

# **RANCANGAN DAN SIMULASI ALAT PEMOTONG BATA RINGAN GERAK HORIZONTAL**

## **PROYEK AKHIR**

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



Disusun Oleh :

Rizki Ardiansyah

NIM 1072220

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG  
TAHUN 2024/2025**



## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANGAN DAN SIMULASI ALAT PEMOTONG BATA RINGAN GERAK HORIZONTAL

Oleh:

Rizki Ardiansyah

NIM 1072220

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

Menyetujui,

Pembimbing 1



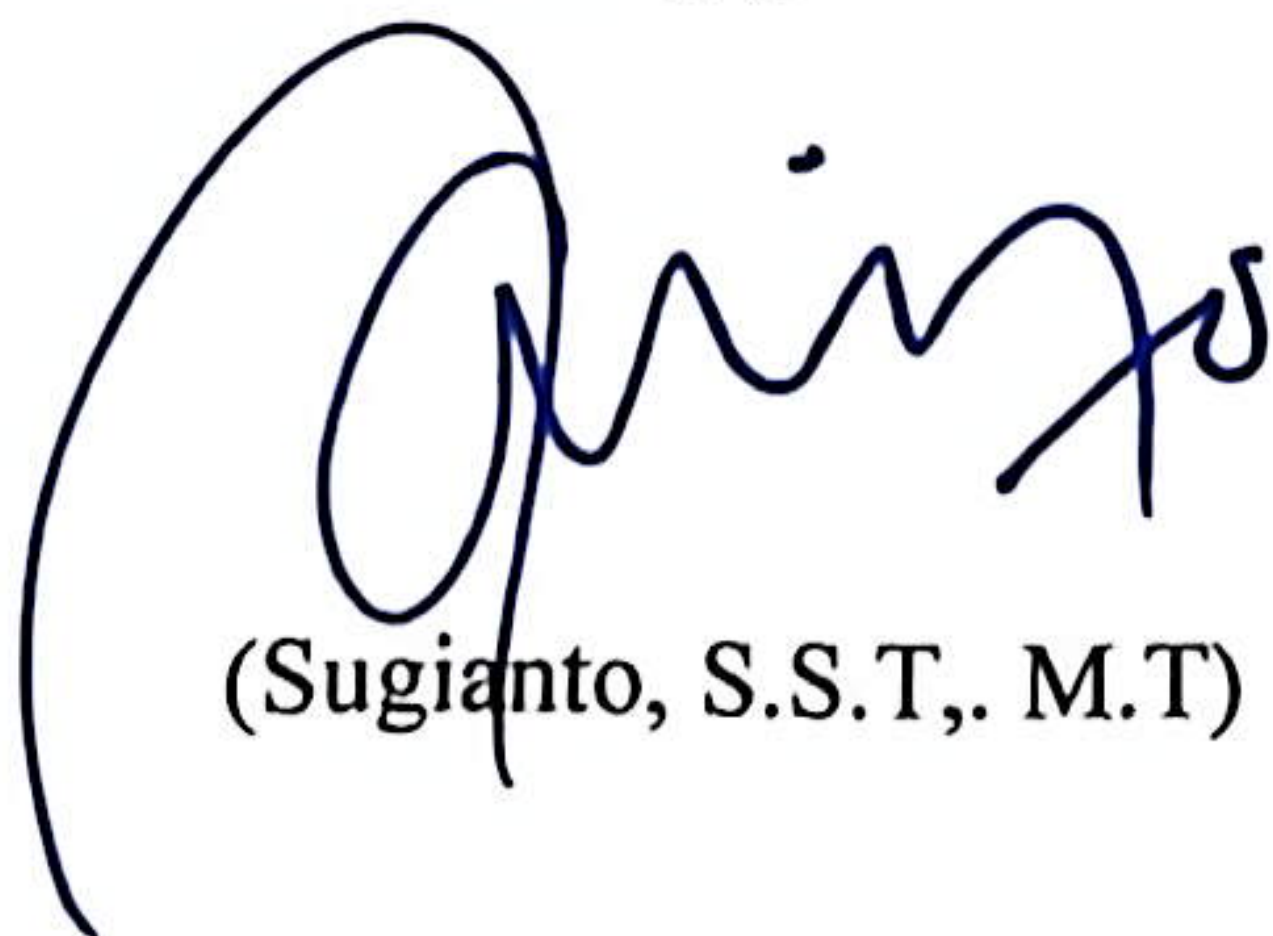
(Rodika, S.S.T., M.T)

Pembimbing 2



(Idiar, S.S.T., M.T.)

Penguji 1



(Sugianto, S.S.T., M.T)

Penguji 2



(Subkhan, S.S.T., M.T.)



# PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Rizki Ardiansyah NIM : 1072220

Dengan Judul : RANCANGAN DAN SIMULASI ALAT PEMOTONG  
BATA RINGAN 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, 2025

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

Rizki Ardiansyah

  
.....



## ABSTRAK

*Pasir silika dengan kandungan  $\text{SiO}_2$  90 % merupakan sumber daya alam melimpah di Provinsi Bangka Belitung dan banyak dimanfaatkan sebagai agregat pengoreksi pada produksi bata ringan (hebel). Proses pemotongan bata ringan di pelaku UMKM setempat masih didominasi cara manual yang memakan waktu, tidak konsisten, dan berisiko bagi pekerja. Proyek akhir ini merancang alat pemotong bata ringan sederhana, mudah dirakit, dan berorientasi keselamatan dengan menerapkan metodologi perancangan VDI 2222. Rangka utama menggunakan profil H-beam  $100 \times 100$  mm yang menopang poros pemotong sepanjang 1100 mm. Energi putar berasal dari motor listrik 1,5 HP (1,57 Kw kW) yang ditransmisikan melalui reducer rasio 1 : 10 ke sebuah winch, kemudian diubah menjadi gerak linier melalui kabel baja dan lengan penggerak. Sistem pemotongan dengan gerak horizontal. Limit-switch di kedua ujung rel berfungsi sebagai pengaman otomatis untuk menghentikan motor begitu langkah potong tercapai. Skema ini mengeluarkan gaya puntir sebesar  $26 \text{ kg/mm}^2$  (sekitar 254,97 N) dengan jenis material baja S30C menggunakan diameter pulley 72 mm untuk meminimalkan getaran, memungkinkan satu operator melakukan pemotongan presisi dengan ukuran  $\pm 2$  mm dan meningkatkan produktivitas hingga 60 % dibanding metode manual dan . Dengan rancangan modular dan komponen standar lokal, alat ini diharapkan dapat diproduksi sekaligus dipelihara oleh bengkel kecil, sehingga meningkatkan efisiensi, kualitas, dan keselamatan kerja pada industri bata ringan skala UMKM di Bangka Belitung.*

**Kata kunci:** pasir silika, bata ringan, alat pemotong hebel, VDI 2222, gerak horizontal, winch system.



## **ABSTRACT**

*Silica sand with a SiO<sub>2</sub> content of 90% is an abundant natural resource in Bangka Belitung Province and is widely used as a corrective aggregate in the production of lightweight bricks (hebel). The cutting process of lightweight bricks in local MSMEs is still dominated by manual methods that are time-consuming, inconsistent, and pose risks to workers. This final project designs a simple lightweight brick cutting tool that is easy to assemble and safety-oriented by applying the VDI 2222 design methodology. The main frame uses a 100 × 100 mm H-beam profile that supports a 1100 mm cutting shaft. The rotational energy comes from a 1.5 HP (1.57 kW) electric motor that is transmitted through a 1:10 ratio reducer to a winch, and then converted into linear motion through steel cables and an actuator arm. The cutting system utilizes horizontal motion. The limit switch at both ends of the rail serves as an automatic safety feature to stop the motor once the cutting step is reached. This scheme exerts a torsional force of 26 kg/mm<sup>2</sup> (approximately 254.97 N) using S30C steel material with a pulley diameter of 72 mm to minimize vibrations, allowing a single operator to perform precision cutting with a size of ±2 mm and increasing productivity by up to 60% compared to manual methods. With a modular design and local standard components, this tool is expected to be produced and maintained by small workshops, thereby enhancing efficiency, quality, and workplace safety in the lightweight brick industry at the MSME scale in Bangka Belitung.*

**Keywords:** *silica sand, lightweight bricks, hebel cutting tool, VDI 2222, horizontal motion, winch system.*



## 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
4. Bapak Idiar, S.S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi D-IV Rekayasa Perancangan Manufaktur 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. Bapak Idiar, S.S.T., M.T., selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan pengarahan dalam penulisan laporan ini.
7. Seluruh dosen dan staff di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
8. Seluruh rekan mahasiswa yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan ini.



9. 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, 2025



Rizki Ardiansyah



## DAFTAR ISI

|                                       | Halaman |
|---------------------------------------|---------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....            | i       |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....        | ii      |
| <b>PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT</b> ..... | iii     |
| <b>ABSTRAK</b> .....                  | iv      |
| <b>ABSTRACT</b> .....                 | v       |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....           | vi      |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....               | viii    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....            | xi      |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....             | xii     |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....          | xiii    |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....        | 1       |
| 1.1 Latar Belakang Masalah.....       | 1       |
| 1.2 Perumusan Masalah .....           | 3       |
| 1.4 Tujuan Proyek Akhir.....          | 3       |
| <b>BAB II DASAR TEORI</b> .....       | 4       |
| 2.1 Pasir Silika .....                | 4       |
| 2.2 Bata Ringan .....                 | 4       |
| 2.3 Tinjauan Pustaka .....            | 5       |
| 2.4 Metode Perancangan .....          | 6       |
| 2.4.1. Merencana.....                 | 7       |
| 2.4.2. Mengkonsep.....                | 7       |
| 2.4.3. Merancang.....                 | 7       |
| 2.5 Komponen Mesin .....              | 7       |



|                                        |                                                  |    |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------|----|
| 2.1                                    | Motor Listrik.....                               | 8  |
| 2.2                                    | Poros .....                                      | 9  |
| 2.3                                    | <i>Pulley dan Belt</i> .....                     | 11 |
| 2.4                                    | <i>Pillow Block Bearing</i> .....                | 13 |
| 2.5                                    | Besi <i>H-Beam</i> .....                         | 14 |
| 2.6                                    | Elemen Pengikat.....                             | 15 |
| 2.6.1.                                 | Baut dan Mur .....                               | 15 |
| 2.6.2.                                 | Pengelasan.....                                  | 16 |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b> ..... |                                                  | 19 |
| 3.1                                    | Tahapan-tahapan kegiatan.....                    | 19 |
| 3.2                                    | Pengumpulan Data .....                           | 20 |
| 3.3                                    | Pembuatan Konsep alat pemotong bata ringan ..... | 20 |
| 3.3.1                                  | Merancang.....                                   | 20 |
| 3.3.2                                  | Simulasi Mesin.....                              | 21 |
| 3.3.3                                  | Penyelesaian.....                                | 22 |
| 3.3.4                                  | Kesimpulan .....                                 | 22 |
| <b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....         |                                                  | 23 |
| 4.1                                    | Pembuatan Konsep.....                            | 23 |
| 4.1.1                                  | Membuat daftar Tuntutan .....                    | 23 |
| 4.1.2                                  | Penguraian fungsi.....                           | 24 |
| 4.1.3.                                 | Alternatif Fungsi Bagian.....                    | 26 |
| 4.1.4.                                 | Varian Konsep .....                              | 31 |
| 4.1.5.                                 | Penilaian Dari Aspek Teknis .....                | 35 |
| 4.1.6.                                 | Keputusan .....                                  | 36 |
| 4.1.7.                                 | Mekanisme dan Langkah Kerja Mesin .....          | 37 |



|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 4.1.8. Perhitungan .....    | 41        |
| 4.1.9. SOP Pwerawatan.....  | 46        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>   | <b>50</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....        | 50        |
| 5.2 Saran.....              | 50        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> | <b>51</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>        | <b>53</b> |





## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                          | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------|---------|
| 1. 1 Skema Prinsip Kerja Mesin Pemotong Bata Ringan Hebel ..... | 3       |
| 2. 1 Pasir Silika .....                                         | 4       |
| 2. 2 Bata Ringan Hebel .....                                    | 5       |
| 2. 3 Motor Listrik .....                                        | 8       |
| 2. 4 Poros.....                                                 | 9       |
| 2. 5 <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i> .....                        | 11      |
| 2. 6 Kontruksi <i>V-Belt</i> .....                              | 12      |
| 2. 7 Ukuran Penampang <i>V-Belt</i> .....                       | 12      |
| 2. 8 Diagram Pemilihan <i>V-Belt</i> .....                      | 12      |
| 2. 9 <i>Pillow Block Unit</i> (UCP).....                        | 14      |
| 2. 10 Besi <i>H-Beam</i> .....                                  | 14      |
| 2. 11 Macam-macam Baut .....                                    | 15      |
| 2. 12 Macam-macam Mur .....                                     | 15      |
| 2. 13. Bentuk Kampuh Sambungan Las Dasar .....                  | 16      |
| 2. 14 Penunjukkan pengelasan .....                              | 17      |
| 2. 15 Simbol Pelengkap Pengelasan .....                         | 17      |
| 3. 1 <i>Flowchart</i> (Diagram Alir) .....                      | 19      |



## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                                | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. 1 Sifat-Sifat Fisik dan Kimia Pasir Silika .....                  | 1       |
| 2. 1 Tinjauan Pustaka yang berkaitan dengan judul proyek akhir ..... | 5       |
| 2. 2 Simbol Dasar Pengelasan .....                                   | 18      |
| 4. 1 Daftar Tuntutan Utama .....                                     | 23      |
| 4. 2 Daftar Tuntutan Sekunder .....                                  | 24      |
| 4. 3 Deskripsi Hierarki Fungsi Bagian .....                          | 26      |
| 4. 4 Alternatif Sistem Penarikan .....                               | 27      |
| 4. 5 Alternatif Sistem Penyangga .....                               | 27      |
| 4. 6 Alternatif Sistem Transmisi .....                               | 28      |
| 4. 7 Alternatif Sistem Pemotongan .....                              | 29      |
| 4. 8 Kotak Morfologi .....                                           | 30      |
| 4. 9 Skala Penilaian Variasi Konsep .....                            | 35      |
| 4. 10. Kriteria Penilaian Teknis .....                               | 35      |
| 4. 11 Kriteria Penilaian Ekonomis .....                              | 35      |
| 4. 12 Perawatan Mandiri .....                                        | 46      |
| 4. 13 Perawatan Pencegahan (preventive) .....                        | 47      |



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : Gambar Ukuran Penampang Sabuk-V

Lampiran 3 : Daftar Diagram Pemilihan Sabuk-V

Lampiran 4 : Gambar Tabel Standart Panjang Sabuk V

Lampiran 5 : Gambar Tabel Koreksi

Lampiran 6 : Gambar Tabel Baja Karbon

Lampiran 7 : Gambar Susunan dan Gambar Kerja Mesin





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pasir silika merupakan salah satu sumber daya alam yang melimpah di Provinsi Bangka Belitung, Indonesia, dan memiliki nilai penting dalam industri konstruksi. Pasir ini dimanfaatkan untuk meningkatkan kandungan  $\text{SiO}_2$  pada tanah liat yang berkadar rendah. Secara umum, pasir silika di Indonesia mengandung minimal 90%  $\text{SiO}_2$ , dengan kadar  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  berkisar antara 0,01 hingga 0,4%, serta unsur lain seperti  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{TiO}_2$ , dan  $\text{Na}_2\text{O}$ . Warna pasir bervariasi antara putih, putih kecokelatan, hingga putih kemerahan[1].

Tabel 1. 1 Sifat-Sifat Fisik dan Kimia Pasir Silika

| Sifat – Sifat Bahan Baku | Komponen Pasir Silika                            |
|--------------------------|--------------------------------------------------|
| Rumus Kimia              | $\text{SiO}_2$                                   |
| Berat Molekul            | 60,06 gr/mo                                      |
| Densitas                 | 1,32 gr/ml                                       |
| Titik Leleh              | 1710 oC                                          |
| Titik Didih              | 2230 oC                                          |
| Warna                    | Coklat keputihan                                 |
| Kelarutan                | Larut dalam air, alkali, tidak<br>Larut dalam HF |

Sumber : Perry, R.H, Tahun 1989

Dalam dunia konstruksi, 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 [2]. 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



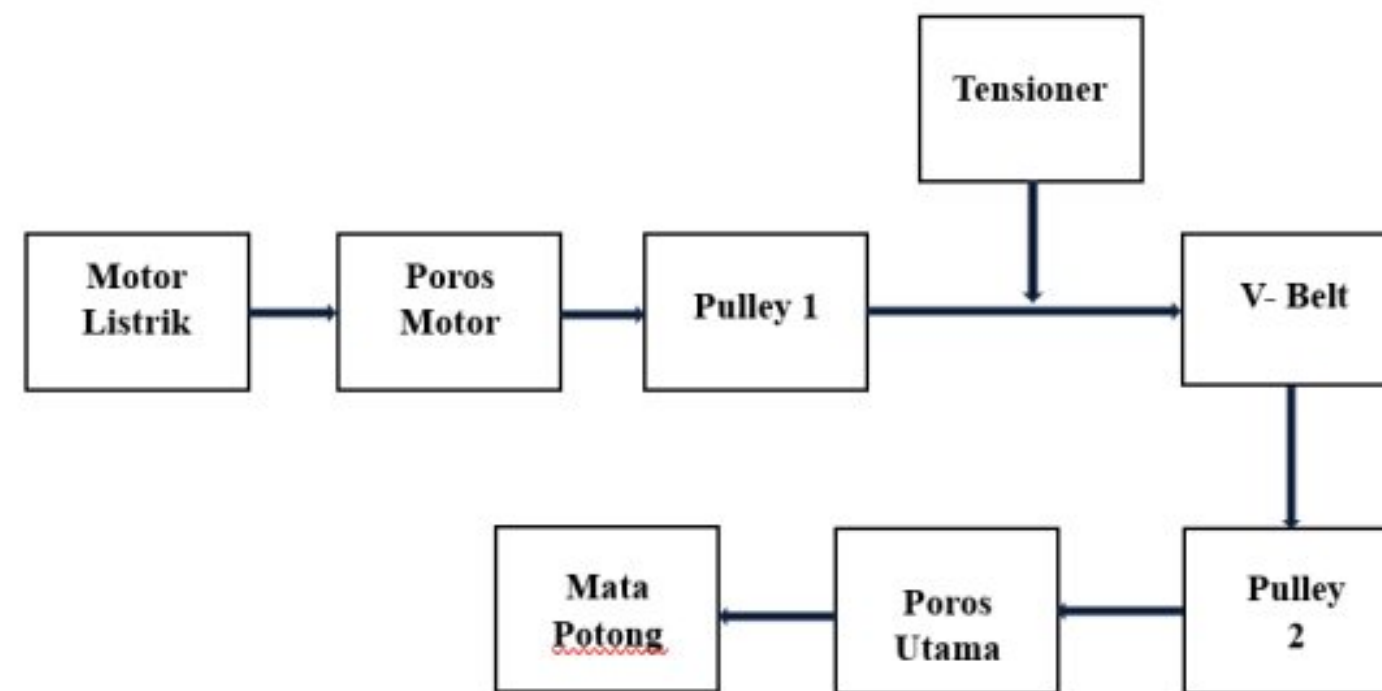
sebagai bahan agregat untuk pembuatan bata ringan. Hal ini disebabkan oleh kondisi geologi Bangka Belitung yang didominasi oleh batuan kapur, menjadikannya wilayah yang berpotensi sebagai penghasil tanah putih. Namun demikian, bata ringan ini memiliki beberapa kelemahan, salah satunya adalah berat jenisnya yang cukup tinggi sehingga dapat meningkatkan beban pada struktur bangunan.[2] Bata ringan merupakan jenis bata berpori yang memiliki densitas lebih rendah dibandingkan bata konvensional. Berat jenisnya berkisar antara 600 hingga 1600 kg/m<sup>3</sup>, dengan kekuatan yang dipengaruhi oleh komposisi campurannya (mix design). Penggunaan alat pemotong mekanis sederhana dapat meningkatkan efisiensi pemotongan hingga 40%, meminimalkan kerusakan produk, dan memberikan keamanan lebih bagi para pekerja di sektor UMKM. Efisiensi ini sangat relevan dengan upaya pengembangan alat pemotong bata ringan hebel, terutama untuk mendukung industri skala kecil di Bangka Belitung yang masih mengandalkan proses pemotongan manual [3]. Pengembangan awal bata ringan dilakukan AAC (autoclaved aerated concrete) pertama kali dikembangkan di Swedia pada tahun 1923 sebagai solusi alternatif untuk bahan bangunan tradisional. Kemudian, pada tahun 1943, pabrik pertama untuk merek Hebel didirikan di Jerman, *Joseph Hebel* melanjutkan pengembangan material ini di Jerman [4].

Hal inilah yang menjadi dasar pengembangan alat pemotong bata ringan hebel, dengan harapan alat tersebut memiliki biaya produksi yang terjangkau, mudah dirakit, dan perawatannya sederhana. Alat ini juga dirancang agar penggunaannya praktis, pengoperasiannya tidak rumit, serta mengutamakan aspek keselamatan kerja. Diharapkan keberadaan alat ini dapat membantu pelaku UMKM dalam mempermudah proses pemotongan sekaligus meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam pembuatan bata ringan *hebel*.

Mesin yang akan dirancang bekerja dengan cara menarik adonan beserta cetakannya di atas rel menggunakan *winch* yang digerakkan oleh motor listrik. Setelah mesin dinyalakan dengan sumber listrik, maka pada motor akan memutar *pulley* yang terhubung dengan *v-belt*, sehingga poros dapat berputar dengan gerak *pneumatic* berupa gerak linier maju mundur, yang dihubungkan dengan lilitan sling



sebagai mata potong. Maka lilitan sling yang akan menjadi elemen untuk memotong sekaligus merapikan permukaan bata ringan *hebel*. Skema dari prinsip *hebel* ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Skema Prinsip Kerja Mesin Pemotong Bata Ringan Hebel

## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang ada sesuai dari latar belakang di atas adalah sebagai berikut:

Berdasarkan permasalahan yang muncul menjadi tantangan utama yang dihadapi dalam tahapan yang dilakukan membuat alat pemotong bata ringan hebel sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut.

Adapun batasan permasalahan dari latar belakang yang diangkat pada proyek akhir ini sebagai berikut:

1. Fokus pada penggunaan metode perancangan *VDI 2222*.
2. Pengoptimalan putaran pada daya potong.
3. Membantu pengolahan tanah putih menjadi bata ringan.
4. Hasil *hebel* yang memiliki akurasi dimensi konsisten.

## 1.4 Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan dari proyek akhir ini sebagai berikut agar dapat;

1. Merancang alat pemotong bata ringan *hebel* dengan penerapan metode *VDI 2222*.
2. Menghasilkan simulasi gerak serta alat pemotong bata ringan *hebel* dengan penerapan metode *VDI 2222*.
3. Menganalisis dampak variable alat potong proses terhadap *respons* penerapan metode *VDI 2222*.



transmisi 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:

$$- V = \frac{\pi P_d n_1}{60 \cdot 1000} \dots\dots\dots 2.8$$

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

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

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

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

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

Keterangan:

$n_1$  = Putaran motor (Rpm)

$D_p$  = Diameter *Pulley* 1 (mm)

$d_p$  = Diameter *Pulley* 2 (mm)

## 2.4 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 pemotong 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.





Gambar 2. 9 Pillow Block Unit (UCP)  
(Sumber: <https://anugerahjayabearing.com/tipe-tipe-pillow-block-bantalan/>)

## 2.5 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.



Gambar 2. 10 Besi H-Beam  
(Sumber; <https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=>)



## 2.6 Elemen Pengikat

### 2.6.1. 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. 11 Macam-macam Baut  
(Sumber: [://alnekal-balut-listrik.business.site/posts](http://alnekal-balut-listrik.business.site/posts))



Gambar 2. 12 Macam-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:

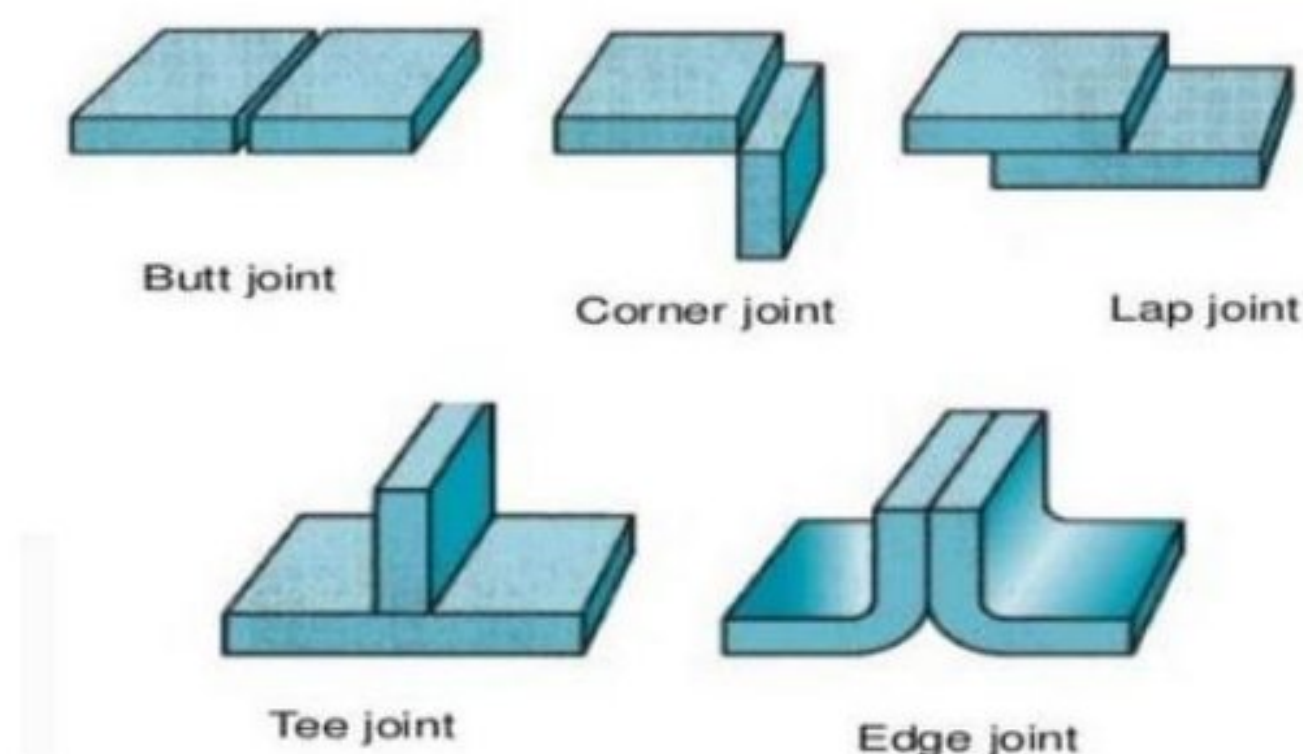
- Mampu menahan beban dengan sangat baik.
- Proses pemasangan yang mudah.
- Dapat dilepas dan dipasang kembali tanpa merusak bagian yang disambung.
- Cocok digunakan dalam berbagai situasi operasional.
- Komponen mudah diperoleh karena merupakan standar industri.

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.

### 2.6.2. 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 dilihat pada gambar berikut.

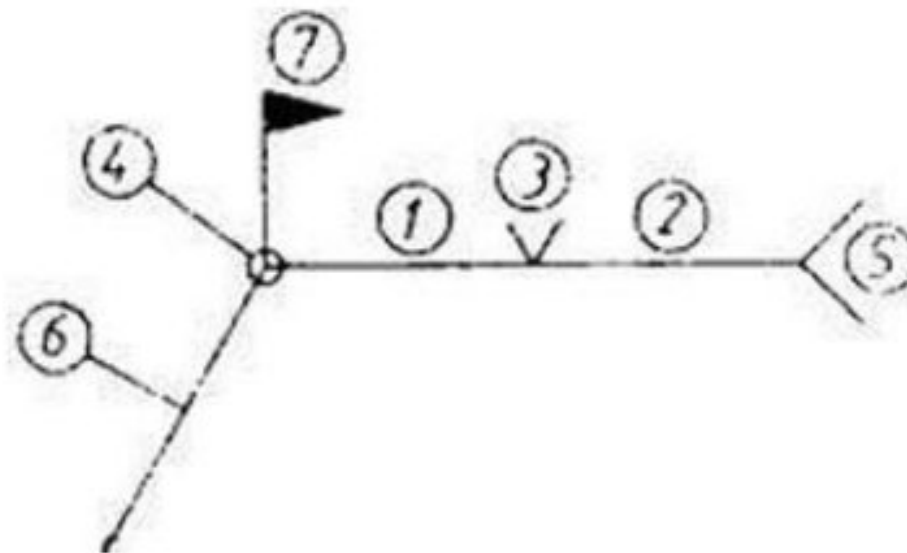


Gambar 2. 13. Bentuk Kampuh Sambungan Las Dasar

(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. 14 Penunjukkan pengelasan  
(Sumber: [omesin.com/2017/12/symbol-pengelasan-gambar-teknik](https://omesin.com/2017/12/symbol-pengelasan-gambar-teknik))

Keterangan :

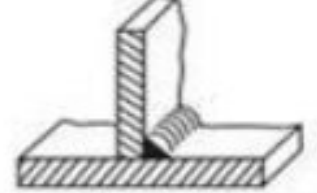
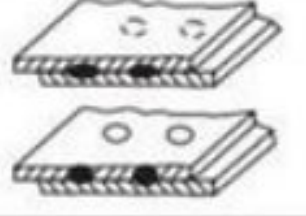
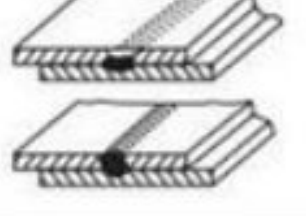
1. Menunjukkan ketebalan hasil las.
2. Menunjukkan panjang sambungan las.
3. Menyatakan jenis atau simbol sambungan las.
4. Menunjukkan bahwa pengelasan dilakukan secara melingkar (keliling).
5. Informasi tambahan yang dibutuhkan, seperti jenis proses pengelasan yang digunakan, biasanya ditampilkan dalam 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. 15 Simbol Pelengkap Pengelasan  
(Sumber : [omesin.com/2017/12/symbol-pengelasan-gambar-teknik](https://omesin.com/2017/12/symbol-pengelasan-gambar-teknik))



Tabel 2. 2 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](https://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.

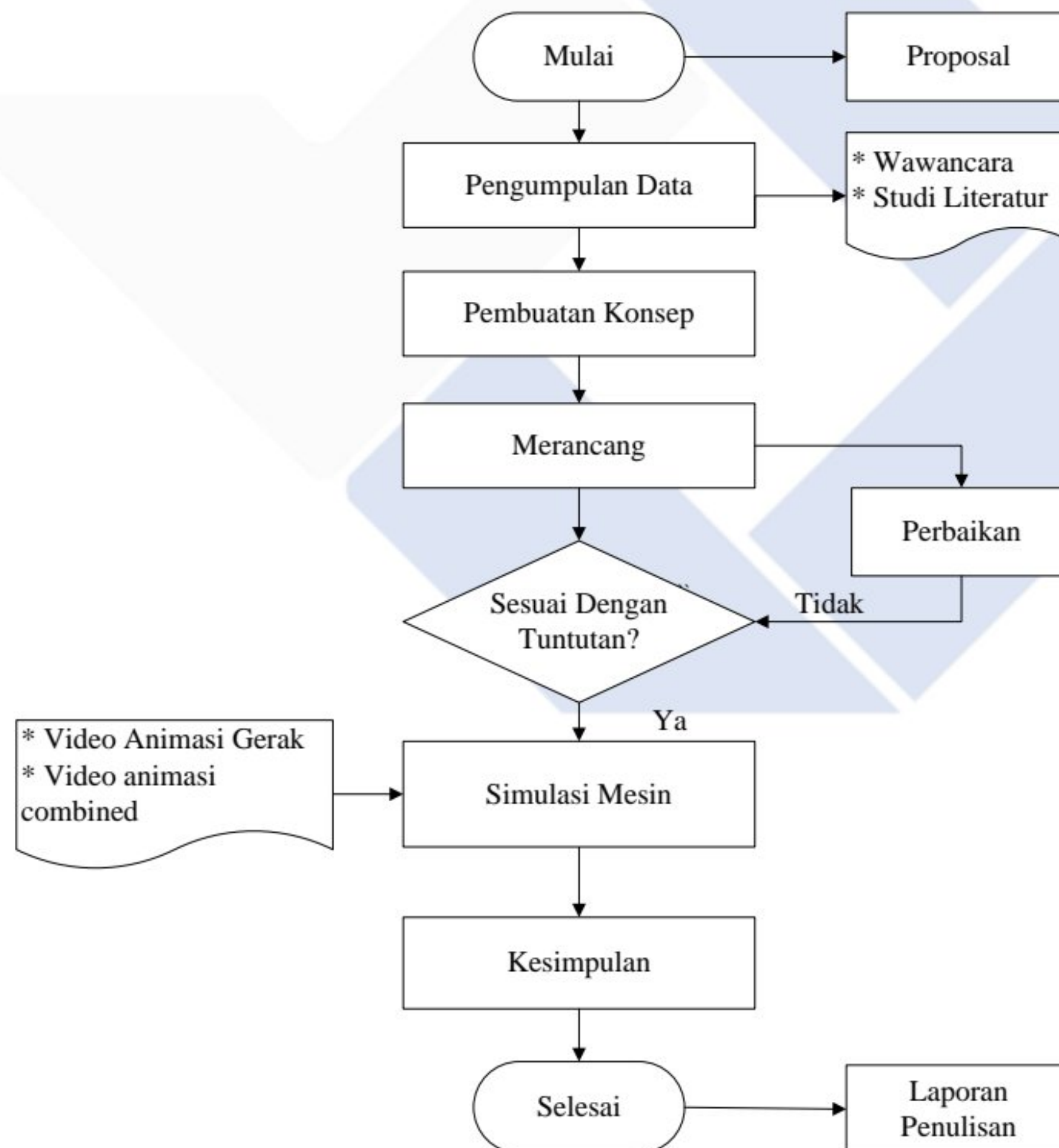


### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### 3.1 Tahapan-tahapan kegiatan

Pada Proyek akhir menerapkan metode perancangan yang dikombinasikan dengan metode pelaksanaan dalam bentuk diagram alir. Tujuannya adalah untuk memberikan arah dan kontrol yang lebih baik dalam pelaksanaan kegiatan, serta menjadi pedoman dalam pengerjaan proyek akhir guna mencapai target yang diinginkan. Diagram alur pelaksanaan dilihat pada Gambar (3.1).



Gambar 3. 1 Flowchart (Diagram Alir)



### 3.2 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 Contruksi) 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.

### 3.3 Pembuatan Konsep alat pemotong *hebel* bata ringan

Terdapat beberapa tahapan pada pembuatan mesin pemotong bata ringan *hebel*, Pada tahap perumusan konsep, penulis memaparkan rencana keseluruhan proses dalam pembuatan mesin pemotong bata ringan *hebel* dengan gerak horizontal . Langkah-langkah yang dilakukan meliputi perancangan tiga konsep desain yang berbeda, kemudian salah satu di antaranya dipilih sebagai solusi terbaik berdasarkan kesesuaiannya dengan tuntutan yang telah ditetapkan dalam pembuatan mesin

#### 3.3.1 Merancang

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.

### **3.3.2 Simulasi Mesin**

Simulasi mesin merupakan pemodelan virtual menggunakan perangkat komputer untuk merepresentasikan kinerja mesin. Pada tahap ini, perangkat lunak yang digunakan untuk mensimulasikan mesin pemotong bata ringan typu Hebel adalah *SolidWorks*. Simulasi yang dilakukan meliputi pembuatan animasi gerakan dalam bentuk video.

#### **A. Video Assembly**

Pada tahap ini, video animasi perakitan dibuat menggunakan aplikasi *SolidWorks* untuk memperlihatkan secara berurutan proses perakitan mesin dari awal hingga selesai.



#### B. Video Animasi Gerak

Pembuatan animasi gerak dilakukan menggunakan aplikasi *SolidWorks*, dengan tujuan untuk memperlihatkan cara kerja mesin secara keseluruhan, termasuk sistem transmisi dan komponen-komponen yang terlibat di dalamnya.

#### 3.3.3 Penyelesaian

Tahap penyelesaian merupakan langkah terakhir dalam metode *VDI 2222*, yang mencakup pembuatan gambar *assembly* (susunan) dan detail setiap komponen.

#### 3.3.4 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 Pembuatan Konsep

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:

#### 4.1.1 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.

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan Utama

| No.       | Tuntutan Utama       | Deskripsi                                    |
|-----------|----------------------|----------------------------------------------|
| 1.        | Diamater bata ringan | Ukuran 60 cm                                 |
| 2.        | Jumlah pemotongan    | 25 balok bata                                |
| 3.        | Hasil pemotongan     | Bata bagian atas tidak patah saat pemotongan |
| 4.        | Faktor Keberhasilan  | Persentase di atas 80%                       |
| 5.        | Jenis Alat potong    | Sling dengan jarak lilitan 2-3 cm            |
| No.       | Tuntutan Kedua       | Deskripsi                                    |
| 7.        | Sistem penggerak     | Motor AC                                     |
| 8.        | Sistem pencekam      | Balok tidak roboh saat di potong             |
| 9.        | Sistem perawatan     | Kemudahan bongkar pasang mesin               |
| Keinginan |                      |                                              |

Mudah Dioperasikan

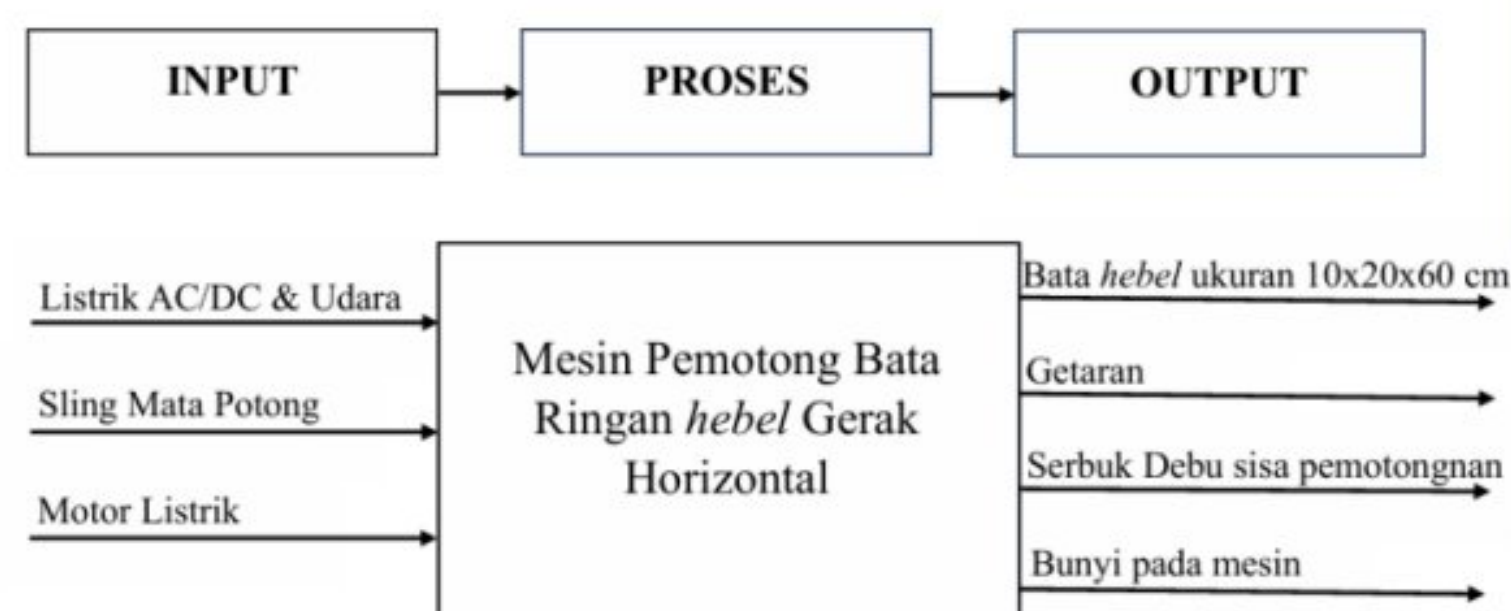


Tabel 4. 2 Daftar Tuntutan Sekunder

| 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. |

#### 4.1.2 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.



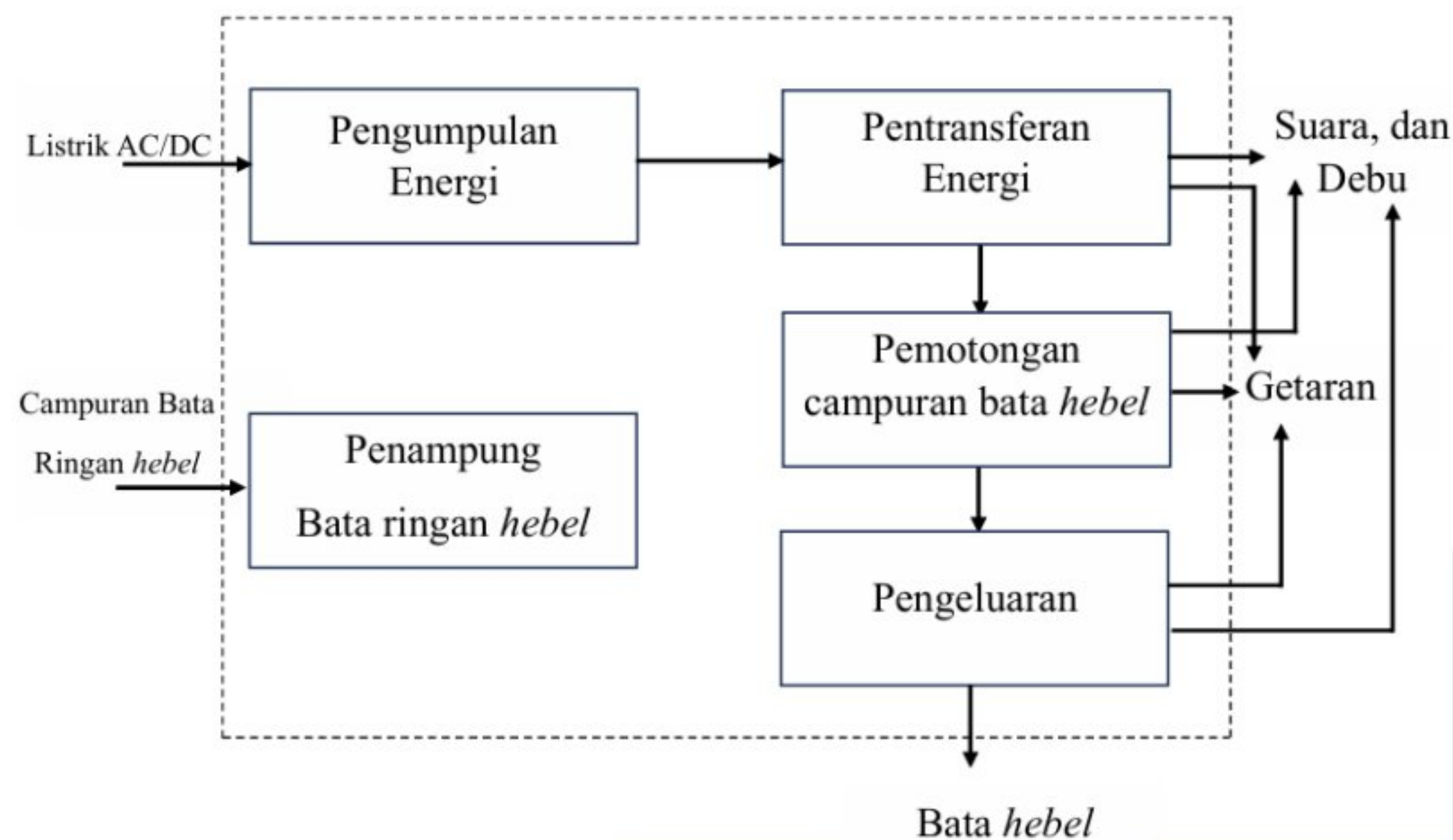
Gambar 4. 1 Diagram Black Box

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.



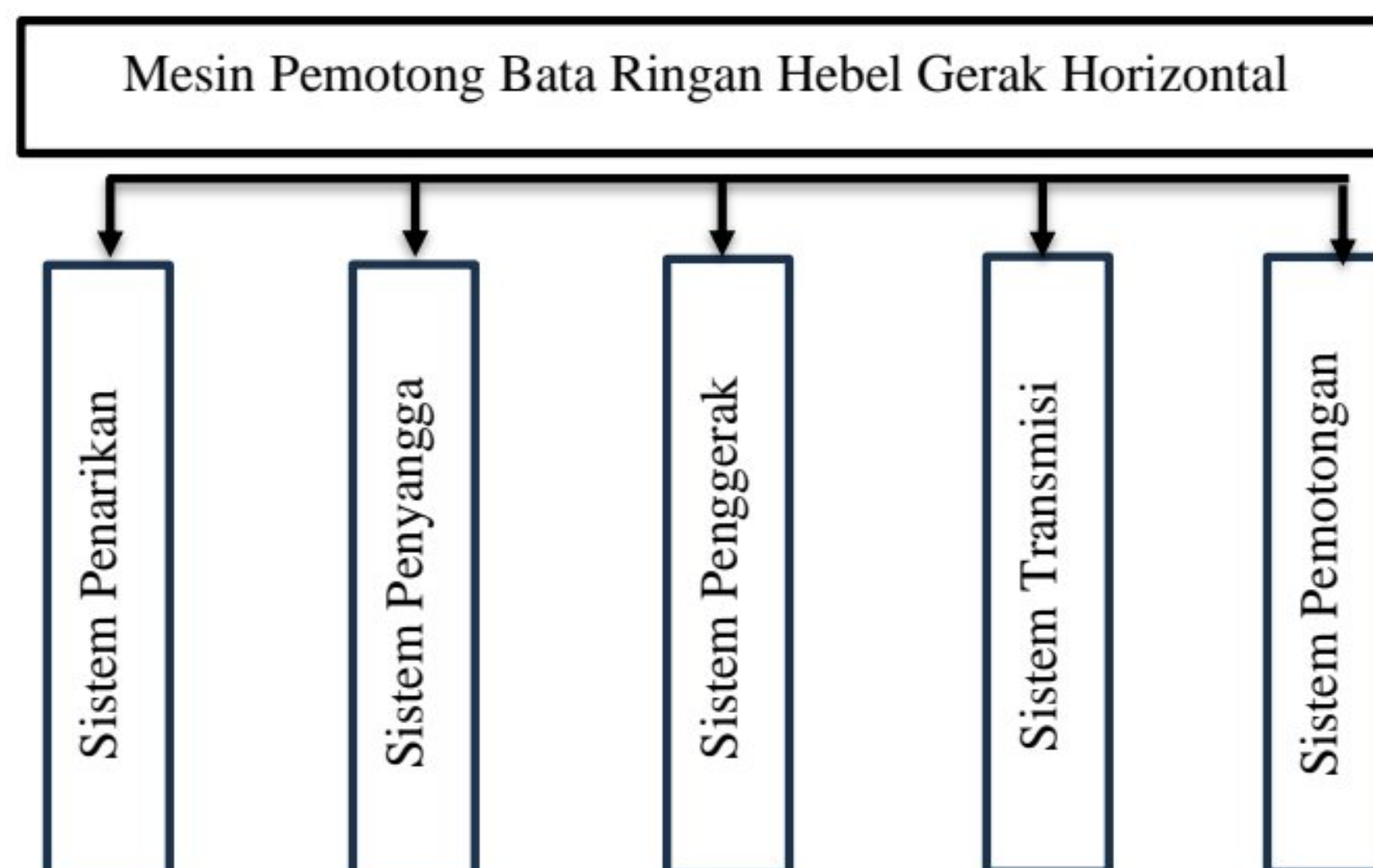
Ruang lingkup perancangan adalah batasan dan parameter yang ditetapkan dalam suatu perancangan. Proses ini merujuk pada batasan scope perancangan dari keseluruhan sistem mesin pemotong bata ringan *hebel* gerak horizontal.

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 4.4. 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 |

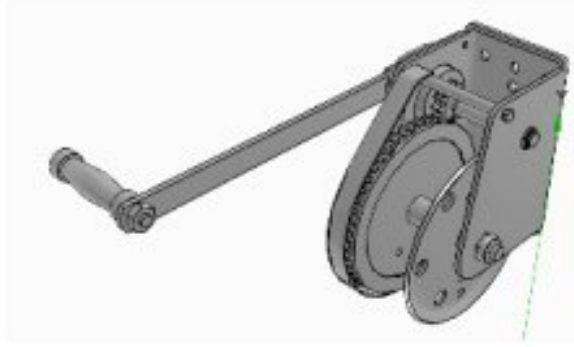
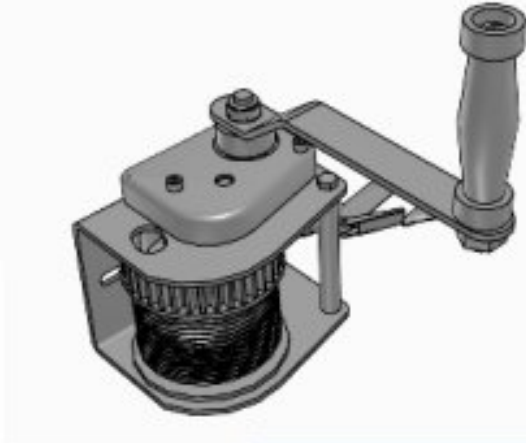
#### 4.1.3. Alternatif Fungsi Bagian

Alternatif fungsi bagian merujuk pada sistem mesin yang mana tujuan dari alternatif fungsi bagian ini adalah untuk menjelaskan kelebihan dan kekurangan dari komponen yang ada pada suatu sistem.



### A. Alternatif Sistem Penarikan

Tabel 4. 4 Alternatif Sistem Penarikan

| No. | Alternatif                                                                           | Keterangan                                                                                                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  |    | Penarik ini merupakan jenis DWK-018 H dengan panjang kawat baja 10 m. dengan daya penarik sebesar 12 kg. Menggunakan sistem pengikatan pengelasan.      |
| 2.  |  | Penarik ini menggunakan jenis DWM 1000 _HD dengan panjang kawat baja 30 m. dengan daya penarik sebesar 39 kg. Menggunakan sistem pengikatan pengelasan. |
| 3.  |  | Penarik ini menggunakan jenis DWK-008 H dengan panjang kawat baja 15 m. dengan daya penarik sebesar 20 kg. Dengan sistem pengikatan pengelasan.         |

### B. Alternatif Sistem Penyangga

Tabel 4. 5 Alternatif Sistem Penyangga

| No. | Alternatif                                                                          | Keterangan                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  |  | Struktur pada bagian rangka ini dibuat menggunakan 10 batang besi UNP dengan panjang yang bervariasi. Dimensi keseluruhan rangka adalah 2000 x 1500 x 650 mm dan penyatuannya dilakukan melalui proses pengelasan. |



2.



Rangka ni terdiri dari delapan batang H-beam dengan panjang yang beragam, dan memiliki dimensi keseluruhan  $1800 \times 950 \times 800$  mm. Semua rangkaian sambungan dilakukan melalui proses pengelasan.

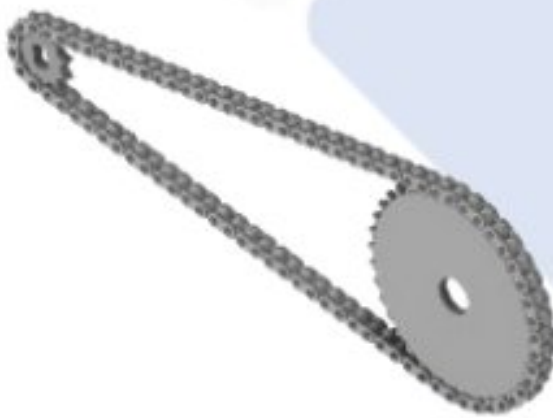
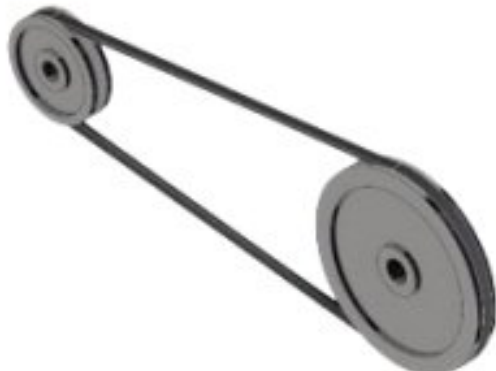
3.



Struktur pada rangka ini terbuat dari 12 batang besi siku dengan panjang yang berbeda-beda. Dimensi keseluruhan rangka adalah  $1050 \times 950 \times 900$  mm dan dilengkapi dengan empat roda. Sambungan antar bagiannya menggunakan metode pengelasan

### C. Alternatif Sistem Transmisi

Tabel 4. 6 Alternatif Sistem Transmisi

| No. | Alternatif                                                                           | Keterangan                                                                                                                                                                                             |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  |  | Opsi 1 mampu menopang beban sangat besar dengan memiliki ketahanan tinggi, namun pada saat digunakan cenderung menghasilkan suara bising, getaran berlebih, serta membutuhkan pelumasan secara berkala |
| 2.  |  | Pilihan ini dapat bekerja tanpa membutuhkan pelumasan dan menghasilkan tingkat kebisingan yang rendah, namun kurang ideal untuk menahan beban berat serta mudah mengalami kelonggaran..                |



3.



Alternatif 3 ini mampu menahan beban besar serta memiliki ketahanan yang baik, namun dalam pengoperasiannya menghasilkan suara bising dan getaran, serta kurang efektif untuk dihubungkan poros dengan jarak yang terlalu jauh..

#### D. Alternatif Sistem Pemotongan

Tabel 4. 7 Alternatif Sistem Pemotongan

| No. | Alternatif                                                                          | Keterangan                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  |  | Alternatif ini mampu bekerja tanpa pelumasan, tetapi menghasilkan suara yang cukup bising. Meskipun efisien untuk memotong beban berat, sistem ini cenderung mengalami ketajaman berkurang dengan cepat.                               |
| 2.  |  | Alternatif ini mampu memotong beban berat dengan efektif dan menunjukkan ketahanan yang tinggi terhadap keausan. Serta mudah di dapat serta memiliki harga yang terjangkau. Tetapi membutuhkan lilitan luar untuk sebagai mata potong. |



3.



Alternatif ini sanggup menangani beban pemotongan yang besar, namun memiliki daya tahan yang terbatas. Saat digunakan, alternatif ini cenderung menghasilkan tingkat kebisingan dan getaran yang tinggi, serta tidak cocok untuk diaplikasikan pada rentang operasi yang terlalu panjang.

Setelah penyusunan alternatif fungsi bagian selesai dilakukan, langkah berikutnya adalah membuat kotak morfologi yang ditampilkan pada Tabel 4.7. Kotak ini digunakan untuk menggabungkan dari setiap alternatif menjadi beberapa varian konsep. Pemilihan kombinasi dilakukan secara berurutan berdasarkan alternatif nomor 1, 2, dan 3.

Tabel 4. 8 Kotak Morfologi

| No. | Fungsi Bagian     | Deskripsi |      |      |
|-----|-------------------|-----------|------|------|
| 1.  | Sistem Penarikan  | A1 ●      | A2 ● | A3 ● |
| 2.  | Sistem Penyangga  | B1 ●      | B2 ● | B3 ● |
| 3.  | Sistem Penggerak  | C1 ●      | C2 ● | C3 ● |
| 4.  | Sistem Transmisi  | D1 ●      | D2 ● | D3 ● |
| 5.  | Sistem Pemotongan | E1 ●      | E2 ● | E3 ● |

● V1=A1→B1→C1→D1→E1

● V2=A2→B2→C2→D2→E2

● V3=A3→B3→C3→D3→E3

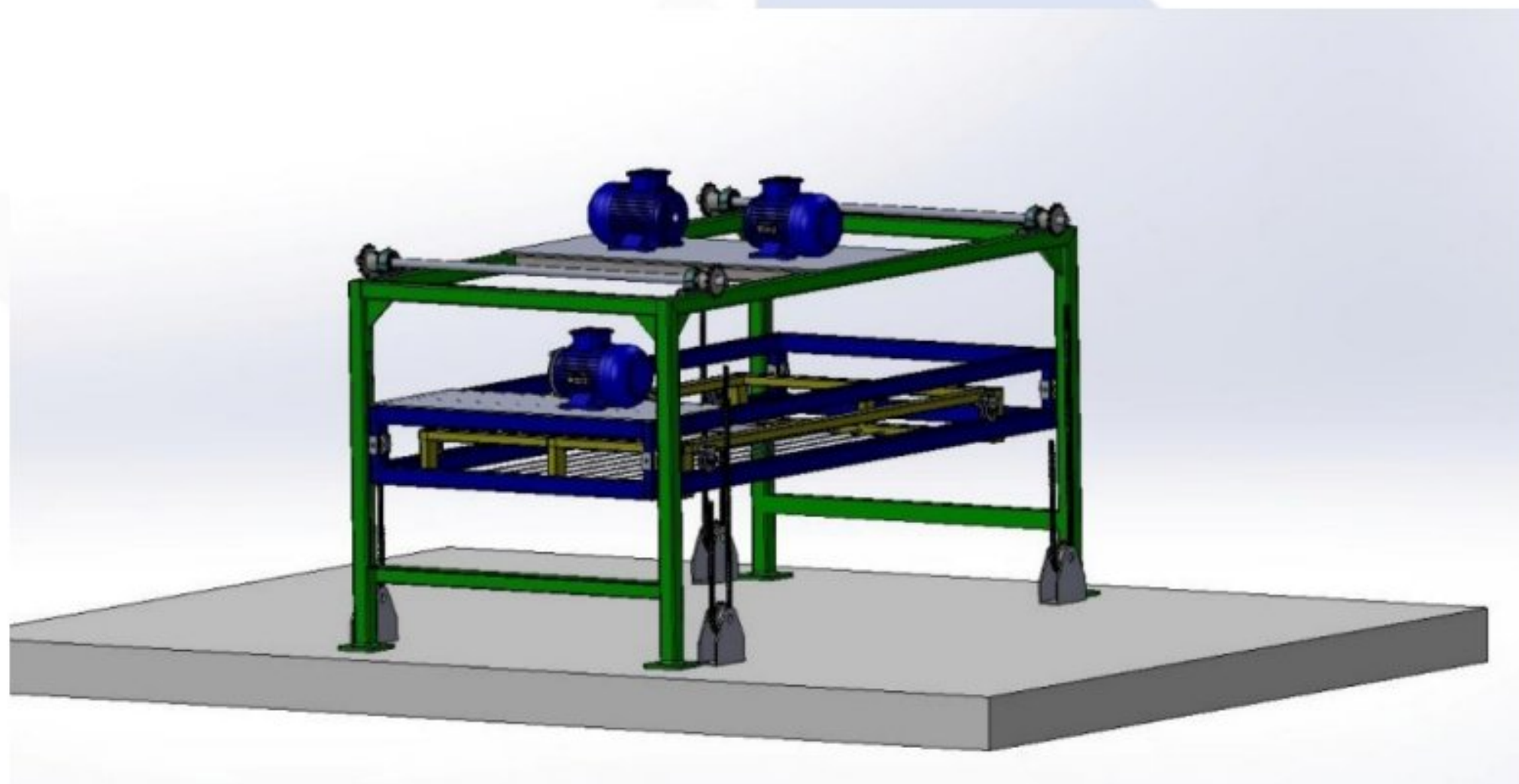


#### 4.1.4. Varian Konsep

Berdasarkan kotak morfologi yang telah dibuat, dihasilkan tiga varian konsep yang kemudian divisualisasikan dalam model 3D. Setiap varian menggambarkan alternatif fungsi untuk masing-masing komponen serta mekanisme kerja mesin berdasarkan perpaduan sistem yang dipilih. Di bawah ini disajikan ketiga varian konsep untuk mesin pemotong bata ringan hebel dengan gerakan horizontal.

##### A. Varian Konsep I (K1)

Gambar 4. 4 Varian Konsep Pertama (K1)



##### 1. Deskripsi

Pada varian konsep (k1) ini, untuk bagian rangka menggunakan 2 jenis besi yaitu besi UNP berjumlah 10 batang dengan panjang yang bervariasi dan besi H-beam sebagai rangka bagian kaki pada mesin serta. Dengan memiliki dimensi 2000x1500x650 mm. Menggunakan sistem pengikatan dengan pengelasan dilengkapi 6 mata potong dengan 3 motor listrik sebagai energi penggerak dan di transmisikan ke poros menggunakan *sprocket* dan rantai.

##### 2. Cara Kerja

Bak cetakan bata ditarik masuk kebagian bawah mesin lalu dilakukan dengan penguncian menggunakan *spanskrup*. Kemudian mesin dihidupkan dengan arus listrik AC/DC lalu dialiri kebagian transmisi yang kemudian dilakukan pemotongan dengan gaya gesek, saat pemotongan berlangsung menghasilkan suara



berisik dan getaran yang dikelurakan dari mesin. Kemudian keluar dari proses pemotongan berupa *output* bata yang terpotong berdimensi 10x20x60 cm.

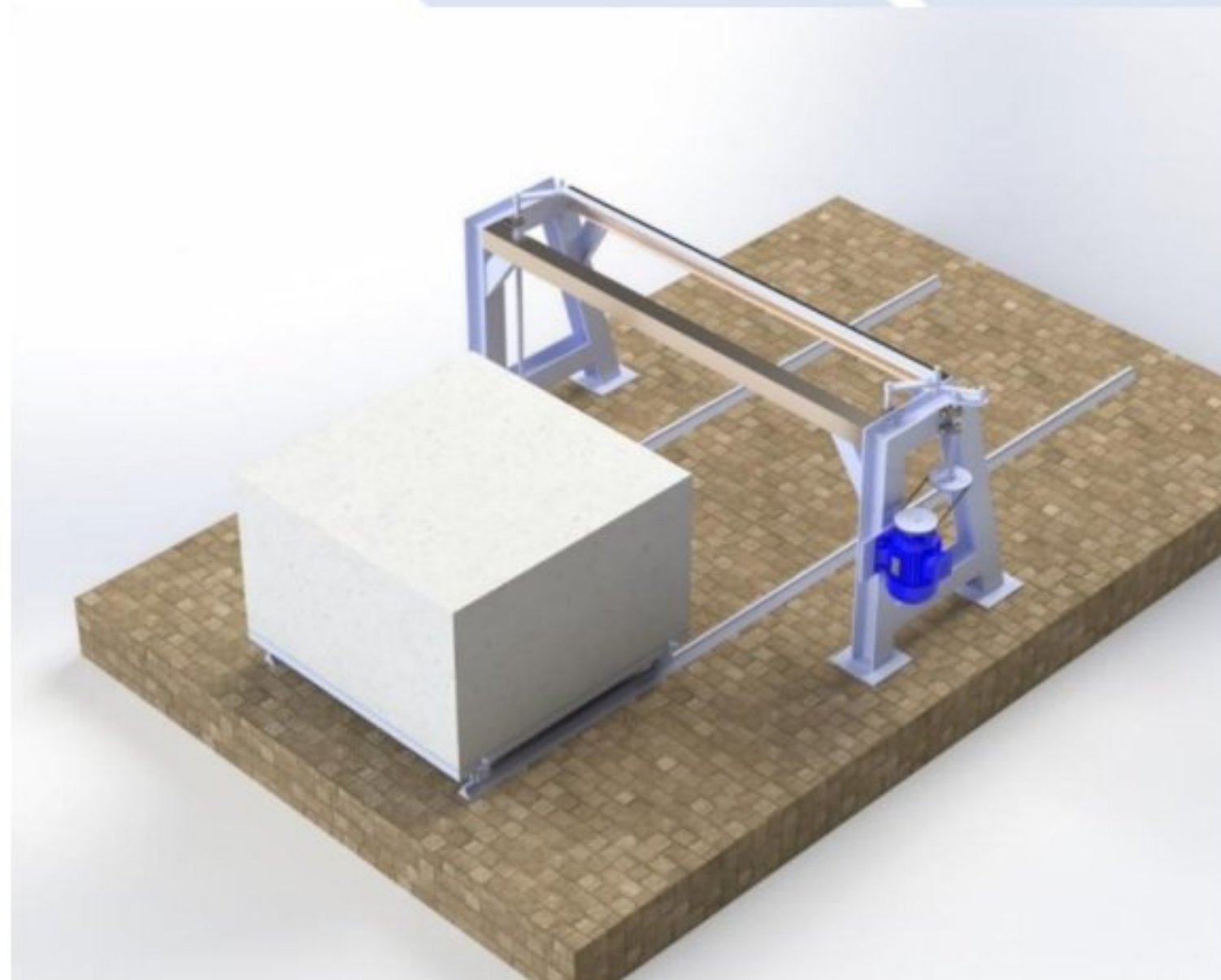
**Keuntungan:**

Varian ini mampu bekerja cepat dan tahan hingga 8-12 jam/hari kerja dengan daya tarikan dari 3 motor listrik dengan sistem transmisi menggunakan *sprocket* dan rantai. Transmisi *sprocket* danantai memiliki keunggulan dalam Menyalurkan daya lebih besar karena tidak mengalami slip seperti sabuk, rantai mampu mentransfer torsi yang lebih tinggi menjaga perbandingan putaran tetap keterkaitan langsung antara rantai dan roda gigi (*sproket*) memastikan rasio kecepatan yang akurat tanpa terganggu oleh selip

**Kerugian:**

Dibalik faktor keuntungan ada beberapa faktor kerugian yang di timbulkan seperti suara berisik dan getaran yang berlebih menimbulkan cacat pada bata sehingga mengurangi estetika dan konsistensi pada bentuk bata, terlalu banyak menggunakan daya listrik dari 3 mesin listrik yang digunakan sehingga menimbulkan kesan pemborosan. Serta proses *assembly* yang memakan waktu pembongkaran saat terjadi kerusakan.

**B. Varian Konsep 2 (K2)**



Gambar 4. 5 Varian Konsep Kedua (K2)



## 1. Deskripsi

Pada varian konsep (k2) pada bagian rangka menggunakan 2 jenis besi yaitu besi h-beam berjumlah 8 batang dengan panjang yang bervariasi dan besi siku sebagai penghubung rangka sekaligus dudukan poros penggerak. Memiliki dimensi 1800x950x800 mm, dengan menggunakan sistem pengikatan dengan pengelasan menggunakan 2 mata potong dan 1 motor listrik dengan sistem transmisi *Pulley* dan *V-Belt* yang dihubungkan ke poros

## 2. Cara Kerja

Bak cetakan bata ditarik masuk kebagian bawah mesin lalu dilakukan dengan penguncian menggunakan *spanskrup*. Kemudian mesin dihidupkan dengan arus listrik AC/DC lalu dialiri kebagian transmisi *Pulley* dan *V-Belt* yang dihubungkan ke poros yang kemudian dilakukan pemotongan dengan gaya gesek, saat pemotongan berlangsung menghasilkan dan getaran yang. Kemudian keluar dari proses pemotongan berupa *output* bata yang terpotong berdimensi 10x20x60 cm.

### Keuntungan:

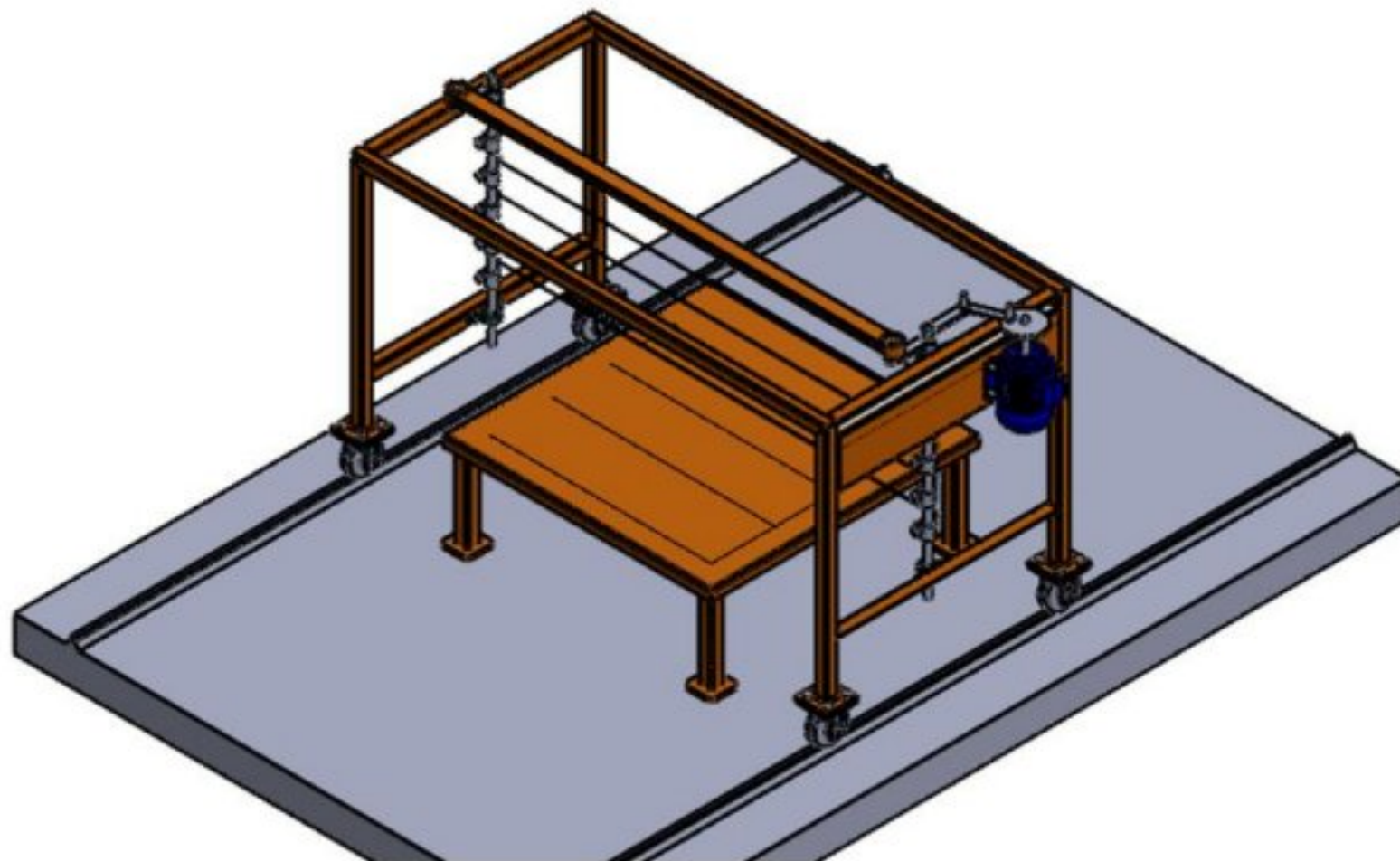
Untuk varian (K2) ini mampu beroperasi sekita 7-10 jam/hari kerja dengan penggunaan mekanisme transmisi *V-Belt* ini dapat meneruskan daya pada jarak sumbu poros yang berjauhan, serta pembuatan dan perawatan transmisi ini relatife murah sehingga memudahkan untuk pergantian part lama dengan part baru dan penggunaan besi h-Beam berfungsi meredam getaran yang dikeluarkan saat proses pemotongan berlangsung sehingga tidak menimbulkan kerusakan pada produk bata. Dan memiliki rangka yang mudah dilakuakn pada saat proses *assembly*, jika terjadi kerusakan.

### Kerugian:

Perawatan dari mesin ini sangat sulit dan membutuhkan biaya pembuatan yang relatife mahal.



### C. Varian Konsep 3 (K3)



Gambar 4. 6. Varian Konsep Ketiga (K3)

#### 1. Deskripsi

Varian konsep (K3) ini menggunakan 2 jenis besi pada bagian rangka yaitu besi siku dengan jumlah 12 batang dan memiliki panjang dengan ukuran bervariasi. Dan besi *hollow* pada bagian penghubung poros dengan mata potong. Memiliki dimensi 1050x950x900 mm. Varian ini menggunakan transmisi *Pulley* dan *V-Belt* yang dihubungkan langsung dengan poros varian ini juga memiliki 4 buah roda menggunakan sistem pengikatan baut dengan pengelasan.

#### 2. Cara Kerja

Untuk varian (K3) cara kerja mesin yang sebelumnya bak yang bergerak dengan cara ditarik, saat sistem pemotongan dimulai pada varian rancangan (K3) ini mesin pemotong yang bergerak dan bak cetak yang tetap diam dengan 4 roda sebagai penggerak pada bagian kaki mesin pemotong *hebel* gerak horizontal.

Untuk varian (K3) cara kerja mesin yang sebelumnya bak yang bergerak dengan cara ditarik, saat sistem pemotongan dimulai pada varian rancangan (K3) ini mesin pemotong yang bergerak dan bak cetak yang tetap diam dengan 4 roda sebagai penggerak pada bagian kaki mesin pemotong *hebel* gerak horizontal.



**Keuntungan:**

Varian ini mampu beroperasi dengan waktu 6-8 jam/hari dengan memiliki roda pada mesin tidak perlu *wich* sebagai alat tarik untuk bag cetakan bata yang akan diperoses, serta varian ini menggunakan transmisi *Pulley* dan *V-Belt* yang memudahkan hubungan poros dengan motor listrik dengan jarak yang sumbunya jauh.

**Kerugian:**

Perawatan dari mesin ini sangat sulit dan membutuhkan biaya pembuatan yang relatife mahal dengan memiliki roda pada bagian kaki tidak cukup meredam getaran saat mekanisme pemotongan berjalan dan akan menyebabkan roda pada mesin aka keluar dari lintasan rel karna tidak adanya pembatas pada samping bagian rel untuk mesin yang sedang berjalan.

**4.1.5. Penilaian Dari Aspek Teknis**

Tabel 4. 9 Skala Penilaian Varian Konsep

| 4           | 3    | 2          | 1           |
|-------------|------|------------|-------------|
| Sangat Baik | Baik | Cukup Baik | Kurang Baik |

Tabel 4. 10. Kriteria Penilaian Teknis

| No | Kriteria Penilaian | Bobot | Varian Konsep 1 |     | Varian Konsep 2 |     | Varian Konsep 3 |     | Total Nilai Ideal |      |
|----|--------------------|-------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-------------------|------|
| 1. | Penarikan          | 4     | 2               | 8   | 3               | 12  | 1               | 4   | 4                 | 16   |
| 2. | Pemotongan         | 4     | 4               | 16  | 4               | 16  | 3               | 12  | 4                 | 16   |
| 3. | Pembuatan          | 4     | 2               | 8   | 4               | 12  | 2               | 8   | 4                 | 16   |
| 4. | Perakitan          | 4     | 4               | 6   | 4               | 16  | 4               | 16  | 4                 | 16   |
| 5. | Perawatan          | 3     | 3               | 9   | 3               | 9   | 3               | 9   | 3                 | 9    |
|    | Total Nilai        |       |                 | 57  |                 | 65  |                 | 49  |                   | 7    |
|    | Presentase         |       |                 | 78% |                 | 88% |                 | 67% |                   | 100% |

Tabel 4. 11 Kriteria Penilaian Ekonomis

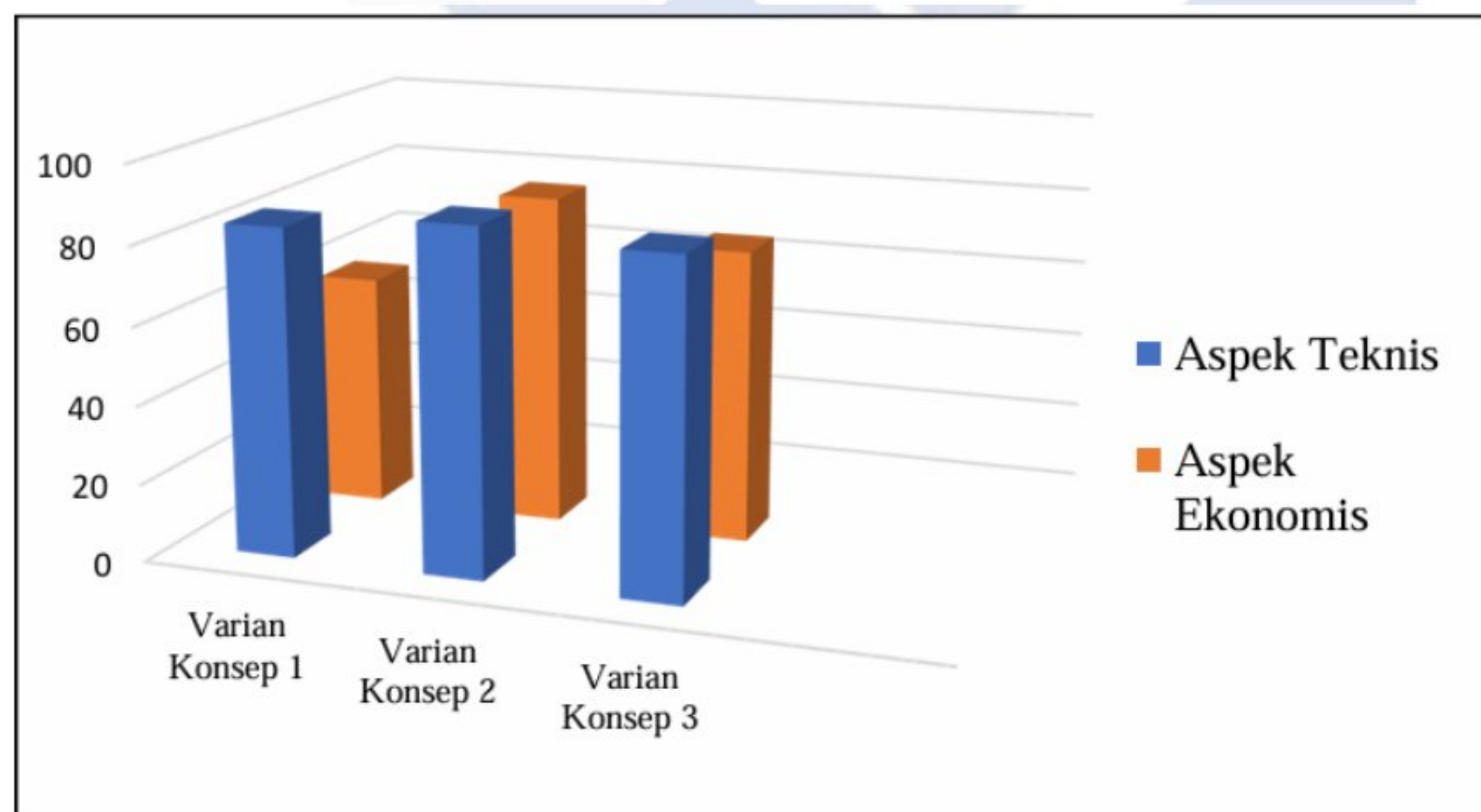


| No | Kriteria Penilaian | Bobot | Varian Konsep 1 |     | Varian Konsep 2 |       | Varian Konsep 3 | Total Nilai Ideal |
|----|--------------------|-------|-----------------|-----|-----------------|-------|-----------------|-------------------|
| 1. | Penarikak          | 4     | 2               | 6   | 4               | 12    | 6               | 12                |
| 2. | Pemotongan         | 3     | 2               | 6   | 3               | 9     | 9               | 12                |
|    | Total Nilai        |       |                 | 12  |                 | 21    | 15              | 24                |
|    | Presentase         |       |                 | 50% |                 | 88.5% | 62.5%           | 100%              |

Keterangan:  $Nilai\% = \frac{Total\ Nilai}{Total\ Ideal} \times 100\%$

#### 4.1.6. Keputusan

Berdasarkan hasil penilaian yang telah dilakukan, varian konsep yang terpilih adalah varian dengan persentase tertinggi, mendekati 100%. Varian ini kemudian dioptimalkan pada setiap sub fungsinya untuk menghasilkan desain akhir yang optimal dan sesuai dengan kebutuhan. Varian yang dipilih adalah varian konsep yang terpilih adalah Konsep 2 (K2) dengan perolehan nilai akhir sebesar 88,5%, yang selanjutnya akan dikembangkan dan dioptimalkan dalam proses perancangan mesin pemotong bata ringan hebel dengan gerakan horizontal.

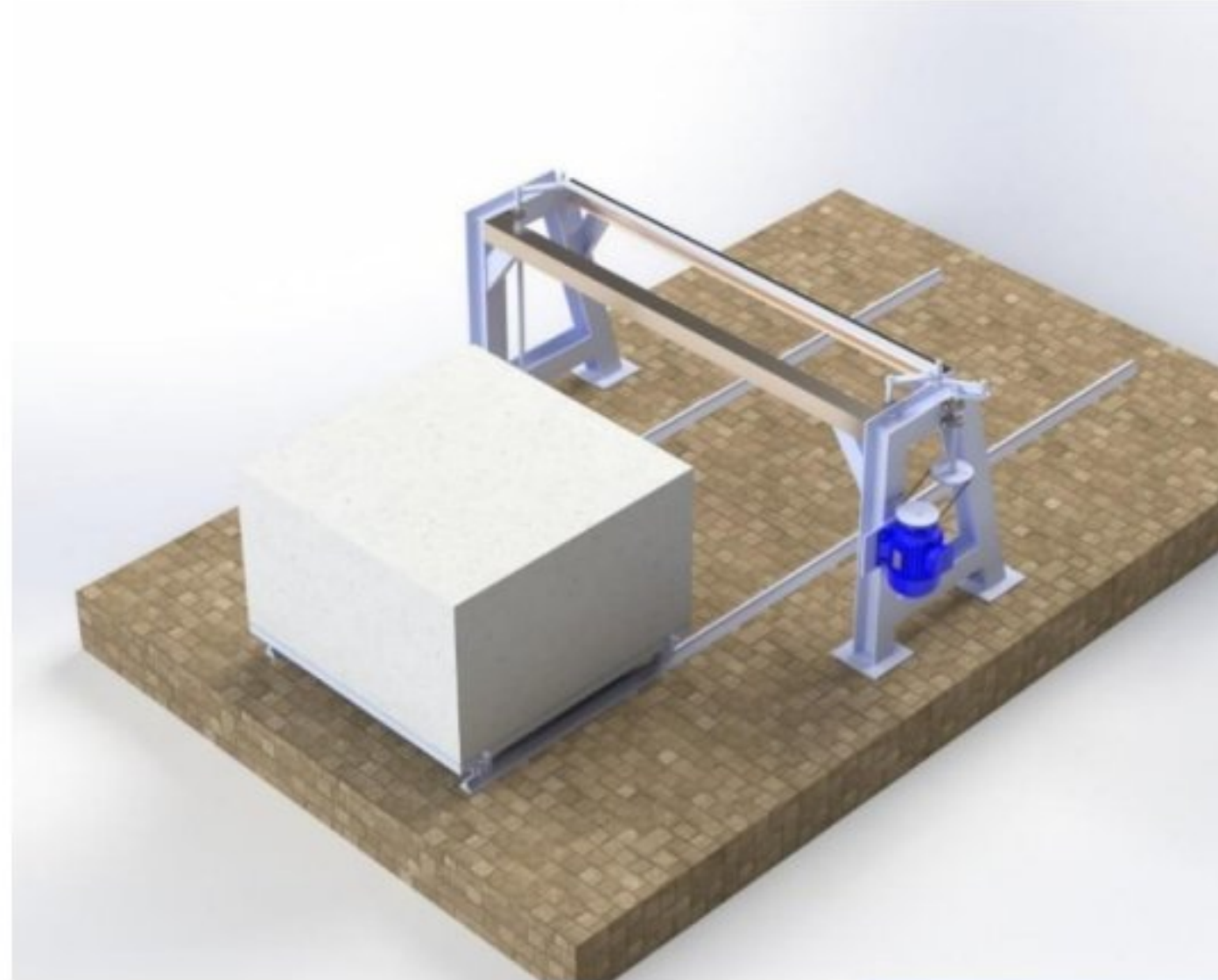


Gambar 4. 7 Diagram Penilaian Aspek Teknis dan Ekonomis

Dengan demikian, varian konsep yang dipilih menggunakan sistem transmisi berupa pulley dan belt. Mesin ini memiliki dimensi 1800 x 950 x 800 mm, menggunakan sistem sambungan pengelasan, dilengkapi dengan dua mata potong



dan satu motor listrik, serta dirancang menggunakan rangka dari H-Beam dan besi siku. Visualisasi dari varian konsep terpilih dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Varian Konsep Terpilih

#### 4.1.7. Mekanisme dan Langkah Kerja Mesin

Mesin pemotong bata hebel gerak horizontal ini dirancang untuk mempermudah proses pemotongan bata ringan secara presisi dan efisien. Sistem penggerak utama menggunakan motor listrik yang mentransmisikan daya melalui pulley dan sabuk ke poros penghubung. Poros ini didesain dengan mekanisme eksentrik yang akan mengubah gerak rotasi motor menjadi gerak translasi bolak-balik pada kawat pemotong. Struktur utama rangka mesin dibuat dari baja profil (kanal C dan siku) yang dibentuk secara simetris untuk menjaga kestabilan dan kekuatan saat proses pemotongan berlangsung. Sistem kawat pemotong dipasang pada poros yang terhubung dengan rangka sehingga dapat bergerak secara horizontal.

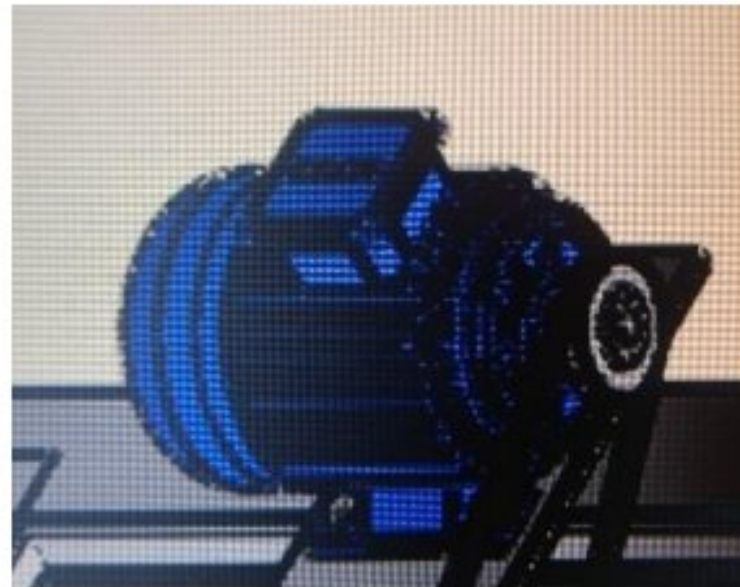
##### 4.1.7.1 Komponen Utama

- ❖ Motor listrik: Sebagai penggerak utama sistem.

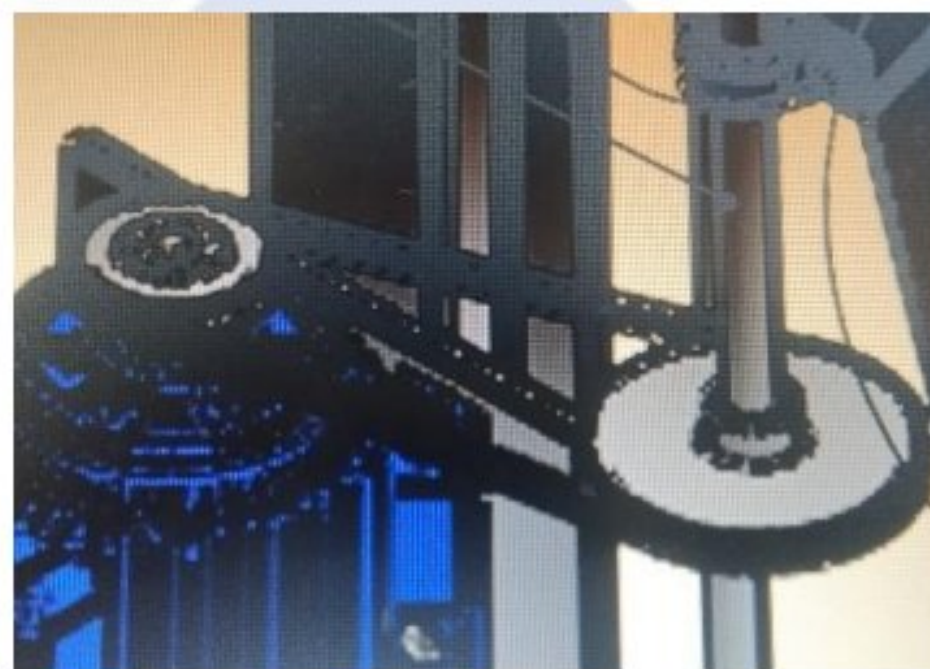
Motor Listrik Motor listrik berfungsi sebagai aktuator utama yang mengonversi energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk putaran. Daya yang dihasilkan oleh motor digunakan untuk menggerakkan seluruh sistem pemotongan melalui transmisi mekanis. Pemilihan motor listrik



mempertimbangkan kebutuhan torsi dan kecepatan yang sesuai dengan spesifikasi beban kerja, serta efisiensi konversi energi untuk memastikan kontinuitas dan kestabilan proses potong.



- ❖ *Pulley* dan sabuk: Mentransmisikan daya dari motor ke poros penghubung.  
*Pulley* dan Sabuk (*V-Belt*) Sistem transmisi menggunakan kombinasi *pulley* dan sabuk sebagai media penghantar daya dari motor ke poros penghubung. *Pulley* terpasang pada poros motor dan poros transmisi, sedangkan sabuk berfungsi sebagai elemen fleksibel yang mentransmisikan gaya gesek di antara kedua *pulley*. Mekanisme ini memungkinkan pengoperasian sistem dengan getaran yang minimal, serta memberikan kemudahan dalam perawatan dan pengaturan rasio kecepatan putar.



- ❖ Poros penghubung (eksentrik): Mengubah gerak rotasi menjadi gerak bolak-balik.

Poros Penghubung (Eksentrik) Poros penghubung merupakan elemen mekanis yang dirancang secara khusus dengan eksentrisitas tertentu sehingga mampu mengubah gerak rotasi yang diterima dari sistem transmisi menjadi gerak bolak-balik linier. Prinsip kerja eksentrik ini dimanfaatkan untuk menggerakkan



rangka kawat potong secara horizontal. Keakuratan dalam perancangan titik pusat eksentrik sangat memengaruhi stabilitas dan amplitudo gerak, sehingga berkontribusi besar terhadap kualitas hasil potongan.



- ❖ **Kawat potong:** Digunakan untuk memotong bata hebel secara horizontal.

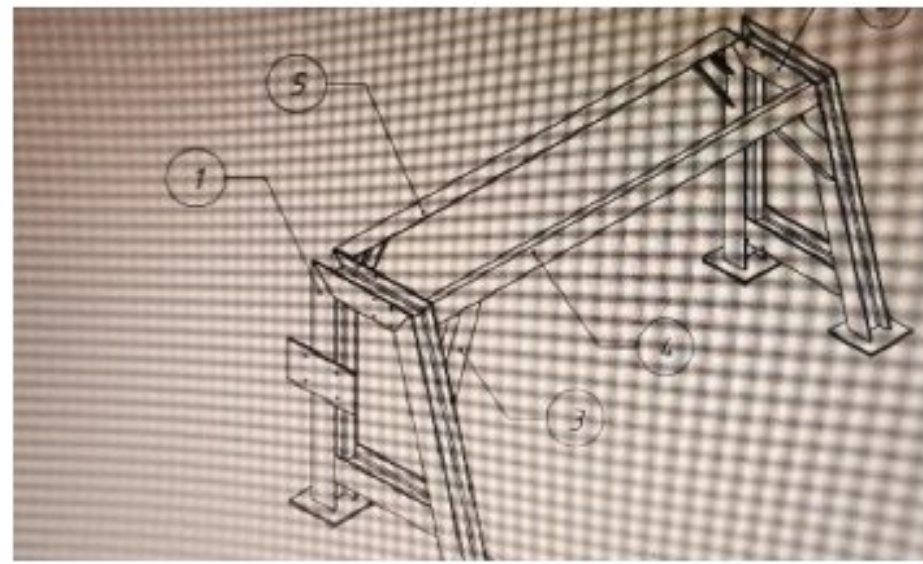
Kawat Potong Kawat potong adalah elemen pemotong utama yang terbuat dari bahan baja karbon tinggi atau kawat baja tahan aus yang direntangkan secara horizontal. Kawat ini bergerak bolak-balik dengan frekuensi tertentu, menyesuaikan dengan karakteristik material hebel. Pemilihan diameter dan tegangan kawat menjadi faktor penting dalam menghindari putusny kawat selama proses kerja serta menjamin hasil pemotongan yang rata dan bersih.



- ❖ **Rangka utama:** Menopang seluruh sistem dan komponen.

Rangka Utama Rangka utama berfungsi sebagai struktur penopang seluruh sistem dan komponen mesin. Dibuat dari profil baja berbentuk siku atau kotak, rangka ini dirancang untuk memberikan stabilitas mekanis terhadap gaya dinamis yang terjadi selama proses pemotongan. Selain itu, rangka utama juga dilengkapi denganudukan dan jalur pemandu bagi komponen yang bergerak, serta bertugas meredam getaran dan menjaga kesejajaran antar bagian mesin.





- ❖ Dudukan bata: Tempat untuk meletakkan benda kerja yang akan dipotong.  
Tempat benda kerja diletakkan sebelum proses pemotongan dimulai. Posisi dudukan dirancang sejajar dengan lintasan kawat potong agar proses pemotongan dapat berlangsung secara simetris dan presisi. Selain sebagai tumpuan, dudukan ini dilengkapi dengan penahan samping untuk mencegah pergeseran hebel selama proses berlangsung, sehingga meningkatkan tingkat akurasi pemotongan.



#### 4.1.7.2 Mekanisme Kerja Mesin

Mekanisme kerja mesin pemotong bata ini berfokus pada perubahan gerak dari rotasi motor menjadi gerak horizontal bolak-balik pada kawat pemotong. Berikut penjelasan mekanisme secara sistematis:

1. Motor listrik menghasilkan putaran saat diaktifkan.
2. Putaran tersebut diteruskan melalui pulley dan sabuk ke poros penghubung.
3. Poros penghubung yang dilengkapi mekanisme eksentrik akan mendorong rangka pemegang kawat sehingga bergerak maju dan mundur.
4. Gerakan bolak-balik ini menyebabkan kawat potong memotong bata hebel secara horizontal.
5. Setelah proses pemotongan selesai, motor dapat dimatikan dan bata hasil potongan diangkat dari dudukan.



#### 4.1.7.3 Langkah Kerja Pengoperasian Mesin

Berikut adalah langkah-langkah kerja dalam penggunaan mesin pemotong bata hebel horizontal:

##### ➤ Persiapan Awal

Pastikan mesin berada pada permukaan yang rata dan stabil.

Periksa seluruh bagian mesin terutama sabuk, pulley, dan kawat pemotong.

Hubungkan motor ke sumber listrik sesuai spesifikasi.

##### ➤ Pemasangan Bata Hebel

Letakkan bata hebel secara tepat pada dudukan yang telah disediakan. Sesuaikan posisi agar garis potong berada pada jalur kawat.

##### ➤ Pengoperasian Mesin

Nyalakan motor melalui saklar penggerak. Motor akan memutar poros dan menggerakkan kawat secara bolak-balik.

Proses pemotongan dilakukan secara horizontal oleh kawat.

##### ➤ Pemantauan Proses

Operator memantau ketegangan kawat dan kelancaran gerak. Pastikan proses pemotongan berjalan tanpa hambatan.

##### ➤ Penghentian dan Finishing

Setelah pemotongan selesai, matikan motor. Angkat hasil potongan dari dudukan dan bersihkan sisa material. Periksa kembali kondisi mesin untuk pemakaian selanjutnya.

#### 4.1.8. 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):

##### 4.1.8.1 Perencanaan Pulley dan V-Belt

Daya motor yang digunakan sebesar:

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

$$Fc = 1,4 \text{ (dipilih) Menurut table faktor Koreksi (Fc)}$$



| 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       |

Gambar 4. 9 Tabel Faktor Koreksi (Fc) Pulley dan V-Belt  
(Sumber: (Sularso & Suga, 2004))

- Daya rencana motor

$$\begin{aligned}
 Pd &= P \times Fc \dots\dots\dots (2.3) \\
 &= 1,119 \times 1,4 \\
 &= 1,57 \text{ Kw}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

$P$  = Daya Motor (Kw)

$Pd$  = Daya rencana motor (Kw)

$Fc$  = Faktor Koreksi

- Momen puntir

$$\begin{aligned}
 T &= 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1} \dots\dots\dots (2.4) \\
 T &= 9,74 \times 10^5 \frac{1,57}{3500} = 436,90 \text{ Kg/mm}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

$P_d$  = Daya rencana motor (KW)



$T$  = Moment puntir (Kg.mm)

$n_1$  = Putaran motor (Rpm)

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

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

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \times sf_2} \dots\dots\dots (2.5)$$

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

$\tau_a$  = Tegangan geser ijin (Kg/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_B$  = 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*)

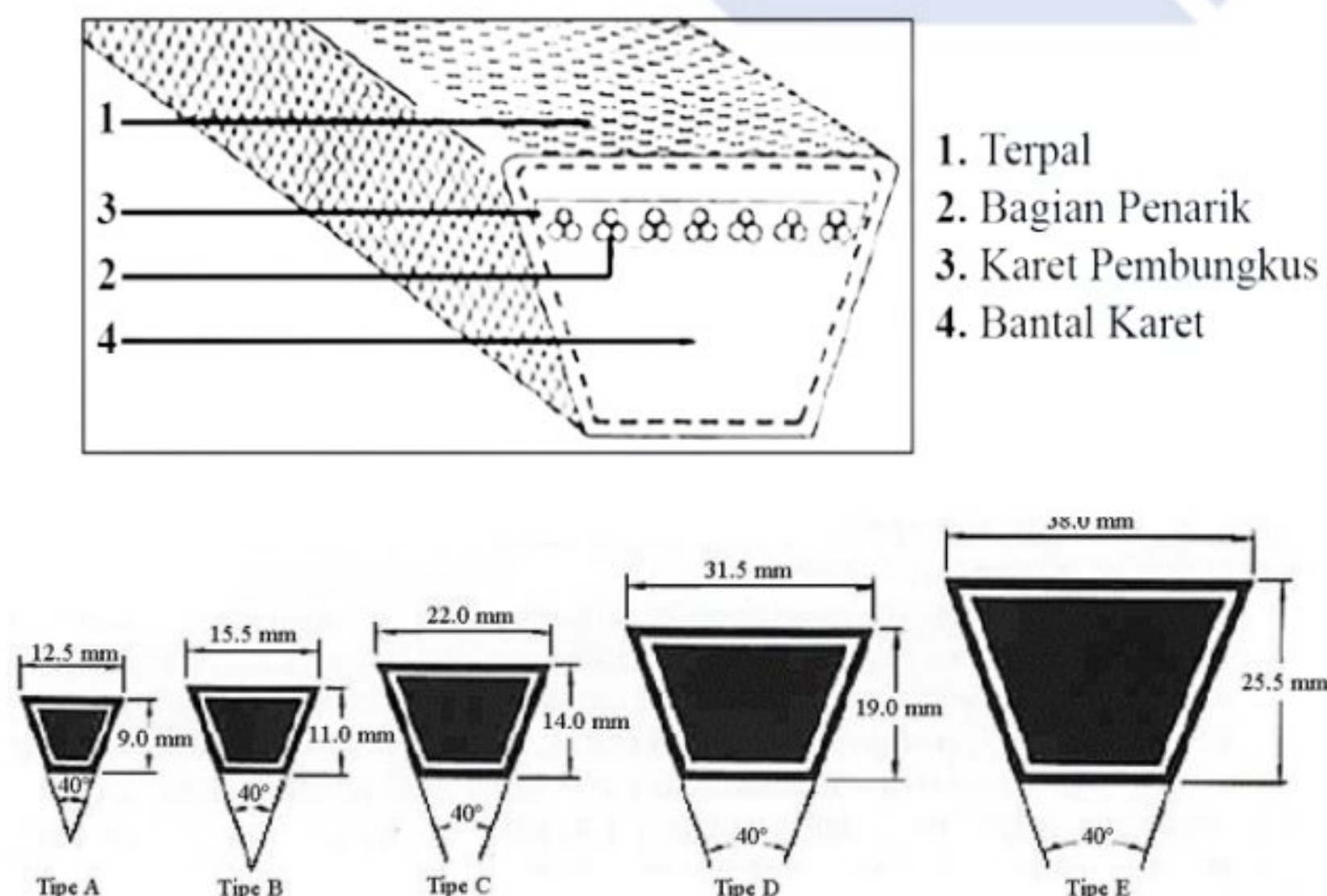
Keterangan:

$d_s$  = Diameter poros (mm)

$K_t$  = Beban tumbukan

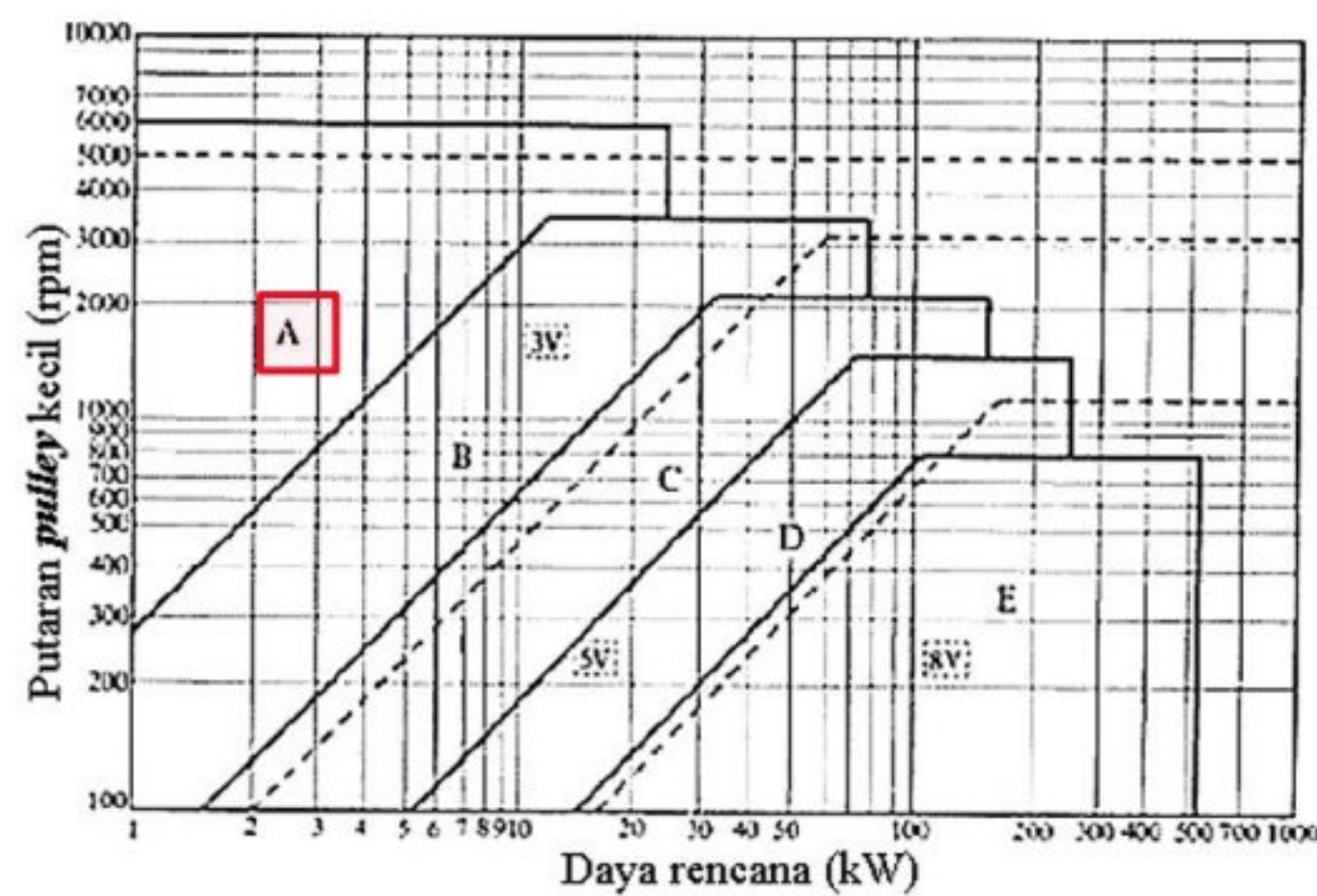
$C_b$  = Beban lentur

Diagram pemilihan sabuk (*V-Belt*) dapat dilihat pada gambar dibawah ini:





Gambar 4.9 Ukuran Penampang Sabuk (*V-Belt*)  
(Sumber: (Sularso & Suga, 2004))



Gambar 4. 10 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)

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

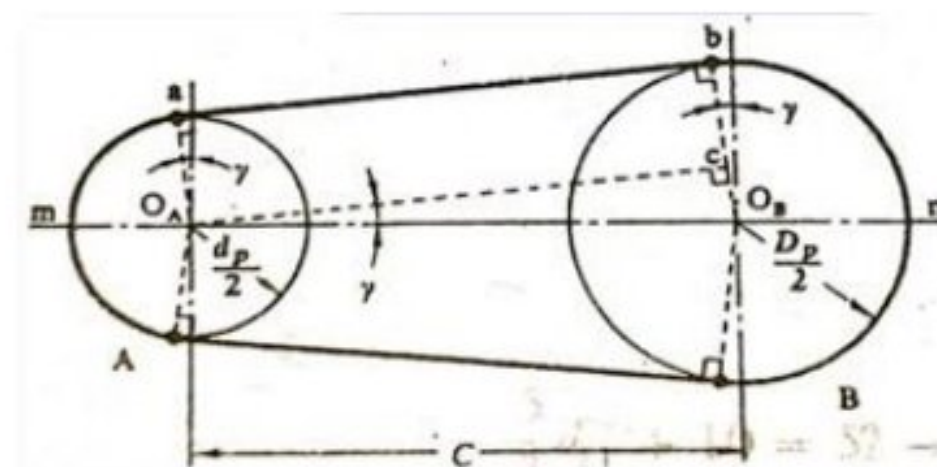
- Kecepatan linear *V-Belt*

$$V = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000} \dots\dots\dots 2.8$$

$$= \frac{3,14 \times 65 \times 3500}{60000}$$

$$= \mathbf{11 \text{ m/s}} \text{ (} 11 \text{ m/s} < 30 \text{ m/s) aman}$$

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





Gambar 4. 11 Perhitungan Panjang keliling Belt  
(Sumber: (Sularso & Suga, 2004))

- Panjang Belt

$$L = 2 \times C + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p)^2 + \frac{(d_p - D_p)^2}{4 \times C}$$

$$= 2 \times 280 + \frac{3,14}{2} (100 + 140) + \frac{(140 - 100)^2}{4 \times 280}$$

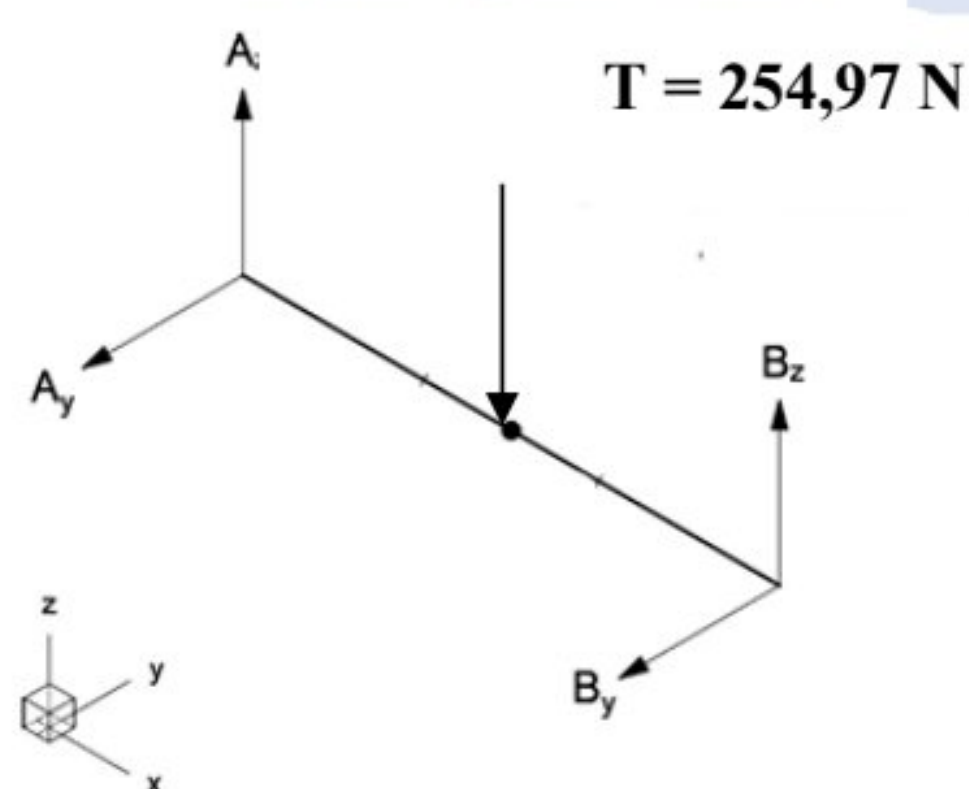
$$= 938,23 \text{ mm} \rightarrow 950 \text{ mm} =$$

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

#### 4.1.8.2 Simulasi Pembebanan

Simulasi pembebanan dilakukan menggunakan perangkat lunak yang sama seperti pada simulasi dengan sebelumnya. Tujuan simulasi ini adalah untuk mengidentifikasi area kritis pada komponen tersebut. Komponen yang dianalisis adalah poros penghubung mata potong, karena bagian ini merupakan elemen utama dalam proses pemotongan dan memiliki tingkat kekritisan tertinggi. Hasil simulasi pembebanan akan menyajikan informasi terkait tegangan (*stress*), perpindahan (*displacement*), dan faktor keamanan (*safety factor*).

Poros ini mengalami gaya puntir sebesar **26 kg/mm<sup>2</sup>** (sekitar **254,97 N**) dan terbuat dari **baja S30C**. Ilustrasi diagram bebas benda yang menggambarkan momen puntir pada poros ini dapat dilihat pada Gambar 4.12



Gambar 4. 12 Diagram Benda Bebas



#### **4.1.9. SOP Pwerawatan**

##### **4.1.9.1 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.

##### **4.1.9.2 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. Dalam pelaksanaannya, operator memiliki peran penting karena merupakan pihak yang paling sering berinteraksi langsung dengan mesin,



sehingga diharapkan memahami kondisi mesin secara berkala. Daftar komponen serta jadwal perawatan untuk mesin pemotong batang purun disajikan pada Tabel 4.12. 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 4.12.

Tabel 4. 12 Perawatan Mandiri

| No. | Komponen      | Metode                                              | Waktu                                    | Kriteria                | Waktu Perawatan |
|-----|---------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
| 1.  | Motor Listrik | Menggunakan kuas                                    | Sebelum dan setelah proses pengoperasian | Berfungsi               | 50 Detik        |
| 2.  | Rel           | Menggunakan kuas Majun dan oli gun                  | Sebelum dan setelah proses pengoperasian | Yerlumasi dan berfungsi | 50 Detik        |
| 3.  | Mata Potong   | Menggunakan kuas dan dililit                        | Sebelum dan setelah proses pengoperasian | Bersih dan tajam        | 1 menit         |
| 4.  | Rangka        | Menggunakan Majun                                   | Sebelum dan setelah proses pengoperasian | Bersih                  | 1 menit         |
| 5.  | Bak Cetakan   | Menggunakan kuas, majun dan dilumasi dengan oli gun | Sebelum dan setelah proses pengoperasian | Terlumasi dan berfungsi | 1 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.

Tabel 4. 13 Perawatan Pencegahan (preventive)

| No. | Komponen      | Metode                       | Alat            | Waktu    | Tindakan     |
|-----|---------------|------------------------------|-----------------|----------|--------------|
| 1.  | Motor Listrik | -Inspeksi Visual<br>-Getaran | -Kunci ring pas | 30 menit | -Pembersihan |



|    |             |                                                                      |                                                          |          |                                                                                      |
|----|-------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |             | -Bunyi kasar saat berputar                                           | -Obeng<br>-Majun<br>-Kuas                                |          | -Pemeriksaan kabel kelistrikan<br>-Pengencangan baut                                 |
| 2. | Rel         | -Inspeksi visual                                                     | -Kunci ring pas<br>-Obeng<br>-Majun<br>-Kuas<br>-Oli gun | 25 menit | -Dibersihkan<br>-Pelumasan<br>-Pengencangan baut                                     |
| 3. | Mata Potong | -Melakukan Inspeksi Visual<br>-Getaran<br>-Bunyi kasar saat berputar | -Kunci ring pas<br>-Obeng<br>-Majun<br>-Kuas             | 15 Menit | -Memberikan pelumas<br>-Memeriksa keadaan komponen<br>-Menilai kelayakan mata potong |

#### 4.1.10. 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.





## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil kegiatan proyek akhir yang difokuskan pada perancangan dan simulasi, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rancangan mesin pemotong bata ringan *hebel* gerak horizontal telah berhasil disusun berdasarkan kebutuhan rumah produksi TACON Tangan *Construction*. Mesin dirancang terdiri dari tiga zona utama yaitu penarikan, penguncian, pemotongan. Proses perancangan menggunakan pendekatan metode VDI 2222 dan menghasilkan desain mesin yang mampu meningkatkan efisiensi proses pencucian secara teoritis, meskipun belum direalisasikan dalam bentuk fisik.
2. Animasi kerja mesin pencuci keranjang berhasil dibuat dengan menggunakan perangkat lunak SolidWorks. Animasi ini menampilkan secara visual tahapan operasional mesin mulai dari gerak bak cetakan, pemotongan, dan perakitan. Animasi ini diharapkan dapat mempermudah pemahaman teknis bagi pihak pengguna atau teknisi tanpa harus melihat atau menguji mesin secara langsung.
3. Desain mesin dirancang dengan mempertimbangkan faktor keselamatan dan kemudahan dalam pengoperasian, sehingga dapat digunakan oleh operator dengan berbagai tingkat keterampilan guna mengurangi risiko kecelakaan kerja..

#### **5.2 Saran**

1. Dianjurkan agar hasil rancangan ini dapat dikembangkan lebih lanjut oleh mahasiswa angkatan berikutnya sebagai dasar penelitian lanjutan atau



## 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] “Rancang Bangun Mesin Pemotong Bata Ringan Sistem Kawat Panas Horizontal,” *Jurnal Teknik Mesin, Politeknik Negeri Medan*, 2020.
- [8] Firmansyah, “Desain Alat Pemotong Bata Ringan Otomatis untuk UMKM,” *Jurnal Teknik Mesin Terapan*, no. Vol. 8, No. 1, 2020.
- [9] “Rancang Bangun Mesin Pemotong Horizontal Material Bangunan Berbasis Rel Linier,” *Jurnal Universitas Negeri Malang* 2019.
- [10] “Pengaruh Kecepatan Potong terhadap Kualitas Permukaan Bata Ringan pada Mesin Pemotong Horizontal,” *Universitas Hasanuddin*, 2022.
- [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**



**Lampiran 1**  
**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

**1. Data Pribadi**

|                       |                                                                                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Nama Lengkap          | : Rizki Ardiansyah                                                             |
| Tempat/ Tanggal Lahir | : Belinyu, 30 September 2004                                                   |
| Jenis Kelamin         | : Laki-Laki                                                                    |
| Agama                 | : Islam                                                                        |
| Alamat Rumah          | : Jln. Cut Nyak Dhien, No.171 Kec.Belinyu                                      |
| No. Telpon/HP         | : 081274347932                                                                 |
| Email                 | : <a href="mailto:rizkiardiansyahr9@gmail.com">rizkiardiansyahr9@gmail.com</a> |
| Jurusan/Prodi         | Teknik Mesin/ D IV Rekayasa Perancangan Manufaktur                             |
| NPM                   | : 1072220                                                                      |



**2. Riwayat Pendidikan**

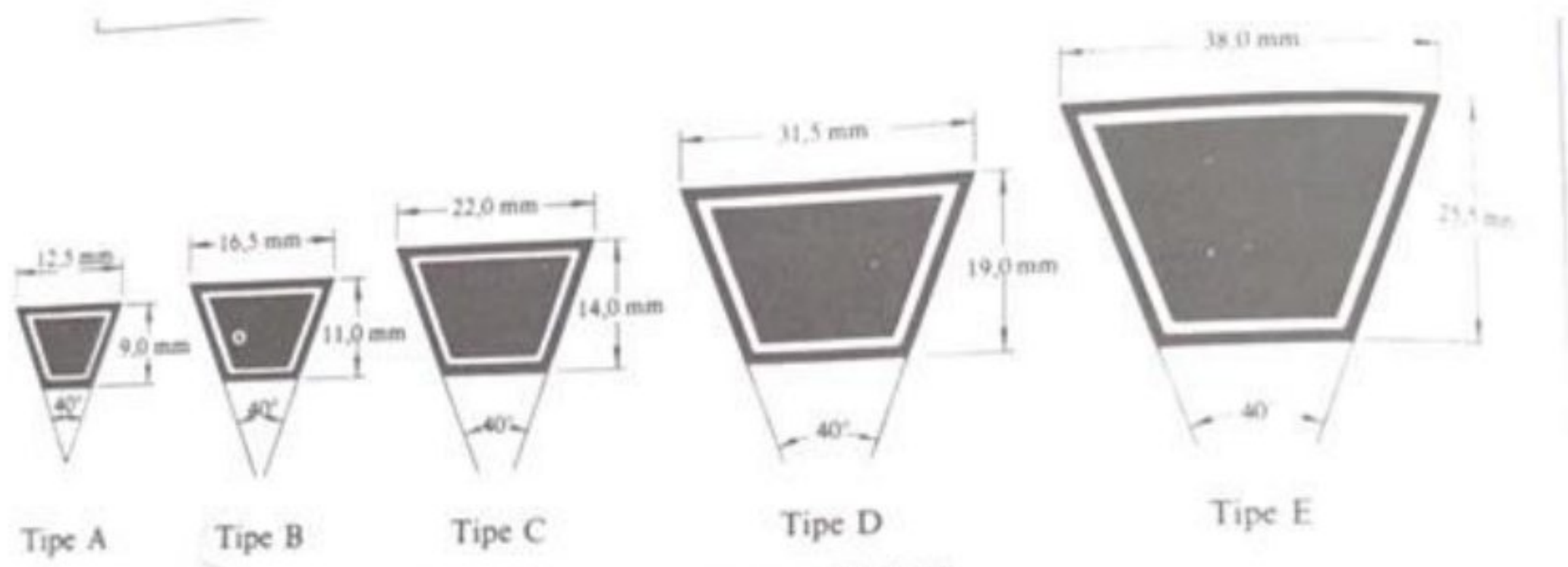
|     |                   |
|-----|-------------------|
| SD  | : SD N 5 Belinyu  |
| SMP | : SMP YPN Belinyu |
| SMA | : SMK YPN Belinyu |

Sungailiat, 03 Juli 2024

Rizki Ardiansyah



**Lampiran 2**  
**Gambar Ukuran Penampang Sabuk-V**

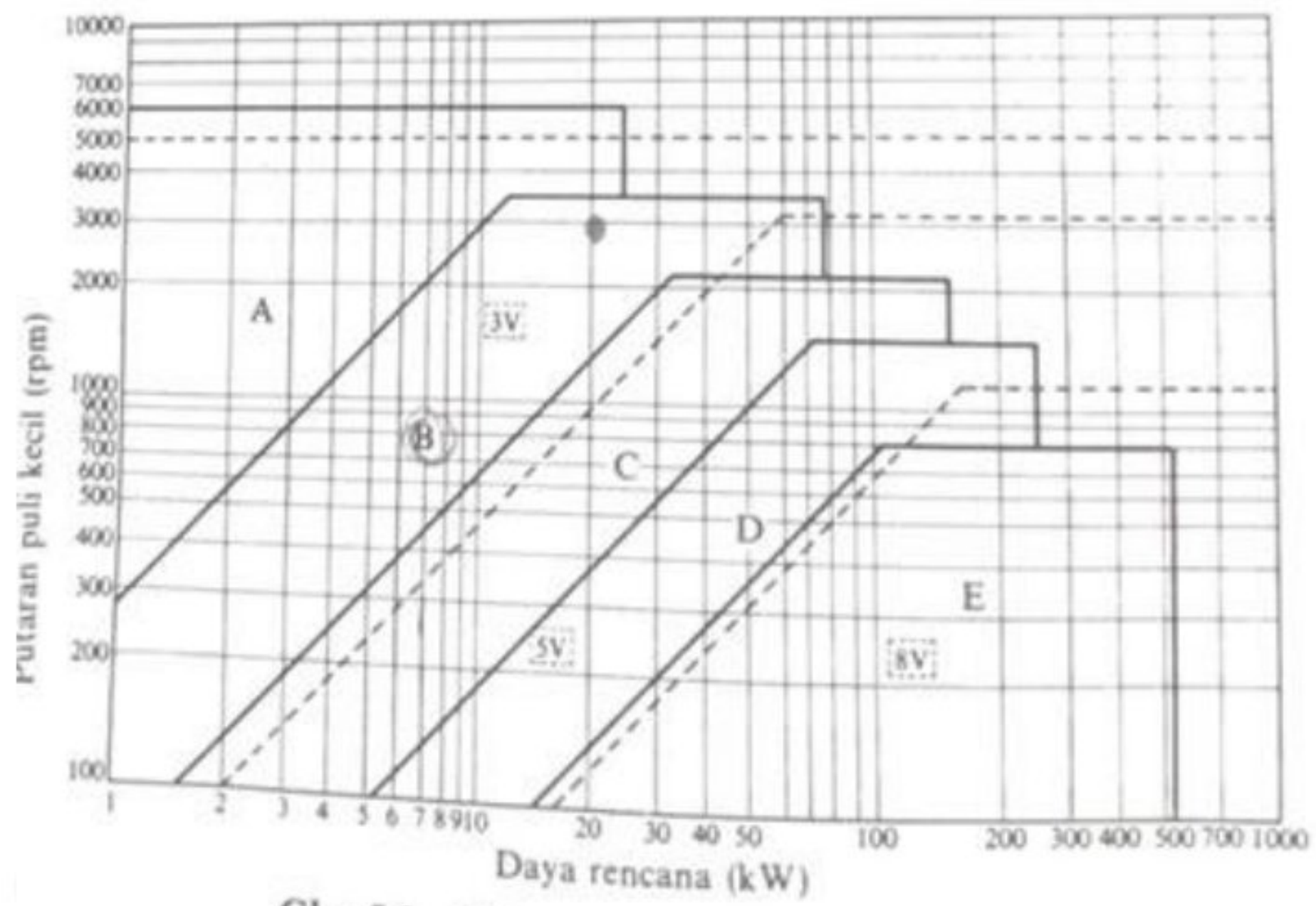


**Gbr. 5.2 Ukuran penampang sabuk-V.**



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



## Lampiran 5 Gambar Tabel Koreksi

| Mesin yang digerakkan      |                                                                                                                                        | Penggerak                                                                                         |          |           |                                                                                                                                                     |          |           |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
|                            |                                                                                                                                        | Momen puntir puncak 200%                                                                          |          |           | Momen puntir puncak > 200%                                                                                                                          |          |           |
|                            |                                                                                                                                        | Motor arus bolak-balik (momen normal, sangkar bajing, sinkron), motor arus searah (lilitan shunt) |          |           | Motor arus bolak-balik (momen tinggi, fasa tunggal, lilitan seri), motor arus searah (lilitan kompon, lilitan seri), mesin torak, kopling tak tetap |          |           |
|                            |                                                                                                                                        | Jumlah jam kerja tiap hari                                                                        |          |           | Jumlah jam kerja tiap hari                                                                                                                          |          |           |
|                            |                                                                                                                                        | 3-5 jam                                                                                           | 8-10 jam | 16-24 jam | 3-5 jam                                                                                                                                             | 8-10 jam | 16-24 jam |
| 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 <sup>2</sup> ) | Keterangan                                                                |
|----------------------------------------------|---------|-----------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Baja karbon konstruksi mesin<br>(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**

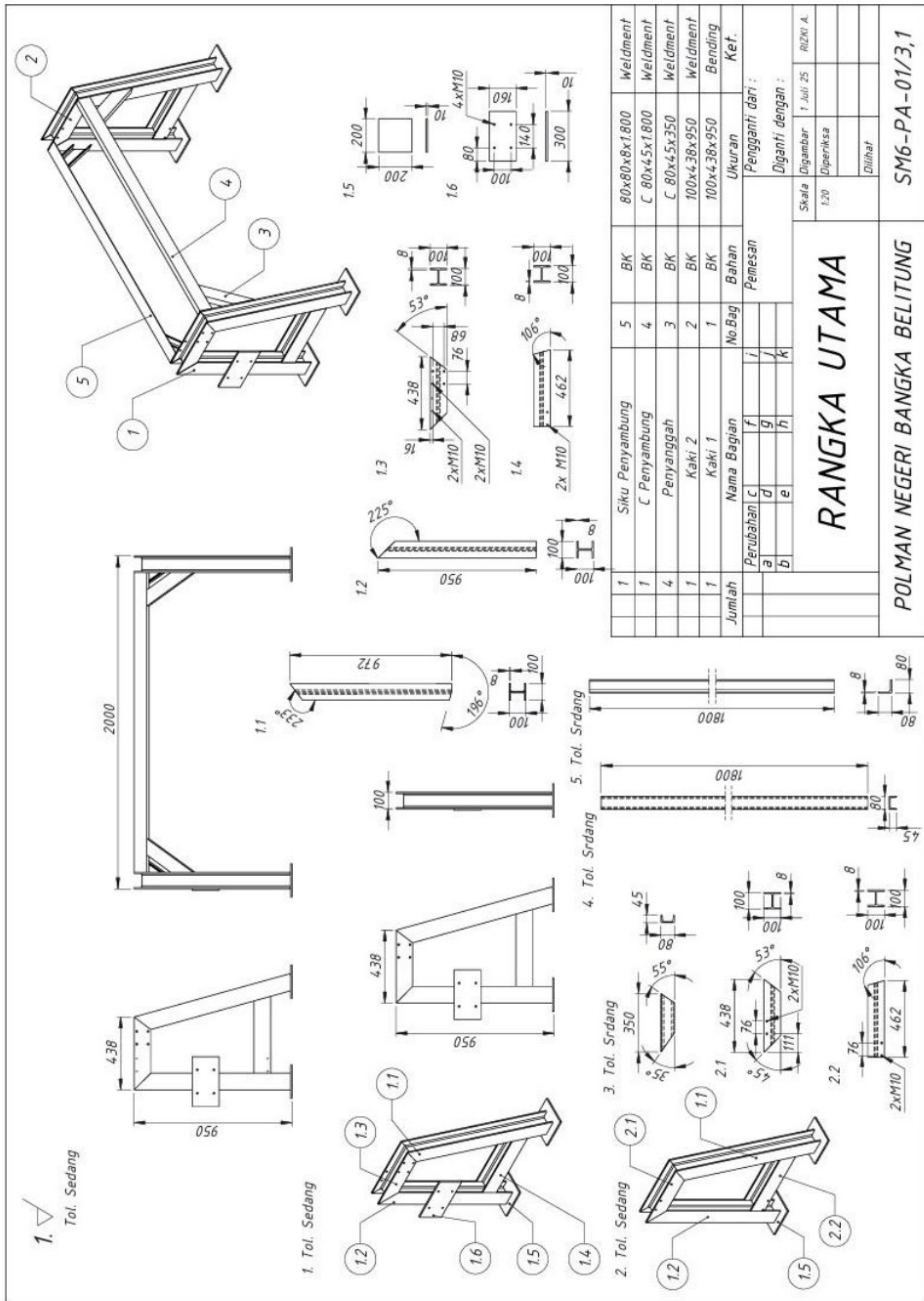






|                               |  |                                   |                             |    |           |               |              |            |                                      |         |
|-------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------|----|-----------|---------------|--------------|------------|--------------------------------------|---------|
|                               |  | 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                         |                             |    | c         | f             | i            | Pemesan    | Pengganti Dari :<br>Diganti Dengan : |         |
|                               |  | a                                 | d                           | g  | j         |               |              |            |                                      |         |
|                               |  | b                                 | e                           | h  | k         |               |              |            |                                      |         |
|                               |  | MESIN PEMOTONG BATA<br>HORIZONTAL |                             |    |           |               | Skala        | Digambar   | 01 Juli 25                           | RQ201 A |
|                               |  |                                   |                             |    |           |               |              | Diperiksa  |                                      |         |
|                               |  |                                   |                             |    |           |               |              |            |                                      |         |
|                               |  |                                   |                             |    |           |               |              | Disetujui  |                                      |         |
| POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG |  |                                   |                             |    |           |               | SM6-PA-01/02 |            |                                      |         |



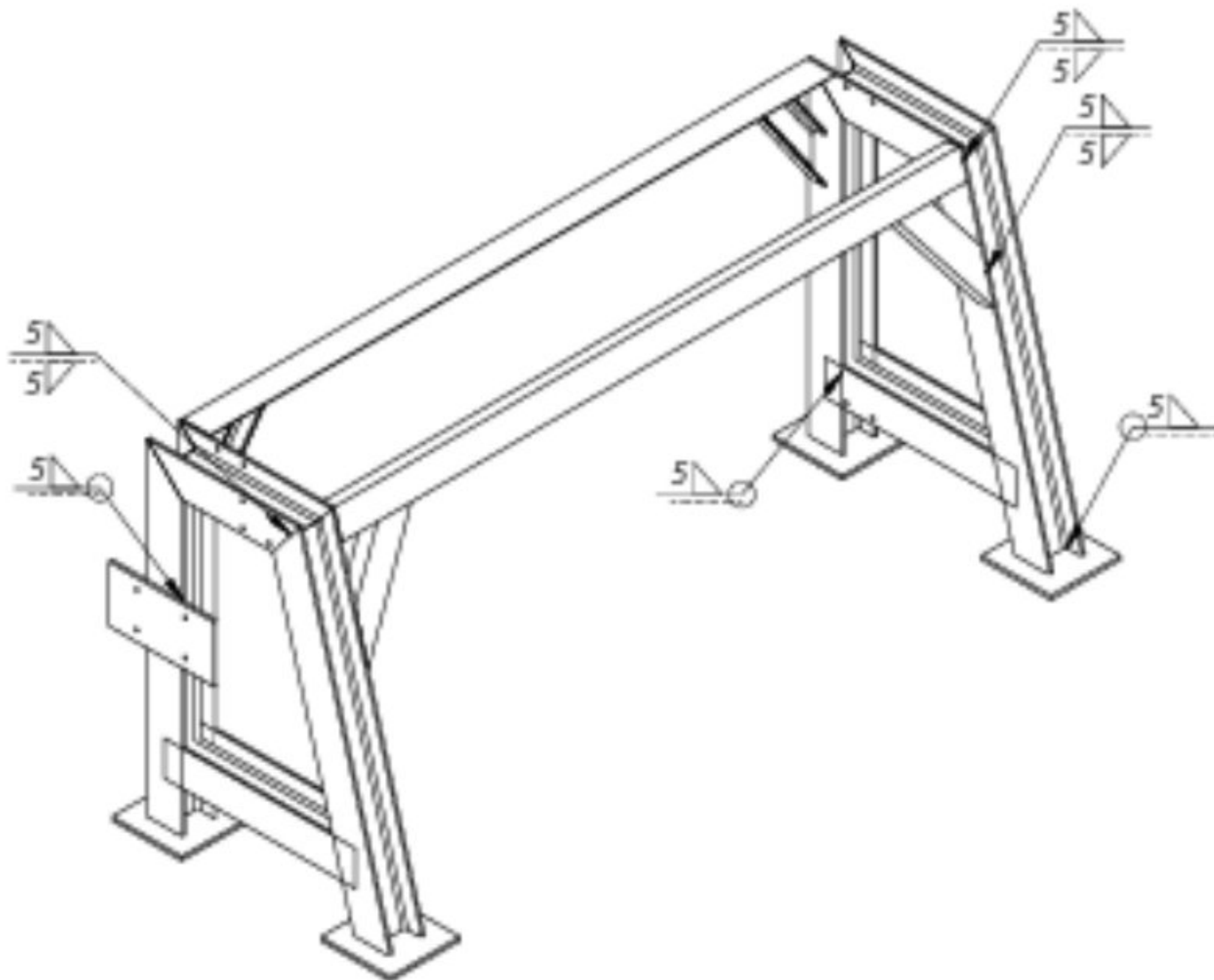








1.   
Tol. Sedang



*Note :*  
Setiap Bentuk Sambungan Maka Pengelasan juga sama

| Jumlah                               | Nama Bagian |   |   |   | No.Bag | Bahan   | Ukuran                               |           | Keterangan |
|--------------------------------------|-------------|---|---|---|--------|---------|--------------------------------------|-----------|------------|
|                                      | Perubahan   | c | f | i |        | Pemesan | Pengganti Dari :<br>Diganti Dengan : |           |            |
|                                      | a           | d | g | j |        |         |                                      |           |            |
|                                      | b           | e | h | k |        |         |                                      |           |            |
| <b>RANGKA UTAMA</b>                  |             |   |   |   |        |         | Skala                                | Digambar  | 01 Juli 25 |
|                                      |             |   |   |   |        |         | 1:15                                 | Diperiksa |            |
|                                      |             |   |   |   |        |         |                                      |           |            |
|                                      |             |   |   |   |        |         |                                      | Diketahui |            |
| <b>POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG</b> |             |   |   |   |        |         | <b>SM6-PA-01/02,1,2,3,4,5</b>        |           |            |