampu menopang beban kerja selama proses pemotongan berlangsung. Proses pembuatan dudukan dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Proses Pembuatan dudukan Motor Listrik dan Gearbox

4.3.3 Proses Pemasangan Kopling Motor Listrik dan Gearbox

Pada proses ini dilakukan pemasangan kopling sebagai penghubung antara poros motor listrik dan poros gearbox agar transmisi daya dapat berjalan dengan baik dan stabil. Sebelumnya, dilakukan pengukuran diameter poros dari kedua komponen untuk memastikan kecocokan dengan ukuran lubang kopling yang digunakan. Kopling dipasang pada poros motor dan poros gearbox secara sejajar, dengan posisi yang telah disesuaikan agar tidak terjadi pergeseran saat motor berputar. Penyesuaian ini sangat penting guna mencegah keausan dini pada komponen dan menghindari getaran berlebih. Setelah posisi kopling ditentukan, baut pengunci pada kopling dikencangkan menggunakan kunci L atau kunci pas untuk memastikan kopling tidak mudah bergeser saat motor beroperasi. Kopling berfungsi sebagai penyambung putaran dan juga peredam getaran antara motor dan gearbox. Dalam foto terlihat bahwa poros dari motor dan gearbox telah tersambung menggunakan kopling fleksibel, yang memungkinkan sedikit toleransi pergeseran aksial dan radial. Pemasangan ini dilakukan setelah dudukan motor dan gearbox terpasang kokoh pada rangka utama mesin. Dengan sambungan yang tepat dan kuat, proses pemindahan daya dari motor ke gearbox dapat berlangsung secara efisien dan stabil. Proses pemasangan kopling motor listrik dan *gearbox* dapat dilihat pada gambar 4.7

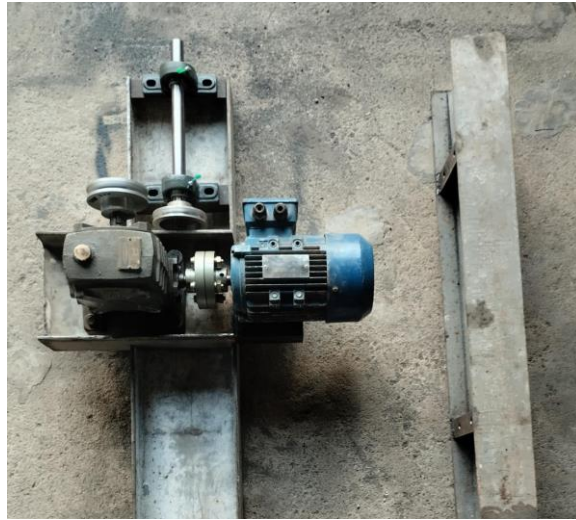


Gambar 4.7 Proses Pemasangan kopling Motor Listrik dan *Gearbox*.

4.3.4 Proses Pemasangan Pulley pada Motor Listrik

Setelah unit motor listrik dan gearbox terpasang dengan posisi yang tepat padaudukan utama, tahap selanjutnya adalah proses pemasangan pulley sebagai media transmisi daya putar ke poros utama. Pulley berfungsi untuk mentransfer putaran dari gearbox ke poros penggerak melalui sistem sabuk (belt) dan memungkinkan terjadinya reduksi atau penyesuaian kecepatan putar sesuai kebutuhan mesin. Langkah pertama dalam proses ini adalah memilih ukuran pulley yang sesuai dengan rasio transmisi yang diinginkan. Pulley kemudian dipasang pada ujung poros gearbox menggunakan sistem penguncian baut grubscrew atau keyway agar terpasang kuat dan tidak mudah lepas saat mesin beroperasi. Hal serupa juga dilakukan untuk poros penerima, yang terlihat pada bagian atas dudukan, di mana dua buah bearing dudukan telah dipasang untuk menjaga kestabilan rotasi poros.

Pemasangan pulley dilakukan dengan mempertimbangkan keselarasan antara pulley penggerak dan pulley yang digerakkan, agar sabuk dapat berjalan lurus dan tidak mengalami selip. Penyesuaian posisi poros serta alignment antar komponen dicek secara manual dan visual sebelum sistem dikencangkan secara permanen. Proses ini sangat penting untuk memastikan efisiensi dan keandalan sistem transmisi, sekaligus mengurangi potensi kerusakan pada sabuk atau poros akibat ketidaksejajaran. Dengan pemasangan pulley yang tepat, maka daya dari motor listrik dapat ditransfer secara efektif ke sistem pemotongan atau bagian mesin. Proses pemasangan *pulley* pada motor listrik dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Proses Pemasangan *Pulley* pada Motor Listrik.

4.3.5 Proses Pemasangan Kedua As

Setelah unit motor listrik dan gearbox terpasang secara permanen pada rangka utama, tahap berikutnya adalah pemasangan dua buah poros sebagai media transmisi gerak. Kedua poros ini dipasang secara sejajar secara vertikal dan horizontal, serta berfungsi untuk menghubungkan dan meneruskan daya dari pulley yang digerakkan oleh gearbox ke sistem pemotongan atau elemen kerja lainnya. Pemasangan poros dimulai dengan menempatkan bearing housing pada titik-titik yang telah ditentukan pada rangka penopang. *Bearing* jenis *pillow block* digunakan sebagai bantalan putar untuk memastikan poros tetap stabil dan berputar dengan lancar. Setelah itu, poros dimasukkan ke dalam bearing dan diposisikan agar sejajar dengan *pulley* yang terhubung pada poros *gearbox*.

Poros pertama dipasang di sisi *gearbox* dan diberi *pulley* sebagai penerus daya dari *pulley* utama. Sedangkan poros kedua dipasang secara sejajar namun pada sisi seberang rangka, berfungsi sebagai penyeimbang gerak atau sebagai penopang elemen pemotong. Penyesuaian posisi poros dilakukan dengan bantuan pengukur agar tidak terjadi deviasi atau ketidaksejajaran antar poros dan komponen transmisi lainnya. Setelah posisi poros dan pulley dipastikan sejajar, dilakukan pengencangan baut pada dudukan bearing serta pemasangan kunci pengunci (*key*) pada poros dan *pulley*. Tahap ini penting agar rotasi dari gearbox dapat ditransmisikan secara

maksimal ke sistem kerja mesin. Dengan pemasangan dua poros secara presisi dan kokoh, sistem penggerak menjadi lebih stabil, minim getaran, dan efisien dalam mentransmisikan daya dari motor hingga ke elemen pemotong pada mesin pemotong hebel. Proses pemasangan poros (As) penggerak dapat dilihat pada gambar 4.9



Gambar 4.9 Proses Pemasangan Poros (As) Penggerak.

4.3.6 Proses Pemasangan Plat Penghubung

Pada tahap ini dilakukan proses penyambungan antara motor listrik dan gearbox dengan menggunakan pelat penghubung (*bracket*) yang dirancang khusus untuk menjaga keselarasan dan kekokohan sistem transmisi. Pelat penghubung ini berfungsi sebagaiudukan penyeimbang serta pengunci posisi antar komponen agar putaran dari motor dapat ditransfer dengan stabil ke gearbox. Proses pemasangan diawali dengan penyesuaian posisi poros motor dan poros gearbox agar sejajar. Setelah itu, pelat penghubung dipasang menggunakan baut dan mur pada kedua sisi penyangga, yaitu pada strukturudukan motor dan gearbox.

Dalam gambar terlihat operator melakukan pengencangan dengan bantuan alat kunci untuk memastikan pelat terpasang dengan presisi. Pelat penghubung juga

dilengkapi dengan lubang slot untuk memudahkan penyesuaian posisi saat proses alignment, sehingga kopling yang menghubungkan poros motor dan gearbox dapat bekerja dengan efisien dan minim getaran. Setelah penyelarasan selesai, seluruh baut pengikat dikencangkan untuk menghindari pergeseran selama mesin beroperasi. Pemasangan pelat penghubung ini sangat penting untuk memastikan kekuatan struktural dan kesinambungan kerja sistem transmisi. Dengan pemasangan yang tepat, maka daya dari motor listrik dapat dialirkan ke gearbox secara optimal tanpa gangguan mekanis. Proses pemasangan plat penghubung dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Proses pemasangan plat penghubung.

4.3.7 Proses Pemasangan Tuas Penggerak

Pemasangan tuas penggerak merupakan tahap penting dalam proses perakitan sistem mekanik yang berfungsi sebagai pengendali utama gerakan mesin. Pada tahap ini, dilakukan perakitan dan penyetelan tuas yang terhubung langsung dengan sistem transmisi atau poros penggerak, yang nantinya berperan untuk mengaktifkan mekanisme potong atau dorong sesuai desain fungsional alat. Pada

gambar terlihat bahwa proses pemasangan dilakukan secara manual dengan menggunakan bantuan alat ukur dan kunci pas untuk memastikan posisi tuas sesuai dengan sumbu poros yang telah dipasang sebelumnya. Tuas ini dipasang pada ujung poros yang telah dilengkapi bearing dan dudukan, sehingga dapat bergerak dengan stabil tanpa mengalami gesekan berlebih.

Penyusunan komponen dimulai dengan menentukan titik tumpu dan sambungan tuas pada poros penggerak. Kemudian dilakukan pengepasan terhadap posisi lubang dan baut pengikat agar tidak terjadi keolengan saat tuas digerakkan. Pengencangan baut dilakukan secara bertahap guna menjaga kestabilan dan kekuatan sambungan. Selain itu, pemastian posisi ergonomis dan sudut tuas juga diperhatikan agar mudah dioperasikan oleh pengguna dan menghasilkan gerak linier atau rotasi yang optimal. Setelah seluruh bagian terpasang, dilakukan pengujian awal secara manual untuk melihat kelancaran sistem sebelum melanjutkan ke tahap pengoperasian menggunakan tenaga motor. Dengan pemasangan tuas penggerak yang presisi, maka mekanisme pengendali pada mesin dapat bekerja dengan baik, responsif, dan mendukung kinerja keseluruhan alat sesuai rancangan awal. Proses pemasangan tuas penggerak dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Proses pemasangan tuas penggerak.

4.3.8 Proses Pemasangan Sling

Tahapan penting dalam perakitan mesin pemotong hebel adalah pemasangan sling baja sebagai elemen mata potong. Sling baja digunakan karena memiliki fleksibilitas tinggi serta kekuatan tarik yang baik, sehingga mampu memotong material hebel secara efektif dan presisi. Pada proses ini, terlebih dahulu dilakukan pengukuran panjang sling sesuai dengan jarak antar titik dudukan pada rangka mesin. Sling kemudian dikaitkan pada ujung poros pemutar yang telah terhubung ke sistem transmisi melalui pulley. Sebagaimana tampak pada gambar, operator memasang sling ke dalam dudukan dan melakukan pengencangan menggunakan alat bantu seperti obeng dan kunci L agar posisi sling tidak berubah saat mesin beroperasi.

Proses pemasangan dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan ketegangan sling berada dalam kondisi optimal. Tegangan yang terlalu kendur akan menyebabkan hasil potongan tidak rata, sedangkan jika terlalu tegang dapat menyebabkan sling putus atau bearing cepat aus. Oleh karena itu, penyesuaian dilakukan dengan menarik salah satu ujung sling dan menguncinya menggunakan sistem pengikat (clamp) atau pengunci baut. Setelah pemasangan selesai, dilakukan pengecekan gerak putar poros secara manual untuk memastikan bahwa sling dapat bergerak bebas tanpa hambatan. Dengan pemasangan sling yang presisi dan stabil, proses pemotongan hebel dapat berjalan dengan lancar serta menghasilkan potongan yang rapi dan konsisten. Proses pemasangan sling dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Proses pemasangan Sling

4.3.9 Peroses pengecatan Bagian Rangka

Setelah seluruh komponen utama mesin berhasil dirakit dan dilakukan penyetelan awal, tahap berikutnya adalah proses pengecatan rangka. Pengecatan dilakukan dengan tujuan untuk memberikan perlindungan terhadap korosi serta meningkatkan estetika tampilan mesin. Sebagaimana ditunjukkan pada gambar, operator melaksanakan pengecatan dengan menggunakan kuas untuk meratakan cat secara manual ke seluruh permukaan rangka. Sebelum pengecatan dimulai, permukaan rangka terlebih dahulu dibersihkan dari debu, minyak, dan serpihan logam menggunakan amplas dan cairan pembersih. Proses ini penting untuk memastikan daya rekat cat yang maksimal. Setelah bersih, bagian-bagian tertentu yang tidak ingin terkena cat ditutupi dengan isolasi atau kertas pelindung.

Cat dasar (primer) digunakan sebagai lapisan awal untuk meningkatkan ketahanan terhadap karat. Setelah primer kering, dilanjutkan dengan pengecatan lapisan akhir menggunakan warna yang telah ditentukan, dalam hal ini warna biru muda pada bagian atas rangka untuk membedakan area gerak dan struktur pendukung mesin. Aplikasi cat dilakukan secara hati-hati dan merata untuk menghindari penggumpalan atau lapisan yang terlalu tebal. Setelah proses pengecatan selesai, rangka dibiarkan mengering pada suhu ruang selama beberapa jam agar cat menempel sempurna sebelum mesin kembali dirakit untuk tahap pengujian. Dengan selesainya pengecatan, rangka mesin tidak hanya memiliki tampilan yang lebih rapi dan profesional, tetapi juga terlindungi dari pengaruh lingkungan yang dapat menyebabkan kerusakan material dalam jangka Panjang. Proses pengecatan bagian rangka dapat dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 4. 13 Proses pengecatan bagian rangka

4.3.10 Pemasangan Pemasangan Kabel Penghubung Motor Listrik

Pada tahap ini dilakukan instalasi kabel sebagai penghantar daya listrik dari sumber ke motor penggerak utama mesin. Proses ini dimulai dengan pengukuran panjang kabel sesuai jarak antara panel listrik dan posisi motor. Setelah kabel dipotong dengan ukuran yang tepat, dilakukan proses pengelupasan bagian isolasi pada ujung kabel untuk memudahkan sambungan dengan terminal motor. Kabel kemudian dipasang ke terminal motor listrik dengan memastikan sambungan dilakukan secara kuat dan aman agar arus listrik dapat mengalir dengan stabil. Selanjutnya, kabel diatur menggunakan cable ties atau ducting agar rapi dan tidak mengganggu pergerakan mekanis mesin, khususnya bagian poros penggerak. Pengamanan ekstra juga dilakukan dengan memasang pelindung kabel pada bagian yang berpotensi bergesekan atau terkena panas berlebih. Setelah instalasi selesai, dilakukan pengujian kelistrikan menggunakan multimeter untuk memastikan tidak terjadi hubung singkat (*short circuit*) dan tegangan listrik telah mengalir sesuai kebutuhan motor. Pemasangan kabel ini merupakan langkah penting untuk memastikan motor dapat beroperasi dengan optimal dan aman dalam mendukung

mekanisme pemotongan horizontal pada mesin hebel. Proses pemasangan kabel penghubung motor listrik dapat dilihat pada gambar 4.14.



Gambar 4.14 Proses pemasangan kabel penghubung motor listrik

4.4 Perhitungan

Pada tahap ini dilakukan analisis teknis untuk menentukan kebutuhan daya dalam proses pemotongan berdasarkan rancangan yang telah dioptimalkan. Setelah memilih varian konsep, selanjutnya dilakukan evaluasi yang meliputi perhitungan momen puntir dan estimasi daya. Berikut adalah hasil rinci dari analisis tersebut (Sularso & Suga, 2004):

4.4.1 Perencanaan *Pulley* dan *V-Belt*

Perencanaan *pulley* dan *V-belt* dilakukan untuk mentransmisikan daya dari motor ke poros pemotong secara efisien dan sesuai dengan kebutuhan torsi serta kecepatan putaran. Dalam proses ini, diameter *pulley* ditentukan berdasarkan perbandingan rasio kecepatan yang diinginkan agar putaran poros pemotong sesuai dengan kebutuhan operasional mesin. Pemilihan jenis *V-belt* juga mempertimbangkan daya yang ditransmisikan, panjang sabuk, serta jarak antar poros. Perhitungan dilakukan menggunakan rumus-rumus standar dalam mekanika teknik untuk menentukan tegangan sabuk, gaya gesek, dan beban maksimum yang

dapat diterima. Dengan perencanaan yang tepat, transmisi daya menjadi lebih stabil, minim selip, dan mampu bekerja dalam jangka waktu lama tanpa mengalami keausan berlebih. *Pulley* dan *belt* dapat dilihat pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 *Pulley* dan *Belt* pada mesin

Daya motor yang digunakan sebesar:

- $P = 1,5 \text{ HP} = 1,119 \text{ Kw}$
- $F_c = 1,4$ (dipilih) Menurut table faktor Koreksi (F_c)

Gambar tabel koreksi (F_c) *Pulley* dan *V-Belt* dapat dilihat pada gambar 4.16.

Mesin yang digerakkan		Penggerak					
		Momen puntir puncak 200%			Momen puntir puncak >200%		
		Motor arus bolak-balik (momen normal, sangkat baling, 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
Variasi beban sangat kecil	Pengaduk zat cair, kipas angin, blower (sampai 7,5 kW) pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
Variasi beban kecil	Konveyor sabuk (pasir, batu bara), pengaduk, kipas angin (lebih dari 7,5 kW), mesin torak, peluncur, mesin perkakas, mesin percontakan.	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Variasi beban sedang	Konveyor (ember, sekrup), pompa torak, kompresor, gilingan palu, pengocok, roots-blower, mesin tekstil, mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Variasi beban besar	Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik karet (rol, kalender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

Gambar 4.16 Tabel Faktor Koreksi (F_c) *Pulley* dan *V-Belt*
(Sumber: (Sularso & Suga, 2004))

- Daya rencana motor

$$Pd = P \times Fc \dots\dots\dots (2.3)$$

$$= 1,119 \times 1,4$$

$$= 1,57 \text{ Kw}$$

Keterangan:

P = Daya Motor (Kw)

Pd = Daya rencana motor (Kw)

Fc = Faktor Koreksi

- Momen puntir

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1} \dots\dots\dots (2.4)$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{1,57}{3500} = 436,90 \text{ kg/mm}^2$$

Keterangan:

P_d = Daya rencana motor (KW)

T = Moment puntir (Kg.mm)

n_1 = Putaran motor (Rpm)

- Material poros S30C, $\sigma_B = 48 \text{ kg/mm}^2$

$$Sf_1 = 6, Sf_2 = 3, K_t = 3, C_b = 2,3$$

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times Sf_2} \dots\dots\dots (2.5)$$

$$\tau_a = \frac{48}{6 \times 3} = 26 \text{ kg/mm}^2$$

τ_a = Tegangan geser ijin (Kg/mm^2)

σ_B = Kekuatan tarik material

Sf_1 = Safety faktor 1

- Diameter poros

$$D_s = \frac{5,1}{\tau_a} \times K_t \times C_b \times T)^{1/3} \dots\dots\dots (2.6)$$

$$\frac{5,1}{2,6} \times 2,3 \times 436,90)^{1/3} = 18,38 \text{ mm}$$

(Dipilih diameter poros **20 mm**, sesuai dengan poros yang tersedia dipasaran dan menyesuaikan standart *Pillow block*)

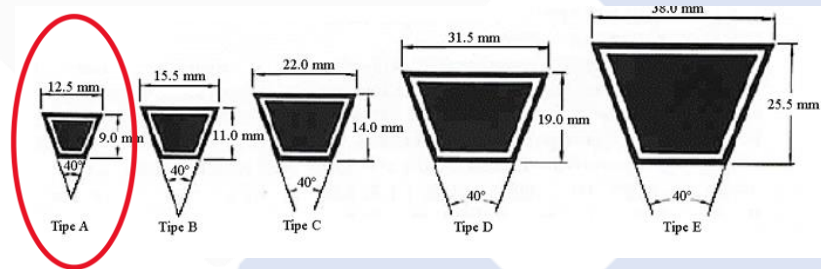
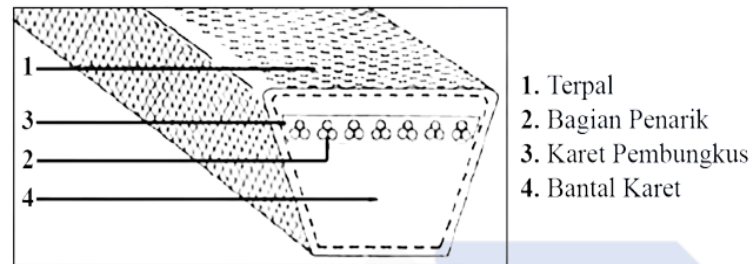
Keterangan:

d_s = Diameter poros (mm)

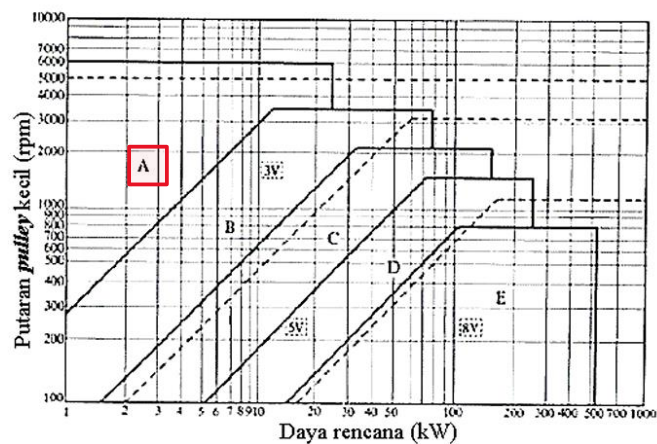
K_t = Beban tumbukan

C_b = Beban lentur

Diagram pemilihan sabuk (*V-Belt*) dapat dilihat pada gambar 4.17 dan gambar 4.18.



Gambar 4.17 Ukuran Penampang Sabuk (*V-Belt*)
(Sumber: (Sularso & Suga, 2004))



Gambar 4. 18 Ukuran Pemilihan Tipe Sabuk (*V-Belt*)
(Sumber: (Sularso & Suga, 2004))

- Pemilihan penampang *V-Belt*: tipe A

$$P = 1,5 \text{ HP} = 1,119 \text{ Kw}$$

$$i_{\text{reducer}} = 1 : 10$$

$$n_2 = \frac{n_1}{i_{\text{reducer}}} = \frac{3500}{10} = \mathbf{350 \text{ rpm}}$$

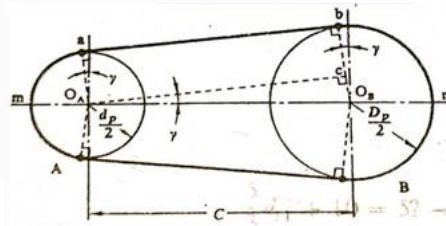
Pulley yang diizinkan (d_p) = **65** (Dipilih diameter *pulley* **72mm**, sesuai dengan table catalog *pulley* dan menyesuaikan standart misumi Indonesia)

$$\theta \text{ Pulley 1} = \theta \text{ Pulley 2}$$

- Kecepatan linear *V-Belt*

$$\begin{aligned} V &= \frac{\pi P_d \times n_1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots 2.8 \\ &= \frac{3,14 \times 65 \times 3500}{60000} \\ &= \mathbf{11 \text{ m/s}} \quad (11 \text{ m/s} < 30 \text{ m/s}) \text{ aman} \end{aligned}$$

Didapatkan hasil perhitungan kecepatan linier belt yaitu **11 m/s**.



Gambar 4. 19 Perhitungan Panjang keliling Belt
(Sumber: (Sularso & Suga, 2004))

- Panjang Belt

$$\begin{aligned} L &= 2 \times C + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p)^2 + \frac{(d_p - D_p)^2}{4 \times C} \\ &= 2 \times 280 + \frac{3,14}{2} (100 + 140) + \frac{(140 - 100)^2}{4 \times 280} \\ &= \mathbf{938,23 \text{ mm}} \rightarrow 950 \text{ mm} = \end{aligned}$$

Dibulatkan mengikuti standart pasaran yang mendekati adalah **940 mm** atau **950 mm**.

4.5 SOP Perawatan

4.5.1 Sistem Perawatan

Perawatan adalah serangkaian tindakan yang dilakukan untuk menjaga dan mengembalikan kondisi peralatan agar tetap layak digunakan. Langkah dasar seperti pembersihan dan pelumasan, baik sebelum maupun setelah penggunaan alat, merupakan tahap penting dalam menjaga kondisi komponen mesin. Proses ini efektif untuk menghambat korosi, yaitu faktor utama yang menyebabkan kerusakan pada bagian-bagian mesin adalah:

1. Menjamin ketersediaan alat secara optimal dengan perawatan rutin, peralatan siap digunakan dalam proses produksi sehingga menciptakan lingkungan kerja yang aman dan memastikan keselamatan operator.
2. Memperpanjang usia pakai mesin perawatan intensif dapat memperlambat keausan komponen, sehingga umur operasional mesin menjadi lebih panjang.
3. Menjamin kelangsungan proses produksi dengan mesin yang berfungsi baik, interupsi atau downtime dapat diminimalkan, sehingga produksi tetap berjalan lancar dan efisien.
4. Menjaga kesiapan mesin dan komponen peralatan yang selalu dalam kondisi prima akan siap dipakai kapan saja, mendukung efisiensi operasional tanpa hambatan.

4.5.2 Kegiatan Perawatan dan Pelumasan

Secara umum, pemeliharaan mesin atau peralatan kerja mencakup sejumlah aktivitas berikut ini.:

- Preventif, yaitu meliputi kegiatan seperti pembersihan, pengencangan, pelumasan, serta penggantian komponen pada mesin.
- Inspeksi, yaitu mencakup pendeteksian bau, pengukuran, wawancara dengan operator, observasi langsung terhadap komponen, serta pelumasan pada mesin

Pada mesin pemotong bata ringan *hebel*, diterapkan metode perawatan mandiri dan preventif. Daftar komponen serta jadwal perawatan untuk mesin pemotong batang purun disajikan pada Tabel 4.4 Perawatan mandiri merupakan

kegiatan pembersihan dan pemeriksaan kondisi komponen mesin yang dilakukan langsung oleh operator. Rincian perawatan mandiri pada mesin pemotong batang purun dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Perawatan Mandiri

No	Komponen	Kegiatan Perawatan	Alat Yang Digunakan	Tindakan	Kriteria	waktu
1	Motor Listrik	Periksa baut dan kabel Bersihkan dari debu	Kunci pas, kain lap	Kencangkan dan Dibersihkan	Kencang Bersih	1 Menit
2	Gearbox dan Kopling	Periksa kondisi pelumas Bersihkan permukaan luar	Oli gear, lap	Dilumasi Dibersihkan	Terlumasi Bersih	3 Menit
3	Rangka utama	Bersihkan dari kotoran dan karat	Sikat Kawat, lap, oli	Disikat Dibersihkan Dilumasi	Terlumasi Bersih	5 Menit
4	Poros penggerak	Lumasi dengan oli	Oli pelumas, kain lap	Dilumasi	Terlumasi	2 Menit
5	Tali pemotong (kawat sling)	Cek ketegangan dan kondisi fisik	Alat ukur ketegangan	Diukur	Tegang Tidak berkarat	3 Menit
6	Baut dan mur pengikat	Periksa kekencangan	Periksa kekencangan	Dikencangkan	Kencang	2 Menit

Perawatan untuk pencegahan (*preventive maintenance*) merupakan upaya pemeliharaan yang dilakukan untuk menghindari terjadinya kerusakan yang tidak terdeteksi, serta untuk mendeteksi kondisi atau potensi masalah yang dapat mengakibatkan kerusakan pada fasilitas produksi selama proses berlangsung. Perawatan dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Perawatan Pencegahan (Preventif)

No	Komponen	Kegiatan Perawatan Preventif	Frekuensi	Alat/Bahan Yang Digunakan	Keterangan
1.	Motor Listrik	Pengecekan baut dan kelistrikan	1 minggu sekali	Kunci pas, Multimeter	Pastikan tidak ada baut yang kendur
2.	Gearbox dan Kopling	Pemeriksaan pelumasan dan Kebocoran	2 minggu sekali	Oli gear, Kain lap	Tambah oli jika kurang
3.	Rangka utama	Pembersihan dari debu dan sisa material	Setiap Hari	Kuas, Kain lap	Mencegah penumpukan debu
4.	Poros penggerak	Pemeriksaan pelumasan	1 minggu sekali	Oli, Kain Lap	Agar tidak mudah karat
5.	Tali pemotong (kawat sling)	Pemeriksaan Ketegangan dan Pembersihan dari sisa material	Setiap hari	Alat ukur Ketegangan	Pastikan kawat tidak terlalu tegang dan bebas debu
6.	Baut dan mur pengikat	Pemeriksaan kekencangan	1 minggu sekali	Kunci Pas	Pastikan baut dan mur selalu kencang

4.6 SOP Penggunaan Mesin

1. Siapkan mesin dan pastikan mesin dengan kondisi baik
2. Siapkan campuran dan bak bata
3. Bak ditarik melintasi rel sampai pada bagian bawah mesin
4. Hidupkan mesin kemudian atur kecepatan yang diinginkan dan tunggu sampai putaran kecepatan mata potong optimal
5. Pastikan batang pada bak cetakan telah terjepit dengan kuat, kemudian lakukan proses pemotongan dengan menggesekkan mata potong ke permukaan adonan bata
6. Setelah proses pengoperasian selesai dan matikan mesin
7. Buka pencekam bak cetakan dan dilakukan penarikan bak ke ujung bagian rel.

8. Periksa hasil potongan bata dan balok bata yang dihasilkan,
9. Bersihkan mesin apabila selesai digunakan.

4.7 Hasil Akhir Mesin Dan Uji Coba

Pada tahap ini akan ditampilkan hasil akhir pembuatan dan perakitan mesin serta hasil pengujian mesin pemotong bata ringan *hebel*. Mesin pemotong bata ringan diuji coba untuk menentukan keberhasilan pembuatannya. Hasil pembuatan dan perakitan mesin dapat dilihat pada gambar 4.20.



Gambar 4.20 Hasil Akhir Pembuatan Dan Perakitan

Kemudian akan ditampilkan hasil dari pengujian mesin pemotong bata ringan *hebel*. Hasil pengujian dilakukan dua tahap, yaitu uji coba fungsi untuk memastikan semua komponen bekerja dengan baik, serta uji coba pemotongan untuk menilai kinerja mesin dalam memotong bata ringan, Hasil uji coba fungsi dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Coba Fungsi

No.	Nama Komponen	Keterangan
1.	Motor Listrik	Berfungsi dengan baik dapat berputar menggerakkan <i>gearbox</i>
2.	<i>Pulley</i> dan <i>belt</i>	Berfungsi dengan baik
3.	poros	Dapat berputar
4.	Sling pemotong	Dapat berfungsi dengan gerak horizontal

Hasil uji coba fungsi dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh komponen pada mesin pemotong bata ringan *hebel* dapat bekerja secara optimal sesuai dengan desain. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, komponen motor listrik berfungsi dengan baik, ditandai dengan kemampuannya menggerakkan sistem transmisi dan memutar *gearbox* secara stabil. *Pulley* dan *belt* juga menunjukkan performa yang baik. Komponen poros terhubung dengan kokoh dan dapat berputar sebagaimana mestinya, yang menunjukkan bahwa perakitan telah dilakukan dengan presisi. Selain itu, sling pemotong juga berhasil berfungsi sesuai harapan, yaitu mampu bergerak dalam arah horizontal untuk melakukan proses pemotongan. Hasil pengujian pemotongan dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Pemotongan

No	Ukuran Awal(cm)	Ukuran Hasil Potong(cm)	Jumlah Potongan	Ketebalan Kawat(mm)	Hasil Potongan Rata (Ya/Tidak)	Ket
1.	60 x 30 x 20	60 x 30 x 10	1	2	Tidak	Permukaan sedikit kasar
2.	60 x 30 x 20	60 x 20 x 20	1	2	Tidak	Beberapa potongan miring
3.	60 x 30 x 20	60 x 30 x 20	1	2	Tidak	Terjadi slip

Hasil dari uji coba ini menjadi dasar evaluasi terhadap performa mesin secara keseluruhan dan menentukan apakah alat tersebut sudah layak untuk digunakan dalam proses produksi sebenarnya.

4.9 Analisis Masalah

Setelah melakukan uji coba mesin terdapat permasalahan yang terjadi pada mesin yang dapat dianalisis pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Analisis Masalah

Uji Coba	Masalah	Penyebab	Perbaikan
1.	Permukaan hasil potongan kasar	Tekanan kawat sling tidak merata saat pemotongan	Gunakan penahan kawat sling agar stabil dan sejajar
2.	Potongan miring	Posisi kawat tidak lurus/alat tidak stabil	Pastikan kawat sejajar dan tidak goyang
3.	Terjadi slip saat pemotongan	Kawat sling tidak dapat memotong karena rpm terlalu rendah	Tambahkan daya motor listrik agar lebih cepat

Berdasarkan hasil uji coba pemotongan bata ringan, dapat diketahui bahwa masih terdapat beberapa kendala teknis pada proses pemotongan, seperti permukaan yang kasar, potongan yang tidak presisi, serta terjadinya slip saat proses pemotongan berlangsung. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan pada sistem pemotongan seperti penggunaan penahan kawat, penyetelan ulang posisi kawat agar lebih sejajar, serta penambahan daya motor agar proses pemotongan berjalan lebih optimal dan efisien.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan proyek akhir yang dilakukan dalam membuat mesin pemotong bata ringan habel gerak horizontal, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Mesin pemotong bata ringan habel gerak horizontal berhasil di rancang dan dibangun.
2. Setelah dilakukan perancangan dan pembangunan, mesin mampu berfungsi dengan pemotongan gerak horizontal, namun memiliki kendala dalam proses pemotongan seperti hasil pemotongan kasar, potongan miring, dan terjadi slip saat pemotongan.
3. Mesin pemotong ini dapat mempermudah proses pemotongan bata ringan secara lebih efisien dan rapi dibandingkan dengan pemotongan manual.

5.2 Saran

Dalam pembuatan tugas akhir mesin pemotong bata ringan habel, masih dapat beberapa kekurangan oleh karna itu Berikut beberapa saran yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja mesin dan memperoleh hasil yang lebih optimal.

1. Sebelum mengoperasikan mesin, sebaiknya operator memahami terlebih dahulu prinsip kerja dari mesin pemotong bata ringan habel.
2. Lakukan pemeriksaan dan perawatan secara rutin agar daya tahan serta umur komponen mesin tetap terjaga.
3. Diperlukan evaluasi dan penyempurnaan desain mesin pemotong agar hasil potongan lebih presisi dan mengurangi potongan yang kasar atau miring
4. Disarankan untuk menambahkan sistem penahan atau penstabil material agar tidak terjadi slip saat proses pemotongan berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Ridwan, "Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan," *Pengaruh Komposisi Campuran terhadap Kuat Tekan Bata Ringan*, no. 5(1), p. 21–28, 2018.
- [2] R. H. Perry, *Perry's Chemical Engineers' Handbook* (6th ed.), McGraw-Hill, 1989.
- [3] M. Ngabdurrochman, *Penggunaan Material Alternatif untuk Konstruksi Bangunan*, Bandung: Penerbit Teknik Sipil ITB, 2009.
- [4] J. Hebel, *Autoclaved Aerated Concrete: Manufacturing and*, Hebel GmbH, 1943.
- [5] N. W. & H. S. Sari, "Pemanfaatan Pasir Silika Lokal dalam Bahan Bangunan," *Jurnal Material dan Struktur Sipil*, no. 8(1), p. 55–63, 2019.
- [6] D. A. W. I. & E. E. Hilman Maulana, "Pengaruh Fly Ash," *Jurnal Inovasi Teknologi*, no. 1(2), p. 486–490, 2023.
- [7] Firmansyah, "Pemanfaatan Tanah Putih Sebagai Bahan Alternatif dalam Pembuatan Bata Ringan di Bangka Belitung," *Jurnal Material dan Konstruksi*, no. Vol. 2, No. 1, 2018.
- [8] Firmansyah, "Desain Alat Pemotong Bata Ringan Otomatis untuk UMKM," *Jurnal Teknik Mesin Terapan*, no. Vol. 8, No. 1, 2020.
- [9] S. & Harahap, "Pemanfaatan Fly Ash dan Pasir Silika pada Pembuatan Bata Ringan Autoklaf (AAC)," *Jurnal Teknik Sipil USU*, no. Vol. 4, No. 2, 2015.
- [10] Hebel, "Pengaruh Komposisi Campuran terhadap Karakteristik Bata Ringan Hebel," *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil, Universitas Diponegoro*, 2014.

- [11] V. D. Ingenieure, "VDI-Richtlinie 2222: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte.," *Düsseldorf: VDI-Verlag*, 1993.
- [12] A. Ruswandi, *Metoda Perancangan I*, Bandung: Politeknik Manufaktur Negeri Bandung, 2004.
- [13] S. d. K. Suga, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Jakarta: PT. Pradnya Paramita, 2002.
- [14] Hasan, "Perancangan sistem monitoring mesin cutting hebel berbasis plc dengan," *repository.trisakti.ac.id*, 2022.
- [15] W. B. Hunggurami, "Studi eksperimental kuat tekan dan serapan air bata ringan cellular lightweight concrete dengan tanah putih sebagai agregat," *Jurnal Teknik Sipil*, 2014.



LAMPIRAN 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Ismail
Tempat/ Tanggal Lahir : Tanjung Sangkar, 30 Juni 2003
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Alamat Rumah : Jln. Pelabuhan Parit Pekir
No. Telpon/HP : 085766937215
Email : sultangubis30@gmail.com
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/ D III Perawatan Dan Perbaikan
Mesin
NPM : 0012213



2. Riwayat Pendidikan

SD : SDN 13 Sungailiat
SMP : SMPN 5 Sungailiat
SMK : SMK Muhammadiyah Sungailiat

Sungailiat, 03 Juli 2024

Ismail

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Erlanda Julianto
Tempat/ Tanggal Lahir : Penyamun, 25 Juli 2002
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Alamat Rumah : Jln. Desa Penyamun
No. Telpon/HP : 083861162512
Email : juliantoerlanda@gmail.com
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/ D III Perawatan Dan Perbaikan
Mesin
NPM : 0012208



2. Riwayat Pendidikan

SD : SDN 3 Pemali
SMP : SMPN 2 Pemali
SMK : SMAN 1 Pemali

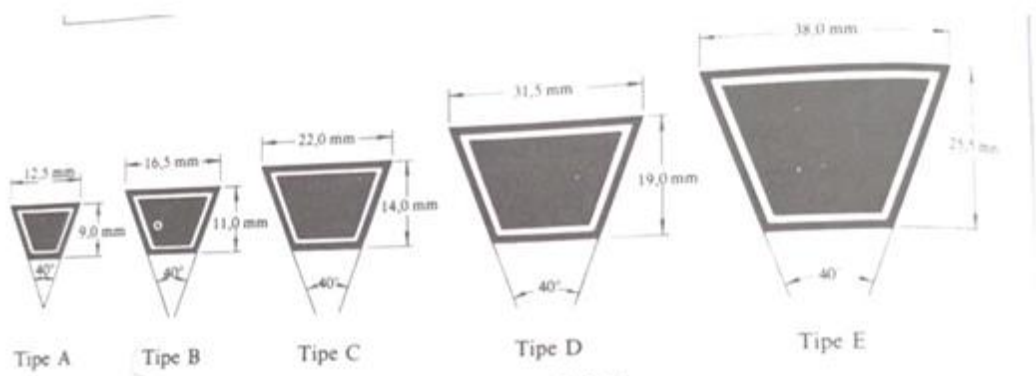
Sungailiat, 03 Juli 2024

Erlanda Julianto



LAMPIRAN 2

Gambar Ukuran Penampang Sabuk-V



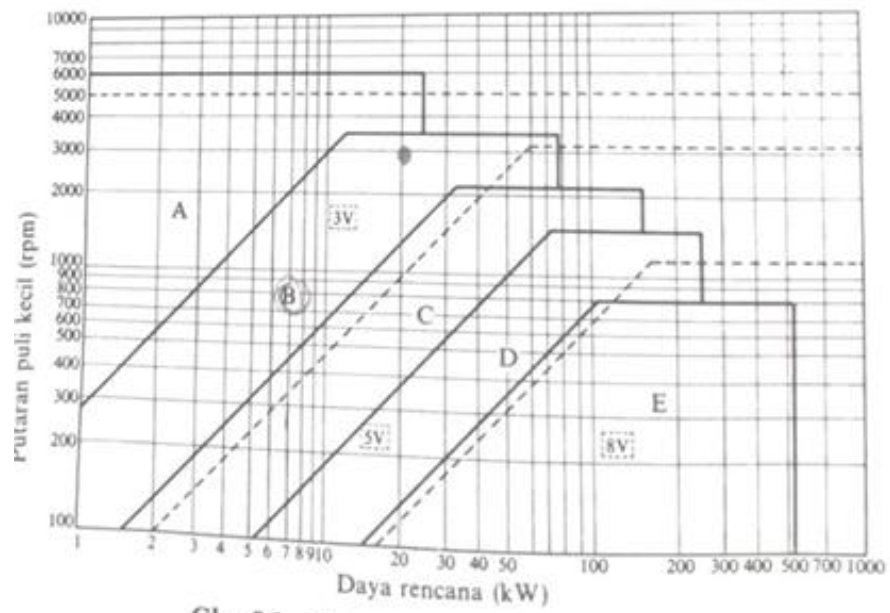
Gbr. 5.2 Ukuran penampang sabuk-V.





LAMPIRAN 3

Gambar Diagram Pemilihan Sabuk-V



Gbr. 5.3 Diagram pemilihan sabuk-V.



LAMPIRAN 4

Gambar Tabel Standar Panjang Sabuk V

168

Tabel 5.3 (b) Panjang sabuk-V standar.

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
		45	1143	80	2032	115	2921
10	254	46	1168	81	2057	116	2946
11	279	47	1194	82	2083	117	2972
12	305	48	1219	83	2108	118	2997
13	330	49	1245	84	2134	119	3023
14	356	50	1270	85	2159	120	3048
15	381	51	1295	86	2184	121	3073
16	406	52	1321	87	2210	122	3099
17	432	53	1346	88	2235	123	3124
18	457	54	1372	89	2261	124	3150
19	483	55	1397	90	2286	125	3175
20	508	56	1422	91	2311	126	3200
21	533	57	1448	92	2337	127	3226
22	559	58	1473	93	2362	128	3251
23	584	59	1499	94	2388	129	3277
24	610	60	1524	95	2413	130	3302
25	635	61	1549	96	2438	131	3327
26	660	62	1575	97	2464	132	3353
27	686	63	1600	98	2489	133	3378
28	711	64	1626	99	2515	134	3404
29	737	65	1651	100	2540	135	3429
30	762	66	1676	101	2565	136	3454
31	787	67	1702	102	2591	137	3480
32	813	68	1727	103	2616	138	3505
33	838	69	1753	104	2642	139	3531
34	864	70	1778	105	2667	140	3556
35	889	71	1803	106	2692	141	3581
36	914	72	1829	107	2718	142	3607
37	940	73	1854	108	2743	143	3632
39	965	74	1880	109	2769	144	3658
39	991	75	1905	110	2794	145	3683
40	1016	76	1930	111	2819	146	3708
41	1041	77	1956	112	2845	147	3734
42	1067	78	1981	113	2870	148	3759
43	1092	79	2007	114	2896	149	3785
44	1118						



LAMPIRAN 5

Gambar Tabel Koreksi

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



LAMPIRAN 6

Gambar Tabel Baja Karbon

Standar dan macam	Lambang	Perlakuan panas	Kekuatan tarik (kg/mm ²)	Keterangan
Baja karbon konstruksi mesin (JIS G 4501)	S30C	Penormalan	48	
	S35C	"	52	
	S40C	"	55	
	S45C	"	58	
	S50C	"	62	
	S55C	"	66	
Batang baja yang difinis dingin	S35C-D	—	53	ditarik dingin, digerinda, dibubut, atau gabungan antara hal-hal tersebut
	S45C-D	—	60	
	S55C-D	—	72	



Lampiran 7



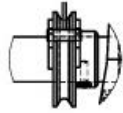
DETAIL A (Kawat Potong)
SCALE 1 : 6



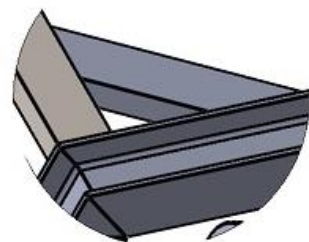
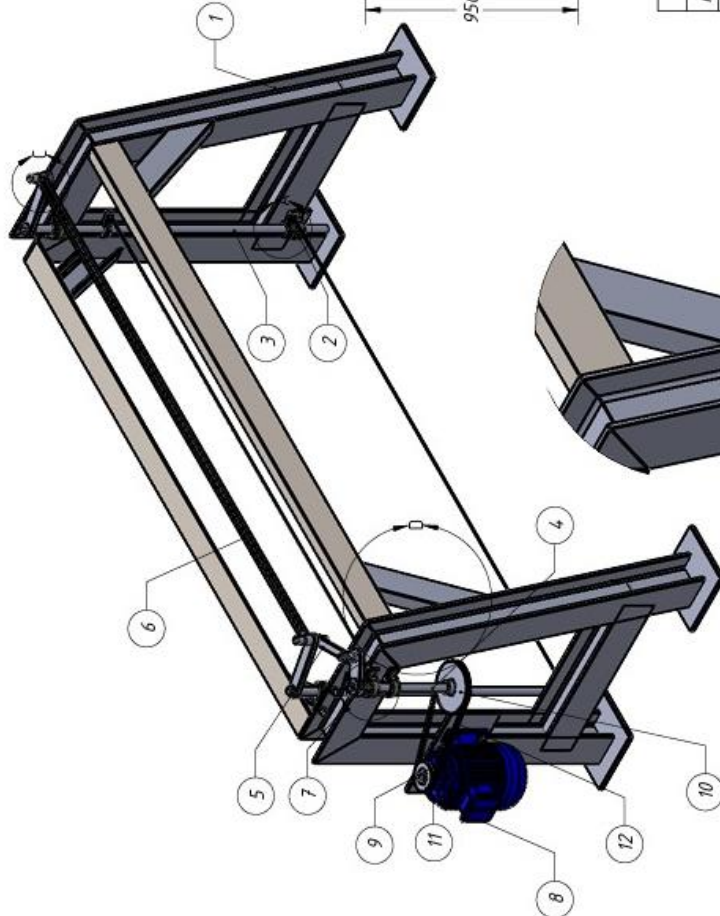
DETAIL B (Poros dengan Bantalan)
SCALE 1 : 6



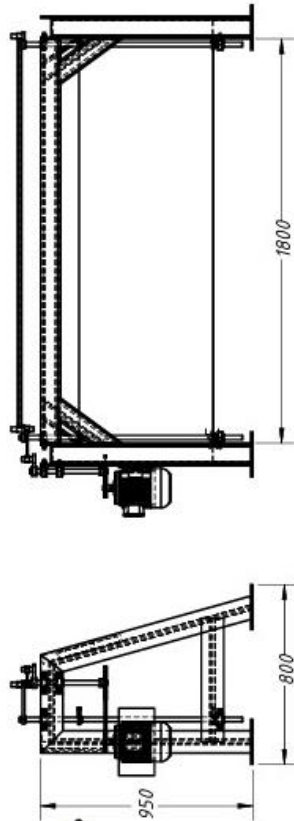
DETAIL C (Poros Dengan Transmisi Penghubung)
SCALE 1 : 6



DETAIL E (Pengikatan Pully Kawat Potong)
SCALE 1 : 2

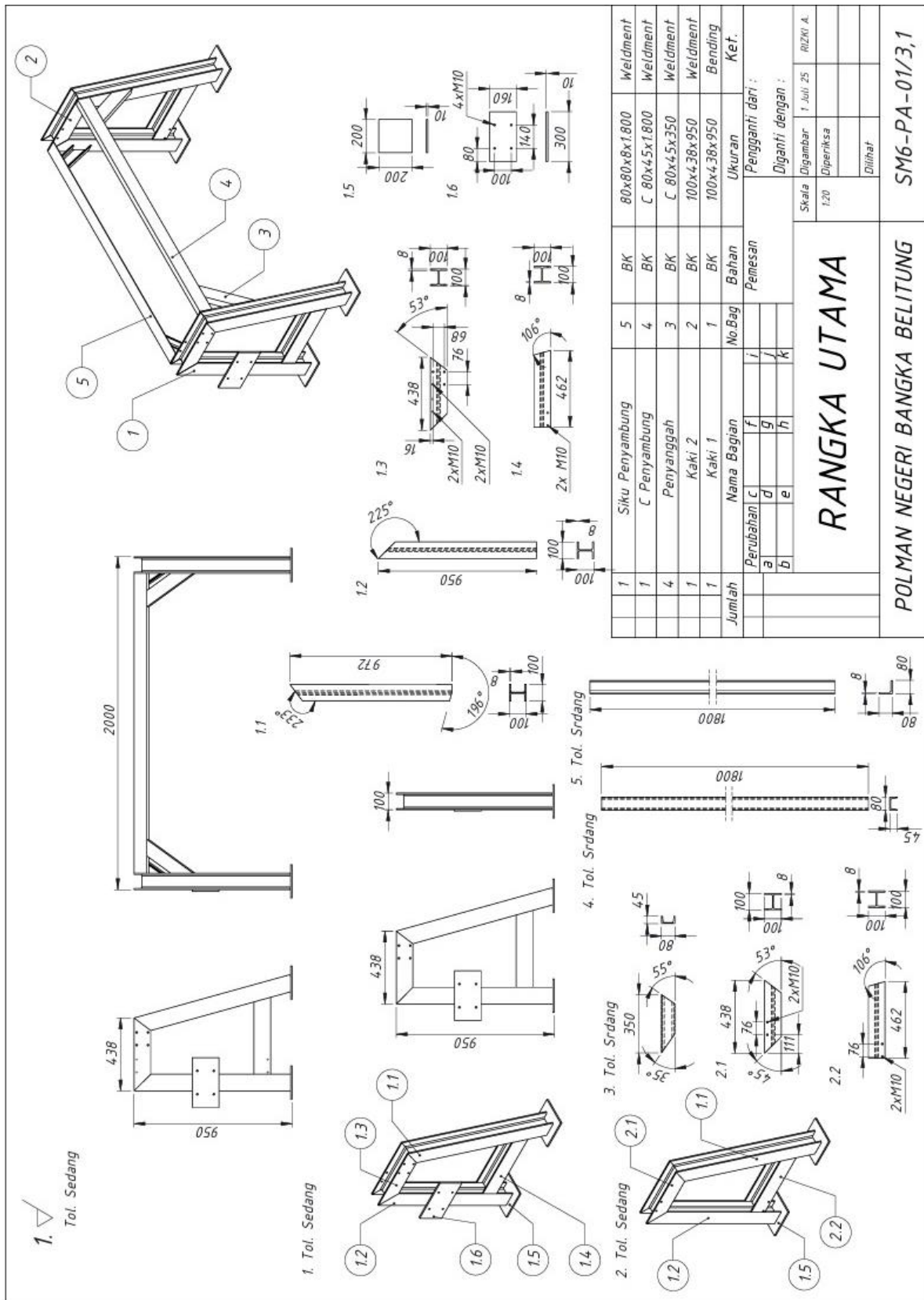


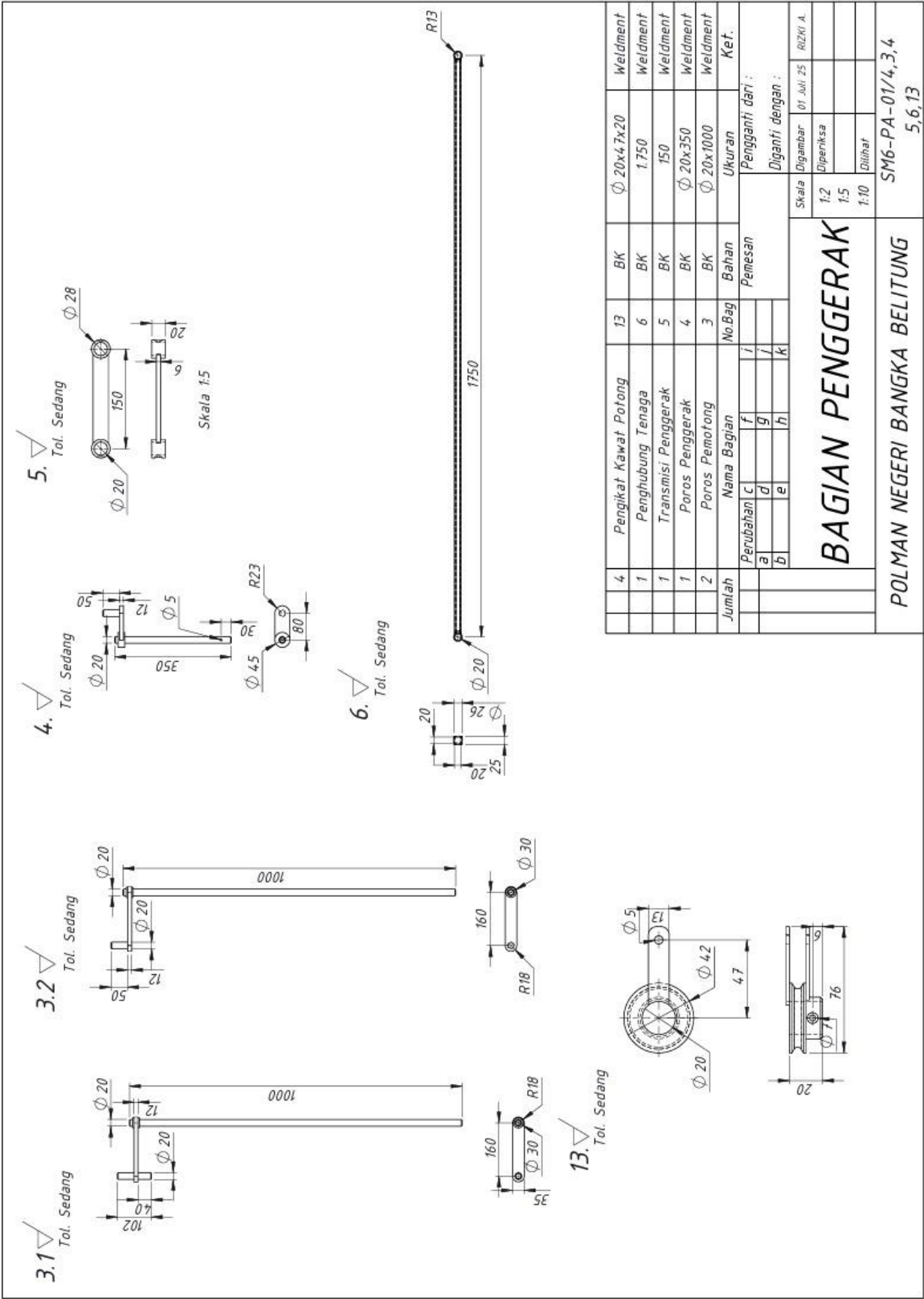
DETAIL D (Penyanggah Rangka Atas)
SCALE 1 : 6



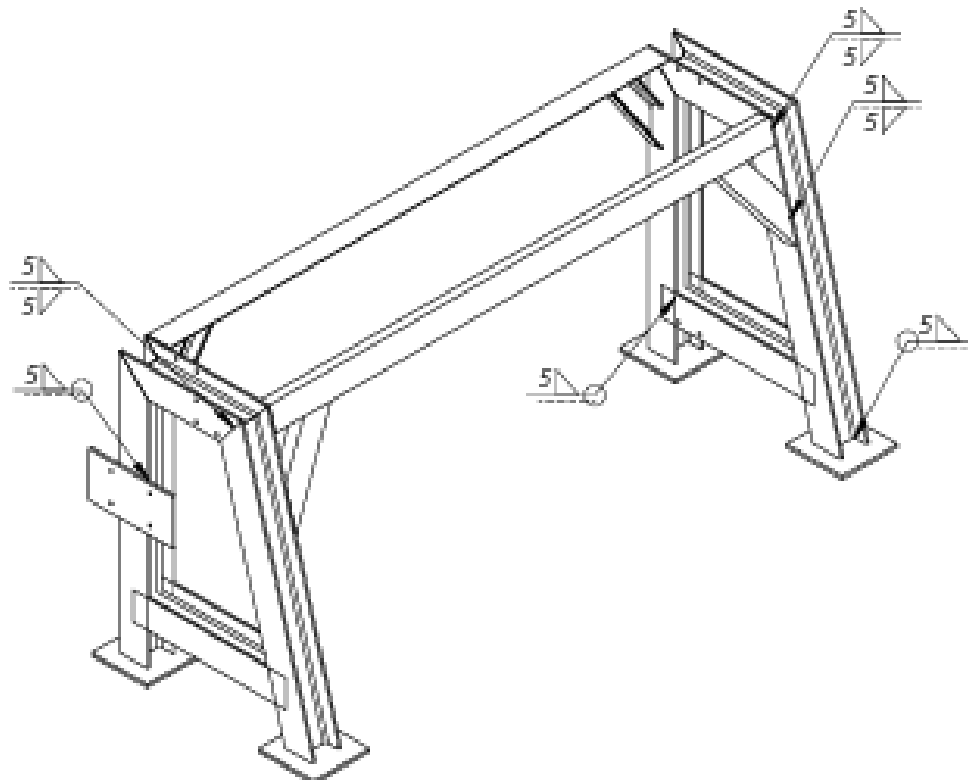
Jumlah	Nama Bagian			No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	Perubahan	c	f	i	Pemesan		Pengganti dari:	
II	a	d	g	j				
III	b	e	h	k				
	MESIN PEMOTONG BATA HORIZONTAL						Skala 1:12	Digambar 01 Juli 25 Diperiksa Dilihat
	POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						SM6-PA-01	

	4	Pengikat Kawat Potong	13	BK	Ø 20x47x20	-		
	4	Bolt + Nut Motor	12	Steel	M8x45	Standard		
	1	Belt	11	Raber	611	Standard		
	1	Pully N2	10	Steel	Ø 65	Standard		
	1	Pully N1	9	Steel	Ø 63	Standard		
	1	Motor Penggerak	8	Iron Cast	15 Hp	Standard		
	12	Bolt + Nut Pillow Block	7	Steel	M10x30	Standard		
	1	Penghubung Tenaga	6	BK	1.750	-		
	1	Transmisi Penggerak	5	BK	150	-		
	1	Poros Penggerak	4	BK	Ø 20x350	-		
	2	Poros Penggerak Mata Potong	3	BK	Ø 20x1.000	-		
	6	Pillow Block	2	FC200	D20	Standard		
	1	Rangka Utama	1	BK	800x1.800x950	Welment		
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan			Pemesan		Pengganti Dari :		
	a	d	g	j		Diganti Dengan :		
	b	e	h	k				
MESIN PEMOTONG BATA HORIZONTAL					Skala	Digambar	01 Juli 25	RIZKI A
					-	Diperiksa		
							Ditandatangani	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					SM6-PA-01/02			





1. 
Tol. Sedang



Note :

Setiap Bentuk Sambungan Maka Pengelasan juga sama

Lampiran Gambar dan Nama Peralatan yang sama											
Jumlah			Nama Bagian			No.Bag	Bahan	Ukuran		Keterangan	
			Perubahan	c	f	i	Pemasangan	Pengganti Dari : Diganti Dengan :			
		a	d	g	j						
		b	e	h	k						
			RANGKA UTAMA					Skala	Digambar	81 Juli 25	IN201A
								1:15	Diperiksa		
									Ditahat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG								SM6-PA-01/02,1,2,3,4,5			