

## Rancangan Dan Simulasi Alat Pemotong Bata Ringan Gerak Horizontal

Rizki Ardiansyah<sup>1\*</sup>, Rodika<sup>1</sup>, Idiar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

\*E-mail : rizkiardiansyahr9@gmail.com

Received 3 Desember 2025; Received in revised form 10 Desember 2025; Accepted 10 Desember 2025

### Abstract

*This research aims to design and simulate a Hebel-type lightweight brick cutting machine with a horizontal motion system to improve cutting efficiency and precision at the TACON Tangan Construction production house in Bangka Belitung. The development of this tool is based on the needs of small industry players to increase productivity and reduce production costs, because most of the cutting process is still done manually. The design uses the VDI 2222 method which includes the planning, concept development, technical design, and design completion stages. This machine works with an electric motor transmission system that drives the cutting wire through an eccentric shaft, resulting in horizontal reciprocating motion. Simulation results using SolidWorks show that the machine works stably, efficiently, and safely. The design considers aspects of ergonomics, safety, and ease of maintenance. Theoretically, this design can increase cutting effectiveness by up to 40% and support the productivity of lightweight brick manufacturing.*

**Keywords:** Cutting Machine; Hebel Lightweight Bricks; Production Efficiency; Solidworks; VDI 2222 Method.

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan merancang dan mensimulasikan mesin pemotong bata ringan tipe Hebel dengan sistem gerak horizontal untuk meningkatkan efisiensi dan presisi pemotongan di rumah produksi TACON Tangan Construction, Bangka Belitung. Pengembangan alat ini didasari kebutuhan pelaku industri kecil untuk meningkatkan produktivitas dan menekan biaya produksi, karena sebagian besar proses pemotongan masih dilakukan manual. Perancangan menggunakan metode VDI 2222 yang mencakup tahap perencanaan, pengembangan konsep, perancangan teknis, dan penyelesaian desain. Mesin ini bekerja dengan sistem transmisi motor listrik yang menggerakkan kawat potong melalui poros eksentrik sehingga menghasilkan gerak bolak-balik horizontal. Hasil simulasi menggunakan SolidWorks menunjukkan mesin bekerja stabil, efisien, dan aman. Desain mempertimbangkan aspek ergonomi, keselamatan, serta kemudahan perawatan. Secara teoritis, rancangan ini dapat meningkatkan efektivitas pemotongan hingga 40% dan mendukung produktivitas UMKM manufaktur bata ringan.

**Kata kunci:** Bata Ringan Hebel; Efisiensi Produksi; Mesin Pemotong; Metode VDI 2222; Solidworks.

### 1. PENDAHULUAN

Pasir silika merupakan salah satu material mineral yang memiliki karakteristik fisik dan kimia unggul sehingga banyak dimanfaatkan dalam berbagai sektor industri, terutama konstruksi dan material bangunan [1]. Kandungan utamanya berupa silikon dioksida ( $\text{SiO}_2$ ) menjadikan pasir silika bernilai ekonomis tinggi karena mampu meningkatkan kadar  $\text{SiO}_2$  pada tanah liat berkualitas rendah. Umumnya, pasir silika di Indonesia memiliki kemurnian tinggi dengan kandungan  $\text{SiO}_2$

minimal 90%, sedangkan unsur pengotor seperti  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  hanya berkisar antara 0,01–0,4%. Selain itu, terdapat pula oksida lain seperti  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{TiO}_2$ , dan  $\text{Na}_2\text{O}$  yang turut memengaruhi sifat fisik dan warna pasir [2].

Berdasarkan sifat kimianya, pasir silika larut dalam air dan senyawa alkali, namun tidak larut dalam asam fluorida (HF). Kombinasi antara stabilitas kimia, titik leleh tinggi, serta ketersediaan yang melimpah menjadikan pasir silika sebagai salah satu bahan baku penting dalam berbagai sektor

industri, seperti industri kaca, keramik, pengecoran logam, dan konstruksi [3].

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan terhadap efisiensi material dan ketahanan struktur, bata menjadi salah satu bahan konstruksi yang paling banyak digunakan karena memiliki kekuatan yang memadai, ketersediaan bahan baku yang melimpah, serta biaya produksi yang relatif rendah [4]. Peningkatan permintaan terhadap material bata mendorong munculnya berbagai inovasi dalam proses produksinya, salah satunya melalui pengembangan bata ringan. Di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, sumber daya alam berupa tanah putih dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam pembuatan bata ringan. Kondisi geologi wilayah tersebut yang didominasi oleh batuan kapur dan mineral silika mendukung ketersediaan bahan baku untuk industri ini [5].

Meskipun demikian, hasil produksi bata ringan lokal masih memiliki beberapa keterbatasan. Salah satu kendala utama adalah berat jenis yang relatif tinggi, yang dapat meningkatkan beban struktur bangunan [6]. Secara umum, bata ringan termasuk dalam kategori material berpori dengan densitas yang lebih rendah dibandingkan bata konvensional, yaitu berkisar antara 600 hingga 1600 kg/m<sup>3</sup>, tergantung pada komposisi campuran (mix design) yang digunakan [7].

Untuk meningkatkan efisiensi produksi, penggunaan alat pemotong mekanis sederhana dinilai efektif dalam mempercepat proses kerja. Penerapan alat ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi pemotongan hingga 40%, mengurangi tingkat kerusakan produk, serta meningkatkan keselamatan kerja, terutama bagi pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang bergerak di bidang manufaktur bata ringan. Kondisi ini relevan dengan situasi di Bangka Belitung, di mana sebagian besar proses produksi bata ringan masih dilakukan secara manual [8].

Pengembangan bata ringan jenis Autoclaved Aerated Concrete (AAC) pertama kali dilakukan di Swedia pada tahun 1923 sebagai solusi alternatif terhadap bahan bangunan konvensional yang lebih berat.

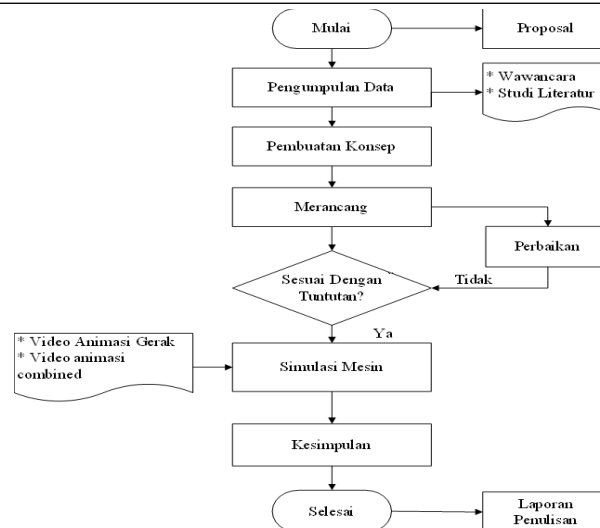
Selanjutnya, pada tahun 1943, Joseph Hebel mendirikan pabrik pertama dengan merek Hebel di Jerman dan mengembangkan teknologi ini hingga menjadi salah satu bahan bangunan modern yang populer secara global [9].

Oleh sebab itu, pengembangan alat pemotong bata ringan tipe Hebel menjadi langkah strategis dalam mendukung peningkatan efisiensi produksi, khususnya bagi industri kecil dan menengah di wilayah Bangka Belitung. Alat ini dirancang untuk menekan biaya produksi agar lebih rendah, proses perakitan dan perawatan mudah, serta memperhatikan aspek ergonomi dan keselamatan kerja. Dengan desain yang praktis dan sistem kerja efisien, alat ini diharapkan dapat membantu pelaku UMKM mempercepat proses pemotongan, meningkatkan presisi hasil, dan mengoptimalkan produktivitas.

Secara teknis, mekanisme kerja mesin pemotong ini memanfaatkan sistem penarikan adonan bata beserta cetakan di atas rel menggunakan *winch* yang digerakkan oleh motor listrik. Ketika mesin dioperasikan, motor menggerakkan *pulley* yang terhubung dengan *v-belt*, sehingga menghasilkan rotasi pada poros dengan mekanisme gerak pneumatik linier maju-mundur. Gerak ini kemudian diteruskan ke sling kawat baja yang berfungsi sebagai elemen pemotong utama. Proses pemotongan ini sekaligus meratakan permukaan bata ringan secara efisien dan seragam [10].

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mencakup sejumlah tahapan yang disusun secara sistematis guna memastikan proses pelaksanaan berjalan lebih terarah dan efisien. Untuk memperjelas alur kegiatan, metode penelitian ini digambarkan dalam bentuk diagram alir sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1 yang menjelaskan urutan langkah-langkah penelitian.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### 2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan studi literatur untuk mendukung perancangan mesin pemotong bata ringan Hebel. Wawancara dilakukan dengan pemilik usaha Hebel di Rumah Usaha TACON (Tangan Construction) Pangkal Pinang guna mengetahui proses dan kendala pemotongan di lapangan. Studi literatur mencakup penelaahan jurnal, buku, dan laporan penelitian terkait. Kedua metode ini memberikan data akurat sebagai dasar pengembangan mesin yang efisien dan sesuai kebutuhan industri kecil.

### 2.2. Pembuatan Konsep Alat Pemotong Hebel Bata Ringan

Tahap pembuatan konsep merupakan landasan utama dalam penentuan arah desain dan spesifikasi teknis yang akan diterapkan. Pada tahap ini disusun gambaran menyeluruh mengenai rancangan serta proses pembuatan mesin pemotong bata ringan dengan mekanisme gerak horizontal. Proses perancangan mencakup pengembangan tiga alternatif konsep desain yang memiliki karakteristik dan pendekatan teknis berbeda. Masing-masing konsep dievaluasi dari aspek efisiensi, kemudahan perakitan, tingkat keamanan, biaya produksi, dan kesesuaian dengan kebutuhan pengguna. Berdasarkan hasil evaluasi menyeluruh, dipilih satu desain paling optimal untuk dijadikan acuan pada tahap perancangan dan pembuatan mesin pemotong bata ringan Hebel.

### 2.3. Pembuatan Alat

Perancangan mesin pemotong bata ringan Hebel menggunakan metode VDI 2222, yaitu standar perancangan sistematis dari Asosiasi Insinyur Jerman yang terdiri dari empat tahap utama: perencanaan, pengembangan konsep, perancangan, dan penyelesaian [11].

Tahap perencanaan mencakup identifikasi masalah, kebutuhan, dan tujuan produk. Pengembangan konsep dilakukan dengan menetapkan spesifikasi teknis, membuat beberapa alternatif desain, lalu memilih konsep terbaik berdasarkan efisiensi, keamanan, kemudahan perawatan, dan biaya. Tahap perancangan berfokus pada analisis teknis seperti gaya kerja, kebutuhan daya, kekuatan struktur, dan pemilihan material. Terakhir, tahap penyelesaian menghasilkan gambar teknik detail dan assembly agar mesin dapat diproduksi dengan baik.

### 2.4. Simulasi Alat

Simulasi mesin menggunakan *SolidWorks* dilakukan untuk menganalisis kinerja dan mekanisme mesin pemotong bata ringan tipe Hebel sebelum proses manufaktur. Simulasi mencakup assembly animation yang menampilkan tahapan perakitan komponen hingga menjadi satu kesatuan, serta motion animation yang memperlihatkan sistem transmisi dan gerak kawat potong. Hasil simulasi digunakan untuk menilai efisiensi, kestabilan, dan mendeteksi potensi gangguan mekanis sebelum pembuatan fisik mesin.

2.5. Penyelesaian

Tahap penyelesaian merupakan fase akhir metode VDI 2222 yang menyempurnakan rancangan sebelum manufaktur. Pada tahap ini dibuat gambar assembly dan detail komponen sesuai standar teknik untuk memastikan seluruh elemen desain terintegrasi, mudah diproduksi, dan siap direalisasikan.

2.6. Kesimpulan

Kesimpulan disusun berdasarkan hasil keseluruhan penelitian untuk memberikan gambaran jelas tentang pencapaian tujuan. Tahap ini bertujuan menilai efektivitas dan pengaruh kinerja alat pemotong terhadap kualitas hasil potongan bata ringan tipe Hebel. Dengan demikian, kesimpulan merangkum temuan utama serta menegaskan kontribusi alat dalam meningkatkan presisi, efisiensi, dan kualitas pemotongan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pembuatan Konsep

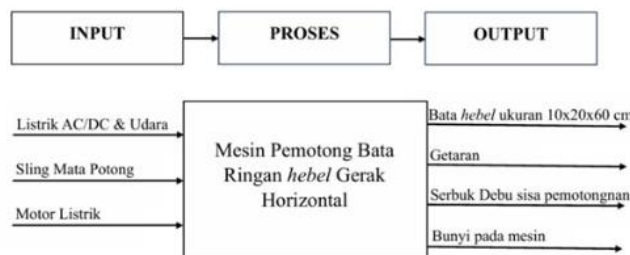
Pada sub bab ini diberikan hasil dan analisis suatu variabel 1 terhadap sistem yang diteliti. Hasil pengolahan data penelitian dapat disajikan dalam tabel dan/atau grafik untuk mempermudah pembaca memahami hasil penelitian. Tahap pembuatan konsep desain merupakan fase awal perancangan mesin pemotong bata ringan Hebel dengan sistem gerak horizontal. Pada tahap ini disusun daftar tuntutan desain berdasarkan observasi dan wawancara dengan pelaku usaha di TACON Pangkal Pinang, mencakup efisiensi kerja, keamanan, kemudahan perawatan, presisi potongan, dan biaya produksi. Berdasarkan tuntutan tersebut, dikembangkan beberapa alternatif konsep yang dianalisis dari segi efisiensi, stabilitas, kemudahan perakitan, dan ketersediaan material. Hasil analisis menghasilkan satu konsep paling optimal yang dijadikan dasar perancangan mesin secara menyeluruh. Daftar tuntutan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Tuntutan Utama

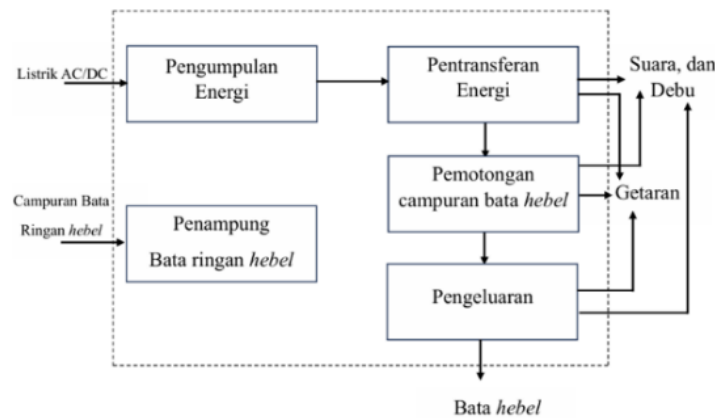
No	Tuntutan Utama	Deskripsi
1.	Diameter bata ringan	Ukuran 60 cm
2.	Jumlah pemotongan	25 balok bata
3.	Hasil pemotongan	Bata bagian atas tidak patah saat pemotongan
4.	Faktor Keberhasilan	Persentase di atas 80%
5.	Jenis Alat potong	Sling dengan jarak lilitan 2-3 cm
7.	Sistem penggerak	Motor AC
8.	Sistem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

Setelah mengetahui daftar tuntutan yang diperlukan, dilakukan penguraian fungsi untuk memahami hubungan antar komponen utama pada mesin pemotong bata ringan Hebel dengan gerak horizontal. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan black box, yang menggambarkan aliran input berupa adonan bata mentah dan energi motor listrik, proses pemotongan, serta output

berupa bata ringan berukuran 60 cm seperti pada Gambar 1. Selanjutnya, dilakukan analisis hierarki fungsi bagian untuk mengidentifikasi sistem dan subsistem mesin, meliputi sistem penarikan, penyangga, penggerak, transmisi, dan pemotongan seperti pada Gambar 2. Deskripsi fungsi setiap bagian disajikan pada Tabel 2.



Gambar 2. Diagram Black Box



Gambar 3. Diagram Ruang Lingkup Perancangan

Tabel 2. Deskripsi Hierarki Fungsi Bagian

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

Setelah mengetahui deskripsi fungsi bagian, dilakukan pengembangan alternatif fungsi bagian untuk menentukan solusi terbaik bagi setiap subsistem mesin pemotong bata ringan Hebel, meliputi sistem penarikan, penyangga, transmisi, dan pemotongan. Setiap alternatif dianalisis berdasarkan efisiensi kerja, kemudahan perawatan, biaya

pembuatan, serta tingkat kebisingan yang dihasilkan. Hasil analisis alternatif ini menjadi dasar penyusunan kotak morfologi yang menggabungkan berbagai kemungkinan kombinasi sistem menjadi beberapa varian konsep desain, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.

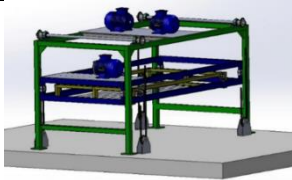
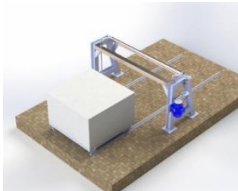
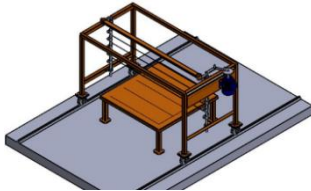
Tabel 3. Pengembangan Alternatif Fungsi Bagian

Fungsi Bagian	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Sistem Penarikan	DWK-018H, 10 m, 12 kgf	DWM 1000-HD, 30 m, 39 kgf	DWK-08H, 15 m, 20 kgf
Sistem Penyangga	Besi UNP 10 batang	H-Beam 8 batang	Besi siku 12 batang
Sistem Transmisi	Rantai & sprocket	Pulley & V-belt	Gear box
Sistem Pemotongan	Sling baja	Kawat berputar	Pisau baja datar

Berdasarkan kombinasi alternatif pada kotak morfologi, dihasilkan tiga varian konsep desain (K1, K2, dan K3). Masing-masing varian memiliki karakteristik dan pendekatan mekanis yang berbeda. Secara umum, varian K1 menggunakan sistem transmisi rantai dan sprocket dengan efisiensi tinggi namun menghasilkan getaran besar; varian K2

menerapkan sistem transmisi V-belt dengan perawatan mudah dan getaran rendah; sedangkan varian K3 mengoptimalkan mobilitas dengan rangka beroda namun memiliki kestabilan lebih rendah. Visualisasi ketiga varian konsep dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Visualisasi Tiga Varian Konsep Desain

Jenis	Visualisasi & Deskripsi	Cara Kerja	Kelebihan	Kekurangan
K1	 <p>Deskripsi: Rangka terdiri dari 10 besi UNP dan H-beam ukuran 2000×1500×650 mm, dengan enam mata potong dan tiga motor listrik bertransmisi sprocket-rantai.</p>	<p>Bak cetakan ditarik ke bawah mesin dan dikunci dengan spanskrap, lalu mesin diaktifkan menggunakan arus AC/DC. Saat proses, terjadi gaya gesek yang menghasilkan sedikit getaran dan suara, serta menghasilkan bata berukuran 10 × 20 × 60 cm.</p>	<p>Bekerja cepat dan stabil hingga 8–12 jam per hari, dengan tiga motor listrik transmisi sprocket dan rantai yang menyalurkan daya besar tanpa slip.</p>	<p>Memiliki suara keras, getaran berlebih, konsumsi daya tinggi, dan sulit saat perbaikan.</p>
K2	 <p>Deskripsi: Varian ini memakai rangka H-beam dan besi siku berukuran 1800×950×800 mm, disambung pengelasan, dengan 2 mata potong, 1 motor listrik, dan transmisi pulley-V-belt.</p>	<p>Bak cetakan ditarik ke bawah mesin dan dikunci spanskrap, lalu mesin diaktifkan menggunakan arus AC/DC untuk menggerakkan transmisi pulley-V-belt. Proses pemotongan dengan gaya gesek menghasilkan getaran ringan dan menghasilkan bata berukuran 10×20×60 cm.</p>	<p>Beroperasi 7–10 jam/hari, menggunakan transmisi V-belt, efisien dan mudah dirawat. Besi H-beam dapat meredam getaran untuk menjaga kualitas bata, serta rangka mudah dirakit dan diperbaiki.</p>	<p>Biaya untuk perawatan sulit dan mahal.</p>
K3	 <p>Deskripsi: Memiliki rangka 12 batang besi siku dan besi hollow untuk penghubung poros, berukuran 1050×950×900 mm, menggunakan transmisi Pulley-V-Belt, dan 4 roda terpasang dengan baut dan las.</p>	<p>Mesin pemotong yang bergerak dan bak cetak yang tetap diam dengan 4 roda sebagai penggerak pada bagian kaki mesin pemotong hebel gerak horizontal.</p>	<p>Beroperasi 6–8 jam/hari, menggunakan roda sehingga bak cetakan tidak perlu ditarik, serta transmisi Pulley-V-Belt memudahkan penghubungan poros dengan motor listrik jarak jauh.</p>	<p>Perawatan mesin ini sulit dan relatif mahal, roda kaki tidak meredam getaran saat pemotongan, sehingga mesin berpotensi keluar rel karena tidak ada pembatas samping.</p>

Setelah ketiga varian konsep desain divisualisasikan, langkah berikutnya adalah melakukan penilaian dari aspek teknis dan ekonomis untuk menentukan desain yang paling layak diterapkan. Penilaian teknis mencakup beberapa aspek, yaitu penarikan, pemotongan, pembuatan, perakitan, dan perawatan, sedangkan penilaian ekonomis hanya mencakup penarikan dan pemotongan.

Setiap aspek dinilai menggunakan skala empat tingkat: 4 (Sangat Baik), 3 (Baik), 2 (Cukup Baik), dan 1 (Kurang Baik), sehingga memudahkan dalam membandingkan performa masing-masing varian. Setelah seluruh aspek dinilai, dilakukan perhitungan nilai akhir untuk menentukan kelayakan desain secara keseluruhan. Perhitungan ini

menggunakan rumus yang dapat dilihat pada persamaan 1.

$$\text{Nilai \%} = \frac{\text{Total Nilai}}{\text{Total Ideal}} \times 100 \% \dots \dots \dots (1)$$

Tabel 5. 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 6. 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%

Berdasarkan penilaian, varian dengan persentase tertinggi dipilih sebagai desain akhir, yaitu Konsep 2 (K2) dengan nilai 88,5%. Varian ini dioptimalkan pada setiap sub fungsi untuk mesin pemotong bata ringan hebel bergerak horizontal. Mesin menggunakan transmisi pulley-belt, dimensi 1800×950×800 mm, rangka *H-Beam* dan besi siku, sambungan las, dilengkapi dua mata potong dan satu motor listrik.

### 3.2. Mekanisme dan Langkah Kerja Mesin

Mesin pemotong bata hebel gerak horizontal dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan ketepatan pemotongan bata ringan. Motor listrik menyalurkan daya melalui pulley dan sabuk ke poros eksentrik yang mengubah gerak rotasi menjadi gerak bolak-balik pada kawat pemotong. Rangka baja profil kanal C dan siku disusun simetris untuk menjaga kestabilan selama pemotongan.

Komponen utama meliputi motor listrik, pulley dan sabuk, poros eksentrik, kawat potong, rangka utama, dan dudukan bata. Motor menjadi penggerak utama, sedangkan poros eksentrik menghasilkan gerak horizontal pada kawat baja yang direntangkan untuk potongan rata.

Proses kerja dimulai dengan pengaktifan motor hingga kawat pemotong bata secara horizontal. Setelah selesai, motor dimatikan dan hasil potongan diangkat. Setiap tahap pengoperasian dilakukan untuk menjaga presisi hasil dan kinerja mesin yang optimal.

### 3.3. Perhitungan Teknis

Analisis teknis dilakukan untuk menentukan kebutuhan daya serta dimensi komponen utama pada sistem transmisi mesin pemotong bata hebel horizontal. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Teknis

No	Komponen / Parameter	Simbol & Persamaan	Hasil Perhitungan
1	Daya motor	$P$	1,5 HP (1,119 kW)
2	Faktor koreksi daya	$F_c$	1,4
3	Daya rencana	$P_d = P \times F_c$	1,57 kW
4	Putaran poros motor	$n_1$	3500 rpm
5	Momen puntir	$T = \frac{9,74 \times 10^5 \times P_d}{n_1}$	436,9 kg·mm
6	Tegangan ijin poros	$\tau_\sigma = \frac{\sigma_\beta}{S_{f1} \times S_{f2}}$	26 kg/mm <sup>2</sup>
7	Diameter minimum poros	$d = \sqrt[3]{\frac{16T}{\pi \tau_\sigma}}$	18,38 mm
8	Diameter poros terpilih	-	20 mm

9	Jenis sabuk	-	V-Belt tipe A
10	Kecepatan linier sabuk	$v = \frac{\pi \times d_p \times n_1}{60 \times 1000}$	11 m/s
11	Panjang sabuk	-	938,23 mm → 950 mm (standar)

Dari hasil analisis pada Tabel 7. diperoleh bahwa seluruh komponen sistem transmisi telah memenuhi batas kekuatan dan efisiensi yang dipersyaratkan. Kombinasi motor 1,5 HP, poros Ø20 mm, dan V-Belt tipe A memberikan kinerja optimal untuk sistem pemotongan bata hebel horizontal dengan rasio transmisi yang stabil dan aman terhadap beban kerja dinamis.

### 3.4. Simulasi Pembebanan

Simulasi pembebanan dilakukan menggunakan perangkat lunak analisis elemen hingga (Finite Element Analysis/FEA) yang sama seperti pada tahap simulasi sebelumnya. Tujuan dari simulasi ini adalah untuk mengidentifikasi area yang mengalami tegangan tertinggi serta menentukan tingkat keamanan pada komponen utama mesin. Komponen yang dianalisis yaitu poros penghubung mata potong, karena bagian ini berfungsi mentransmisikan gaya utama selama proses pemotongan dan memiliki tingkat risiko kegagalan paling tinggi. Poros dirancang menahan gaya puntir sebesar 26 kg/mm<sup>2</sup> atau sekitar 254,97 N, dengan material baja S30C. Hasil simulasi memberikan gambaran distribusi tegangan (stress), perpindahan (displacement), serta faktor keamanan (safety factor) yang digunakan untuk menilai kelayakan desain.

### 3.5. SOP Perawatan Mesin

Perawatan mesin dilakukan untuk menjaga kondisi alat agar tetap berfungsi optimal dan mencegah terjadinya kerusakan dini. Kegiatan perawatan dibagi menjadi dua jenis, yaitu perawatan mandiri dan perawatan preventif.

Perawatan mandiri dilakukan oleh operator sebelum dan sesudah pengoperasian mesin, meliputi pembersihan, pelumasan, serta pengecekan komponen utama seperti motor listrik, rel, mata potong, rangka, dan bak cetakan. Tujuannya adalah menjaga kebersihan, mengurangi gesekan, serta memastikan seluruh bagian mesin bekerja dengan baik.

Sementara itu, perawatan preventif dilakukan secara berkala dengan inspeksi visual, pengukuran getaran, pemeriksaan sambungan, serta penggantian komponen bila diperlukan. Langkah ini berfungsi untuk

mengeteksi potensi kerusakan lebih awal sehingga dapat mencegah gangguan saat proses produksi berlangsung. Dengan penerapan sistem perawatan tersebut, diharapkan umur pakai mesin menjadi lebih panjang dan efisiensi operasional tetap terjaga.

### 3.6. Simulasi Pembebanan

Prosedur penggunaan mesin pemotong bata ringan dirancang untuk memastikan keselamatan operator serta kestabilan hasil pemotongan. Sebelum pengoperasian, dilakukan pemeriksaan kondisi mesin untuk memastikan semua komponen dalam keadaan baik.

Tahapan operasional dimulai dengan menyiapkan campuran dan bak cetakan, kemudian bak ditempatkan di rel hingga berada di bawah mata potong. Setelah itu, mesin dihidupkan dan kecepatan putaran diatur hingga mencapai kondisi optimal. Proses pemotongan dilakukan dengan menggesekkan mata potong ke permukaan adonan bata secara perlahan hingga terpotong sempurna.

Setelah proses selesai, mesin dimatikan, pencekam dilepaskan, dan bak ditarik kembali ke posisi awal. Hasil potongan kemudian diperiksa, dan mesin dibersihkan sebelum disimpan. SOP ini menjadi pedoman dalam menjaga kualitas hasil potongan sekaligus menjamin keselamatan operator selama proses berlangsung.

## 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang berfokus pada proses perancangan dan simulasi, dapat disimpulkan bahwa mesin pemotong bata ringan hebel dengan sistem gerak horizontal berhasil dirancang sesuai dengan kebutuhan rumah produksi TACON Tangan Construction. Mesin ini terdiri dari tiga zona utama, yaitu penarikan, penguncian, dan pemotongan, dengan rancangan yang disusun menggunakan metode VDI 2222 untuk meningkatkan efisiensi proses pemotongan secara teoritis, meskipun belum direalisasikan dalam bentuk fisik.

Hasil simulasi dan animasi kerja yang dibuat melalui perangkat lunak SolidWorks menampilkan tahapan operasional mesin secara visual, mulai dari pergerakan bak

cetakan hingga proses pemotongan dan perakitan, sehingga mempermudah pemahaman teknis bagi operator maupun teknisi tanpa perlu melakukan pengujian langsung pada mesin. Selain itu, desain mesin telah mempertimbangkan aspek keselamatan dan kemudahan pengoperasian, sehingga dapat digunakan oleh operator dengan berbagai tingkat keterampilan, sekaligus mengurangi risiko kecelakaan kerja dan meningkatkan efektivitas proses produksi.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada seluruh civitas akademika, pembimbing, dan rekan-rekan atas dukungan, arahan, serta partisipasinya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. J. Rampe, J. Z. Lombok, V. A. Tiwow, S. M. T. Tengker, And J. Bua, 'Characterization Of Silica (Sio<sub>2</sub>) Based On Beach Sand From Sulawesi And Sumatra As Silicon Carbide (Sic) Base Material', *Journal Of Chemical Technology And Metallurgy*, Vol. 58, No. 3, Pp. 467–476, 2023, Doi: 10.59957/Jctm.V58i3.75.
- [2] E. Dewa And R. Pasaribu, 'Analisis Kandungan Silikon Dioksida (Sio<sub>2</sub>) Pasir Pantai Koka Kabupaten Sikka Dengan Metode Ekstraksi', *Jurnal Fisika Pps Unm*, Vol. 2, Pp. 76–79, 2020.
- [3] S. Arif, F. Razi, And T. M. Fadhli, 'Analisis Potensi Pasir Kuarsa Sebagai Bahan Baku Semikonduktor Daerah Kecamatan Dusun Selatan Dan Dusun Utara, Kab. Barito Selatan, Provinsi Kalimantan Tengah', *Jurnal Geosains Dan Teknologi*, Vol. 8, No. April, Pp. 36–44, 2025, Doi: 10.14710/Jgt.8.1.2025.34-41.
- [4] S. Desharyanto, Dwi, Fansuri, 'Pengaruh Komposisi Campuran Terhadap Kuat Tekan Paving Block', *Jurnal Ilmiah Mitsu*, Vol. 5, No. Vol 5 No 1(2017): *Jurnal Ilmiah Mitsu*, P. 6, 2017, [Online]. Available: <https://www.Ejournalwiraraja.Com/Index.Php/Ft/Article/View/339/296%0ahttps://Doi.Org/10.24929/Ft.V5i1.339>
- [5] D. Perayuda Mascik, Z. S Suzen, And I. Ary W, 'Pengaruh Salinitas Pasir Terhadap Kuat Tekan Bata', *Jurnal Inovasi Teknologi Terapan*, Vol. 1, No. 1, Pp. 77–83, 2023, Doi: 10.33504/Jitt.V1i1.80.
- [6] N. Okviyani, J. Rahmat, I. Ridhayani, A. Nurdin, And A. F. Mahmuda, 'Dampak Variasi Skim Coat Dan Foam Agent 1 / 60 Terhadap Produksi Bata Ringan', Vol. 7, No. 1, Pp. 9–16, 2025.
- [7] H. Kaselle, 'Pengaruh Substitusi Fly Ash Terhadap Kuat Tekan Dan Penyerapan Bata Beton Ringan Seluler (Cellular Lighweight Concrete)', *Prosiding 4th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2020*, Vol. 1, No. 1, Pp. 135–139, 2020.
- [8] E. Susanti, E. Setyo Cahyono, And H. Sukarjo, 'Peningkatan Efisiensi Biaya Produksi Bata Merah Melalui Penerapan Teknologi Inovatif Dan Online Marketing Di Kabupaten Banyuasin', *Sewagati*, Vol. 6, No. 5, 2022, Doi: 10.12962/J26139960.V6i5.211.
- [9] Imam Mustafa, Reni Suryanita, And Harnedi Maizir, 'Analisis Sifat Mekanik Bata Ringan Yang Terpapar Suhu Tinggi', *Sainstek (E-Journal)*, Vol. 8, No. 1, Pp. 11–17, 2020, Doi: 10.35583/Js.V8i1.25.
- [10] R. T. Journal Et Al., 'Http://Jurnal.Umsb.Ac.Id/Index.Php/Ran gteknikjournal', Vol. 5, No. 2, 2022.
- [11] R. Adhiharto, A. B. Nusantoro, A. I. Komara, And D. H. Wigenaputra, 'Perancangan Ulang Dan Analisa Mesin Benchtop Injection Molding Dengan Metode Vdi 2222', *Jtrm (Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Manufaktur)*, Vol. 5, No. 2, Pp. 153–168, 2023, Doi: 10.48182/Jtrm.V5i2.148.