

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN MESIN PEMBELAH BAMBU DENGAN
KAPASITAS 0,5 TON PERJAM

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun oleh:

ANGGA YUNA PRATAMA
2107230191



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

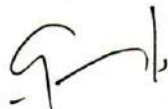
Nama	: Angga Yuna Pratama
NPM	: 2107230191
Program Studi	: Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir	: Perancangan Mesin Pembelah Bambu Dengan Kapasitas 0,5 Ton Perjam
Bidang ilmu	: Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 15 September 2025

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



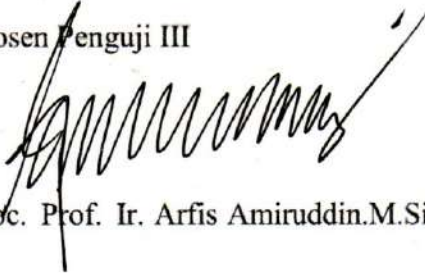
(Chandra A Siregar, S.T., M.T)

Dosen Peguji II



(Affandi, ST., M.T)

Dosen Penguji III



(Assoc. Prof. Ir. Arfis Amiruddin.M.Si)

Program Studi Teknik Mesin Ketua



Chandra A Siregar, S.T., M.T

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Angga Yuna Pratama
NPM : 2107230191
Tempat / Tanggal Lahir : Medan, 28 Agustus 2002
Fakultas : Teknik Mesin
Program Study : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul :

“PERANCANGAN MESIN PEMBELAH BAMBU DENGAN KAPASITAS 0,5 TON PERJAM”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan materi dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 15 September 2025



Angga Yuna Pratama

Abstrak

Bambu merupakan salah satu sumber daya alam yang melimpah dan memiliki nilai ekonomi tinggi, terutama dalam industri kerajinan, mebel, serta konstruksi ringan. Namun, proses pembelahan bambu secara manual masih banyak dilakukan dan memiliki sejumlah kendala, seperti rendahnya efisiensi waktu, risiko kecelakaan kerja, serta hasil belahan yang kurang seragam. Oleh karena itu, diperlukan sebuah mesin yang mampu meningkatkan efisiensi dan kualitas dalam proses pembelahan bambu. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah mesin pembelah bambu yang ergonomis, efisien, dan mudah dioperasikan. Metodologi yang digunakan mencakup tahapan identifikasi kebutuhan, perancangan konsep, pemilihan material dan komponen, analisis kekuatan struktur, serta pembuatan gambar teknik. Mesin dirancang menggunakan sistem pisau tetap berbentuk radial dengan penggerak motor listrik dan transmisi sabuk-puli. Hasil perancangan mesin tersebut menunjukkan kapasitas yang dihasilkan cukup baik dan dengan kapasitas berat 0,5 ton tiap jamnya, dan dengan waktu proses yang lebih singkat dan tingkat keselamatan yang lebih tinggi dibandingkan metode manual. Mesin ini diharapkan dapat mendukung peningkatan produktivitas, khususnya bagi pelaku industri kecil dan menengah yang bergerak di bidang pengolahan bambu.

Kata kunci: perancangan mesin, bambu, pembelahan, efisiensi, industri kecil.

Abstrak

Bamboo is an abundant natural resource with high economic value, particularly in the crafts, furniture, and light construction industries. However, manual bamboo splitting is still widely practiced and presents several challenges, such as low time efficiency, the risk of workplace accidents, and inconsistent product quality. Therefore, a machine capable of improving efficiency and quality in the bamboo splitting process is needed. This research aims to design a bamboo splitting machine that is ergonomic, efficient, and easy to operate. The methodology used includes needs identification, concept design, material and component selection, structural strength analysis, and engineering drawings. The machine is designed using a fixed radial blade system driven by an electric motor and a belt-pulley transmission. The machine design results show a satisfactory capacity of 0.5 tons per hour, with a shorter processing time and a higher level of safety compared to manual methods. This machine is expected to support increased productivity, particularly for small and medium-sized industries engaged in bamboo processing.

Keywords: machine design, bamboo, splitting, efficiency, small industry.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan penelitian ini dengan judul “Perancangan mesin pembelah bambu dengan kapasitas 0,5 ton per jam”.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Assoc. Prof. Ir. Arfis Amiruddin, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T., Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang terus mendukung seluruh kegiatan mahasiswa/i Fakultas Teknik dalam proses perkuliahan.
3. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T dan Bapak Ahmad Marabdi, S.T., M.T., Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan nasehat dan bimbingan dalam penyelesaian proposal penelitian penulis.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
5. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proses administrasi selama proses perkuliahan.
6. Wahyudi dan Isnawati, bapak dan ibu penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa terbaik yang tiada henti untuk kesuksesan dan keberhasilan penulis selama proses perkuliahan.
7. Sahabat-sahabat penulis: Abangda Mirza Prasetya Winata, Dimas Arya, Rama

Afrian, Muhammad Dicky Pradana, Nadiyah Mawaddah yang selalu memberi semangat dan dukungan kepada penulis.

Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, 14 September 2025

Angga Yuna Pratama

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	I
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Mesin pembela bambu	4
2.1.1 Teknik Pembelahan Bambu	5
2.1.2 Perkembangan Teknologi	6
2.1.3 Prinsip kerja mesin pembelah bambu	7
2.2 Perencanaan bangunan	8
2.2.1 Motor	10
2.2.2 Daya penggerak	11
2.2.3 Pulley	13
2.2.4 Sabuk V-Belt	14
2.2.5 Rantai	17
BAB 3 METODE PENELITIAN	22
3.1 Tempat dan Waktu	22
3.1.1 Tempat Penelitian	22
3.1.2 Waktu Penelitian	22
3.2 Alat dan Bahan	23
3.2.1 Bahan Penelitian	23
3.2.2 Alat Penelitian	25
3.3 Bagan Alir Penelitian	26
3.4 Rancangan Alat Penelitian	27
3.5 Prosedur Pembuatan Alat	27
3.6 Perencanaan system transmisi	28
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Rancangan	36
4.1.1 Desain Konsep	36
4.1.2 Desain Mata Pisau	36

4.1.3	Konsep Desain Transmisi	37
4.2	Proses Pengerjaan	37
4.2.1	Proses Pembuatan Rangka	37
4.2.2	Membuat Rumah Pisau	39
4.3	Proses Perakitan	40
4.4	Hasil Pengujian	42
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN 1. GAMBAR TEKNIK		
LAMPIRAN 2. LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR		
LAMPIRAN 3. SK PEMBIMBING		
LAMPIRAN 4. BERITA ACARA SEMINAR HASIL		
LAMPIRAN 5. DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik V-Belt	16
Tabel 2. Karakteristik Rantai	18
Tabel 3. Factor Of Safety (N) Untuk Rantai	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Pembelah Bambu	4
Gambar 2. 2 Bagian Mesin	9
Gambar 2. 3 Motor Listrik	10
Gambar 2. 4 Motor Bakar	10
Gambar 2. 5 Pulley	13
Gambar 2. 6 V-Belt	15
Gambar 2. 7 Ukuran Penampang Sabuk V-Belt	16
Gambar 2.8 Tegangan Pada Pulley	16
Gambar 2.9 Rantai	18
Gambar 2.10 Terminologi Pada Transmisi Rantai	18
Gambar 2.11 Panjang Rantai	19
Gambar 3. 1 Mesin Motoran	23
Gambar 3. 2 Besi H Beam	23
Gambar 3. 3 Besi Siku	24
Gambar 3. 4 Pully	24
Gambar 3. 5 Pipa Besi	24
Gambar 3. 6 Besi Plat	25
Gambar 3. 7 Diagram Air	26
Gambar 3.8 Pisau pembelah bambu	28
Gambar 3.9 Analisa Tegangan Pada Pulley	30
Gambar 4.1 Hasil Mesin Pembelah Bambu	35
Gambar 4.1 Desain Rangka Mesin	35
Gambar 4.2 Desain Dudukan Mata Pisau.	36
Gambar 4.3 Sistem Transmisi	36
Gambar 4.4 Rangka Mesin Pembelah	37
Gambar 4.5 Pemotongan Besi	37
Gambar 4.6 Proses Pengelasan	37
Gambar 4.7 Pembuatan Dudukan mesin	38
Gambar 4.8 Proses Penghalusan	38
Gambar 4.9 Pemotongan Plat	38

BAB 1.

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi mesin yang semakin maju dan berkembang, menuntut pula perkembangan mesin-mesin produksi yang semakin canggih, sehingga dapat menghasilkan kualitas produksi yang tinggi. Indonesia sebagai negara dengan sumber daya manusia yang berkualitas diharapkan mampu bersaing dengan negara lain di era globalisasi ini. Perkembangan teknologi yang semakin pesat mendorong adanya terobosan yang mampu menjadikan teknologi dapat berguna dan meringankan pekerjaan manusia. (Khurmi R.S & Gupta J.K, 2005) Banyak hal yang bisa dikembangkan di negara tropis dengan sumber daya alam yang melimpah salah satunya yaitu bambu. Bambu merupakan tanaman yang hidup dengan pertumbuhan yang sangat pesat sehingga populasi di Indonesia sangat melimpah. Bambu mampu tumbuh tinggi dengan kecepatan 15-18 cm per hari dan mencapai tinggi maksimum dalam waktu 4-6 bulan (Husnil, 2009).

Indonesia sebagai salah satu negara yang terkenal akan produk-produk kerajinan tangan yang terbuat dari bambu, namun dalam proses penanganannya masih banyak yang menggunakan alat tradisional. Peralatan yang digunakan harus memiliki tingkat efisiensi yang tinggi untuk mendorong industri yang lebih berkembang, salah satunya dalam proses pemotongan yang masih menggunakan pisau secara manual. Mesin pembelah bambu adalah salah satu inovasi yang mampu memberikan peluang bagi pengrajin bambu. Memudahkan dalam pemotongan bambu dengan efisiensi waktu yang lebih cepat dan tepat. (Suharto Suryanto et al., 2014)

Pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) kerajinan bambu masih menggunakan cara sederhana dalam proses produksinya khususnya pada proses membelah bambu. Dalam hal ini proses pembelahan bambu, masih menggunakan sabit dan palu dalam proses membelah bambu. Pembelahan bambu seperti itu seringkali dihadapkan pada masalah-masalah yang berkenaan dengan hasil produksinya. Diantara permasalahan tersebut yang paling umum dihadapi yaitu :

1. Kualitas produksi yang kurang baik, meliputi:
 - a. Kepresisian ukuran pembelahan bambu.
 - b. Keseragaman hasil pembelahan bambu kurang baik apabila untuk produksi masal (banyak).
2. Produktivitas dan efisiensi kerja tidak maksimum, meliputi:
 - a. Efisiensi tenaga manusia.
 - b. Efisiensi waktu.
 - c. Kuantitas produksi.

Oleh karena itu, saya mengupayakan untuk melakukan Perancangan Mesin Pembelah Bambu. Mesin pembelah bambu ini nantinya akan berguna untuk membantu para pengusaha yang produknya berbahan baku bambu. Sehingga nantinya diharapkan hasil produksi proses pembelahan dapat mengalami peningkatan baik dalam hal kualitas maupun kuantitas.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam perencanaan Rancang Bangun Mesin Pembelah Bambu ini muncul beberapa permasalahan antara lain:

1. Bagaimana merancang mesin pembelah bambu secara otomatis.
2. Bagaimana membuat konstruksi mesin pembelah bambu.
3. Bagaimana alat ini dapat operasi sesuai kebutuhan dan manfaat bambu.

1.3. Ruang Lingkup

Untuk membatasi ruang lingkup permasalahan dalam pelaksanaan skripsi dalam pembuatan mesin pembelah bambu diperlukan batasan. Batasan masalah sebagai berikut.

1. System penggerak yang menggunakan motor bensin.
2. Bambu yang digunakan yaitu bambu dengan ukuran 100 cm.
3. Bambu yang digunakan yaitu bambu muda yang masih mengandung air agar terlebih mudah terbelah.

1.4 Tujuan

Tujuan melaksanakan proyek akhir ini adalah :

1. Merancang mesin dari system manual menjadi system otomatis dengan skala besar.
2. Membuat kontruksi mesin pembelah bambu.
3. Merancang system keamanan pada mesin yang lebih efisiensi.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari perancangan mesin tersebut yaitu sebagai berikut.

1. Bagi mahasiswa.
 - a) Mampu meningkatkan pengetahuan serta kemampuan dalam bidang perancangan dan manufaktur.
 - b) Menambah kreatifitas dan inovasi mahasiswa dalam membantu menyelesaikan suatu permasalahan dimana pun tempatnya.
2. Bagi pengguna.
 - a) Dengan adanya perancangan dan pembuatan ini dapat mengoptimalkan system kerja dari mesin itu sendiri lebih baik dari sebelumnya.
3. Bagi masyarakat.
 - a) Mampu mempermudah dalam melakukan pekerjaan dalam pembelahan bambu.
 - b) Mempersingkat waktu pembelahan.

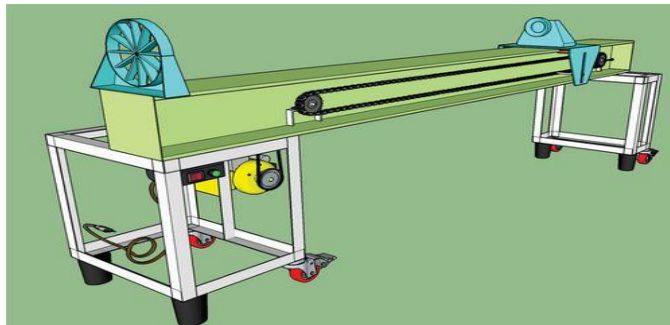
BAB 2.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin Pembela Bambu

Mesin pembelah bambu adalah alat penting dalam industri pengolahan bambu, yang berfungsi untuk memotong bambu menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan siap digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti kerajinan tangan, konstruksi, dan bahan baku. Proses pembelahan bambu dapat dilakukan dengan berbagai macam mesin yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan kecepatan produksi sambil meminimalkan kerusakan pada sumber daya bambu itu sendiri (Rustianto & Wibowo, 2022);(Susanto et al., 2019) .

Salah satu inovasi terkini dalam desain mesin ini termasuk penggunaan sistem pneumatik yang memungkinkan pemotongan yang lebih efektif melalui pengaturan tekanan udara (Rustianto & Wibowo, 2022). Riset yang dilakukan oleh Krisnaputra et al. menunjukkan bahwa mesin pembelah bambu dapat sangat terpengaruh oleh komponen-komponen mekanik, seperti poros track roller bearing, yang harus disesuaikan dengan material untuk menghindari kerusakan(Krisnaputra et al., 2023)(Satiti et al., 2023)



Gambar 2.1 Mesin Pembelah Bambu (Sutanto et al., 2019)

Dengan meningkatnya permintaan untuk produk bambu, masalah produksi yang efisien menjadi fokus perhatian. Misalnya, Nurhidayat et al. Melaporkan bagaimana desain mesin pembelah bambu dapat meningkatkan kemampuan produksi UKM (Usaha Kecil Menengah) dan mendorong penciptaan lapangan kerja (Nurhidayat et al., 2023).

Mesin ini tidak hanya berfungsi untuk membelah, tetapi juga dapat disertakan dalam sistem yang lebih besar untuk mendukung produksi barang-barang kerajinan, seperti sangkar burung (Nurhidayat et al., 2023). Sutanto et al. menekankan bahwa kecepatan dan efisiensi dalam proses pembelahan dan pembersutan menjadi penting untuk memenuhi tuntutan pasar yang terus meningkat (Sutanto et al., 2019)

Kualitas dan daya tahan mesin pembelah bambu juga merupakan aspek krusial yang perlu diperhatikan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Amin et al., mereka menunjukkan bahwa pemilihan material yang tepat untuk komponen mesin sangat menentukan ketahanan dan kinerja mesin dalam jangka panjang (Krisnaputra et al., 2023); (Satiti et al., 2023).

Selain itu, pengujian dan analisis kegagalan komponen mesin, seperti yang dilakukan oleh Satiti et al., dapat membantu pengguna memahami dan mengatasi masalah teknis yang sering terjadi pada mesin pembelah bambu, terutama dalam konteks kerusakan akibat keausan (Satiti et al., 2023)

Diskusi mengenai mesin pembelah bambu juga mencakup potensi inovasi dan penggunaan teknologi ramah lingkungan dalam pengolahan dan legitimasinya di pasar. Contohnya, mesin modern diharapkan dapat mengimplementasikan teknologi yang lebih hemat energi dan ramah lingkungan, menjadikan proses produksi lebih berkelanjutan (Susanto et al., 2019).

Seiring perkembangan teknologi, penelitian terus dilakukan untuk mengeksplorasi parameter baru dalam desain dan operasional mesin pembelah bambu, mendemonstrasikan potensi bambu sebagai material yang tidak hanya tradisional tetapi juga sangat relevan dalam pengembangan industri modern (Rustianto & Wibowo, 2022)(Susanto et al., 2019)(Huang et al., 2019).

2.1.1 Teknologi Pembelahan Bambu

Teknologi pembelahan bambu merupakan salah satu bidang yang terus berkembang seiring dengan meningkatnya permintaan akan produk-produk berbahan dasar bambu. Bambu, sebagai salah satu sumber daya alam yang cepat tumbuh dan ramah lingkungan, digunakan dalam berbagai aplikasi seperti kerajinan tangan, furnitur, bahan bangunan, dan bahkan dalam industri tekstil.

2.1.2 Perkembangan Teknologi:

1. Metode Tradisional:

- **Alat Manual:** Pada awalnya, pembelahan bambu dilakukan menggunakan alat manual seperti parang atau golok. Metode ini sangat bergantung pada keterampilan pekerja dan memerlukan waktu yang lama serta tenaga fisik yang besar.
- **Proses Pembelahan:** Pembelahan dilakukan dengan menempatkan bambu pada permukaan keras dan memukulnya dengan alat tajam hingga terbelah. Hasil potongan sering kali tidak seragam dan kualitasnya bervariasi.

2. Mesin Pembelah Mekanis:

- **Mesin Sederhana:** Dengan perkembangan teknologi, mesin pembelah bambu mekanis mulai diperkenalkan. Mesin ini menggunakan sistem mekanis sederhana untuk memudahkan dan mempercepat proses pembelahan.
- **Penggerak Bensin dan Listrik:** Mesin ini bisa digerakkan oleh motor bensin atau listrik. Mesin penggerak bensin cocok untuk daerah yang sulit mendapatkan akses listrik, sedangkan mesin listrik lebih ramah lingkungan dan memiliki biaya operasional yang lebih rendah.

3. Teknologi Modern:

- **Otomatisasi:** Beberapa mesin modern dilengkapi dengan sistem otomatisasi yang memungkinkan pengaturan pisau dan kecepatan pemotongan secara otomatis. Ini meningkatkan akurasi dan efisiensi proses pembelahan.
- **Penggunaan Material Canggih:** Pisau pembelah yang digunakan pada mesin modern sering terbuat dari bahan-bahan canggih seperti baja karbon tinggi atau bahan komposit yang memiliki ketahanan aus dan korosi yang tinggi.

2.1.3 Prinsip Kerja Mesin Pembelah Bambu

Prinsip kerja mesin pembelah bambu berfokus pada pemisahan batang bambu menjadi bilah-bilah yang lebih kecil dengan cara yang efisien dan minim kerusakan. Mesin ini beroperasi dengan memanfaatkan kombinasi dari kekuatan mekanik dan, dalam beberapa desain, sistem pneumatik untuk menghasilkan tekanan yang diperlukan untuk melakukan pemotongan (Sutanto et al., 2019) (Rustianto et al., 2022).

Umumnya, mesin ini mulai beroperasi dengan memasukkan batang bambu ke dalam saluran pemotongan. Setelah bambu dimasukkan, bilah pemotong yang tajam mulai berfungsi. Biasanya, mesin pembelah menggunakan beberapa bilah pisau yang dipasang pada sistem pemotong. Misalnya, mesin pembelah yang dirancang oleh Sutanto et al. menyarankan penggunaan sistem enam hingga sepuluh bilah untuk meningkatkan efisiensi dan kecepatan proses pemotongan (Sutanto et al., 2019). Selain itu, mereka juga menekankan bahwa kualitas hasil potong bambu sangat bergantung pada pengaturan posisi dan sudut bilah yang digunakan (Sutanto et al., 2019).

Dalam beberapa aplikasi modern, mesin pembelah bambu dilengkapi dengan sistem pneumatik yang mengatur tekanan udara untuk meningkatkan efisiensi pemotongan. Studi oleh Rustianto et al. menunjukkan bahwa menggunakan tekanan udara antara 4 hingga 8 bar akan mempengaruhi kinerja dan kecepatan pembelahan (Rustianto & Wibowo, 2022). Mekanisme pneumatik ini menambah kecepatan dan kekuatan pada proses pemotongan, memungkinkan hasil yang lebih presisi dalam waktu yang lebih singkat.

Dari sudut pandang material, kualitas dan ketahanan komponen mesin menjadi krusial. Krisnaputra et al. menjelaskan bahwa pemilihan material yang tepat untuk bilah dan poros mesin adalah kunci untuk menghindari kegagalan selama proses kerja, seperti patahnya poros akibat tekanan tinggi (Krisnaputra et al., 2023). Penelitian ini menyoroti pentingnya mengimplementasikan material yang tahan terhadap keausan dan memiliki kekuatan yang cukup dalam aplikasi mesin pembelah bambu (Satiti et al., 2023).

Selanjutnya, dalam konteks industri kerajinan, mesin ini berfungsi tidak hanya untuk memecah bambu menjadi bagian-bagian yang lebih kecil tetapi juga mempersiapkan bahan mentah untuk digunakan dalam produk akhir seperti barang kerajinan. Nurhidayat et al. menyoroti bagaimana mesin pembelah ini membantu UMKM dalam memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat untuk produk bambu (Nurhidayat et al., 2023). Oleh karena itu, pemahaman tentang prinsip kerja mesin pembelah bambu dan pengoptimalan desainnya sangat penting untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas produk yang dihasilkan.

2.2 Perencanaan Bangunan

Perencanaan mesin pembelah bambu merupakan aspek penting dalam industri pengolahan bambu, yang berfungsi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas produksi. Rancangan mesin ini bertujuan tidak hanya untuk memecah bambu dengan efisien, tetapi juga untuk memastikan bahwa proses tersebut berlangsung dengan tingkat kerusakan yang minimal pada bahan baku. Kerusakan pada alat dapat menyebabkan keterlambatan dalam proses produksi dan berkurangnya kualitas produk akhir (Rustianto et al., 2022)(Satiti et al., 2023)(Krisnaputra et al., 2023).

Dalam pengembangan mesin pembelah bambu, pemilihan elemen mesin yang tepat sangat penting. Penggunaan bilah pisau yang optimal dan gaya tekan yang sesuai dapat mempengaruhi hasil pembelahan bambu secara signifikan. Penelitian menunjukkan bahwa variasi pada bilah pisau dan gaya tekan yang diterapkan dapat mempengaruhi hasil akhir dari proses pemotongan, sehingga perlu dioptimalkan (Rustianto et al., 2022). Selain itu, penggunaan sistem pneumatik dalam mesin pembelah bambu dapat meningkatkan efisiensi dan kecepatan proses dibandingkan dengan metode tradisional berkat kemampuannya untuk mengatur tekanan udara secara akurat (Rustianto et al., 2022); (Nurhidayat et al., 2023).

Kendala yang sering dihadapi dalam penggunaan mesin pembelah bambu adalah kerusakan komponen, terutama pada bagian yang mengalami beban kerja berat, seperti poros dan bearing. Analisis kegagalan pada mesin pembelah bambu dapat memberikan wawasan tentang penyebab kerusakan, yang akan memungkinkan pengembangan strategi pemeliharaan yang lebih baik untuk

memperpanjang umur mesin (Satiti et al., 2023); (Krisnaputra et al., 2023). Oleh karena itu, penting untuk melakukan evaluasi berkala terhadap komponen mesin dan menerapkan sistem kontrol kualitas yang ketat selama proses produksi (Satiti et al., 2023).

Selain itu, perancangan mesin juga harus mempertimbangkan kapasitas produksi yang ingin dicapai. Sebagai contoh, mesin pembelah bambu harus dirancang untuk memenuhi kebutuhan produksi yang meningkat, seperti yang terlihat pada usaha pengrajin bambu di Yogyakarta yang mengalami kendala terkait kapasitas produksi yang rendah akibat kerusakan komponen mesin (Krisnaputra et al., 2023). Dengan merencanakan kapasitas dan teknologi proses produksi yang tepat, sektor industri pengolah bambu dapat meningkatkan produktivitas mereka secara signifikan (Sutanto et al., 2019).

Dengan mempertimbangkan semua faktor tersebut, perencanaan mesin pembelah bambu yang baik harus melibatkan studi komprehensif tentang material, desain mekanis, dan metode pemeliharaan. Upaya kolaboratif dengan pengrajin dan pemangku kepentingan lainnya juga merupakan kunci untuk mengatasi tantangan yang ada dan memastikan implementasi mesin yang efektif dalam industri pengolahan bambu (Nurhidayat et al., 2023)(Sutanto et al., 2019)

Pada perancangan suatu konstruksi hendaknya mempunyai suatu konsep perencanaan. Untuk itu konsep perencanaan ini akan membahas dasar-dasar teori yang akan dijadikan pedoman dalam perancangan. Pada perancangan ini bagian elemen alat yang akan direncanakan atau diperhitungkan adalah :



Gambar 2.2 Bagian Bagian Mesin(Susanto et al., 2019)

2.2.1 Motor

Motor adalah suatu komponen utama dari sebuah konstruksi permesinan yang berfungsi sebagai penggerak. Gerakan yang dihasilkan oleh motor adalah sebuah putaran poros. Komponen lain yang dihubungkan dengan poros motor adalah pulley ataupun roda gigi yang kemudian dihubungkan dengan sabuk ataupun rantai. Menurut jenisnya motor terbagi menjadi 2 yaitu motor listrik dan motor bakar.



Gambar 2.3 Motor Listrik(Jamlaay et al., 2019)

Motor listrik adalah motor yang berputar karena adanya sumber daya listrik yang menghidupkan stator elektromotor sehingga menyebabkan terjadinya medan magnet dan memicu rotor untuk berputar. Sumber tenaga dari motor listrik adalah listrik dari PLN. Motor bakar dibedakan menjadi 2 jenis yaitu motor bensin dan motor diesel. Motor bensin termasuk ke dalam jenis motor bakar torak. Proses pembakaran bahan bakar dan udara di dalam silinder (internal combustion engine). Motor bakar bensin dilengkapi dengan busi dan karburator yang membedakannya dengan motor diesel.



Gambar 2.4 Motor Bakar (Jamlaay et al., 2019)

Busi berfungsi untuk membakar campuran udara dan bensin yang telah dimampatkan dengan jalan memberi loncatan api listrik diantara kedua elektrodanya. Karena itu motor bensin dinamai dengan spark ignitions. Sedangkan karburator adalah tempat bercampurnya udara dan bensin. Campuran tersebut kemudian masuk ke dalam silinder yang dinyalakan oleh loncatan bunga api listrik dari busi menjelang akhir langkah kompresi.

Motor diesel tipe penyalanya yaitu dengan kompresi, dimana pada langkah hisap hanya udara yang dimasukkan kedalam ruang bakar dan pada sesaat menjelang langkah kompresi berakhir bahan bakar disemprotkan dan dengan tekanan dan temperatur yang tinggi terjadilah pembakaran. Dalam perkembangannya kedua motor bakar ini sangat banyak digunakan baik itu dikendaraan maupun di aparatus yang lain.

2.2.2 Daya Penggerak

Secara umum daya diartikan sebagai kemampuan yang dibutuhkan untuk melakukan kerja, yang dinyatakan dalam satuan Nm/s, Watt, ataupun HP. Untuk menentukan harga daya perlu memperhatikan beberapa hal yang mempengaruhinya, diantaranya adalah harga gaya, torsi, kecepatan putar dan berat yang bekerja pada mekanisme tersebut.

Berikut adalah rumus untuk mencari harga daya, gaya, torsi, kecepatan putar dan berat :

a. Mencari Harga Daya (P):

Berdasarkan besar usaha atau energi tiap satuan waktu, daya rumuskan:

$$P = \frac{w}{t} \quad (2.1)$$

Dimana :

P = Daya (watt)

w = Usaha (joule)

t = Waktu (second)

Berdasarkan gaya yang bekerja dan kecepatan, maka daya dapat dihitung dengan rumus:

$$P = F \cdot V \quad (2.2)$$

Dimana :

P = daya (Watt)

F = gaya (N)

V = kecepatan linier (m/s)

Berdasarkan torsi yang bekerja:

$$P = T \cdot \omega \quad (2.3)$$

$$\omega = \frac{\pi n}{60} \quad (2.4)$$

$$T = I \cdot \alpha \quad (2.5)$$

Dimana:

T = Torsi (N.m) = Kecepatan Sudut (Rad/s)

n = Kecepatan (rpm)

I = Momen inersia (kg.m³)

α = Percepatan sudut (Rad/det²)

Berdasarkan putaran poros:

$$p = \frac{2}{60} \quad (2.6)$$

Dimana:

n = Putaran poros (rpm)

T = Torsi (kg.m)

P = Daya (watt)

- b. Mencari harga gaya (F) Gaya adalah suatu besaran yang menyebabkan benda bergerak.

$$F = m \cdot a \quad (2.7)$$

Dimana:

F = Gaya (N atau kg.m/s²)

m = Massa (kg)

a = percepatan (m/s²)

- c. Mencari harga berat (W) Berat suatu benda adalah gaya gravitasi yang bekerja pada benda itu.

$$W = m \cdot g \text{ (N atau kg.m/s}^2 \text{)} \quad (2.8)$$

Dimana:

W = berat (N atau kg.m/s²)

m = massa (kg)

g = percepatan gravitasi 10 m/s²

- d. Mencari harga torsi (T) Besarnya torsi merupakan hasil perkalian gaya dengan jarak terhadap sumbu:

$$T = F \cdot r \quad (2.9)$$

Dimana:

T = torsi (N.m)

F = gaya (N)

r = jarak terhadap sumbu (m)

2.2.3 Pulley

Pulley adalah bagian atau elemen mesin yang berfungsi mentransmisikan atau meneruskan tenaga dari poros satu ke poros lain memakai sabuk. Pulley bisa dibuat dari besi tuang, baja tuang atau baja yang dicetak, pulley pada umumnya terbuat dari besi tuang karena harganya rendah.



Gambar 2.5 Pulley (Putra & Kardiman, 2022)

Pulley dapat dibagi dalam beberapa jenis di antaranya:

- Sheaves/V-Pulley, paling sering digunakan untuk transmisi, produk ini digerakkan oleh V-Belt karena kemudahannya dan dapat diandalkan.
- Variable Speed Pulley, perangkat yang digunakan untuk mengontrol kecepatan mesin. Berbagai proses industri seperti jalur perakitan harus bekerja pada kecepatan yang berbeda untuk produk yang berbeda, yang mana kondisi memproses kebutuhan penyetelan aliran dari pompa atau kipas, memvariasikan kecepatan dari drive mungkin menghemat energi dibandingkan dengan teknik lain untuk kontrol aliran.
- Mi-Lock Pulley, yang digunakan pada pegas rem jenis ini menawarkan keamanan operasional yang tinggi untuk semua aplikasi, melindungi personil, mesin dan peralatan, dapat diandalkan untuk pengereman yang mendadak atau fungsinya menahan pada mesin yang tiba-tiba mati atau karena kegagalan daya.
- Timing Pulley, Ini adalah jenis lainnya dari katrol di mana ketepatan sangat dibutuhkan untuk aplikasi. Material khusus yang tersedia untuk aplikasi yang mempunyai kebutuhan yang lebih spesifik.

Diameter pulley yang digerakkan:

$$D_2 = \frac{n_1 \cdot D_1}{n_2} \quad (2.10)$$

Dimana :

D_2 = Diameter pulley yang digerakkan (mm)

D_1 = Diameter pulley penggerak (mm)

n_1 = Putaran pulley penggerak (rpm)

n_2 = Putaran pulley yang digerakkan (rpm)

2.2.4 Sabuk V-Belt

Sebagian besar sabuk transmisi menggunakan sabuk V, karena mudah penanganannya dan harganya murah. Selain itu, sistem transmisi ini juga dapat menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Dalam perhitungan besarnya daya yang ditransmisikan tergantung dari beberapa faktor

antara lain sebagai berikut:

1. Kecepatan linier sabuk
2. Tegangan sabuk yang terjadi
3. Bentuk sisi kontak sabuk dan pulley
4. Kondisi sabuk yang dipakai

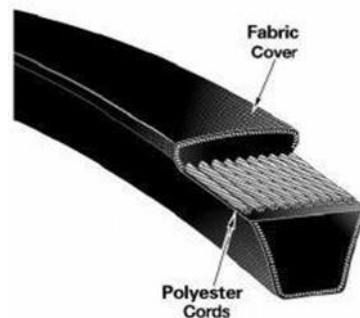
Bahan V – Belt :

1. Kulit
2. Anyaman benang
3. Karet Jenis jenis

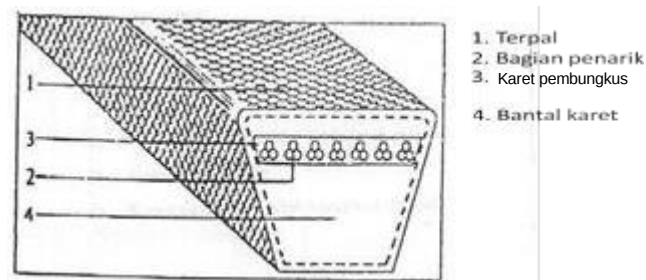
V – Belt:

1. Tipe standart; ditandai huruf A, B, C, D, & E
2. Tipe sempit; ditandai sombol 3V, 5V, & 8V
3. Tipe untuk beban ringan ; ditandai dengan 3L, 4L, & 5L.

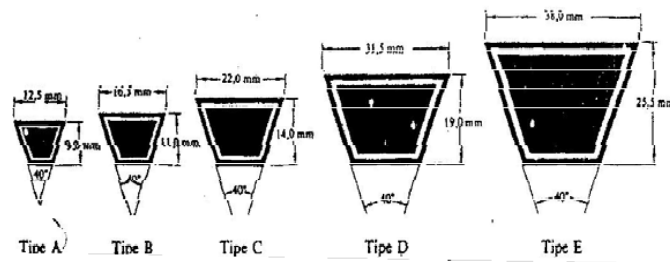
Pada Gambar 2.1 adalah bentuk sabuk dan pulley yang sering digunakan dalam mesin mesin, kemudian pada Gambar 2.2 adalah gambar bagian-bagian V-belt, selain itu pada gambar 2.3 adalah ukuran penampang V-belt strandart yang ada dipasaran.



Gambar 2.6 V-BeLt (Putra & Kardiman, 2022)



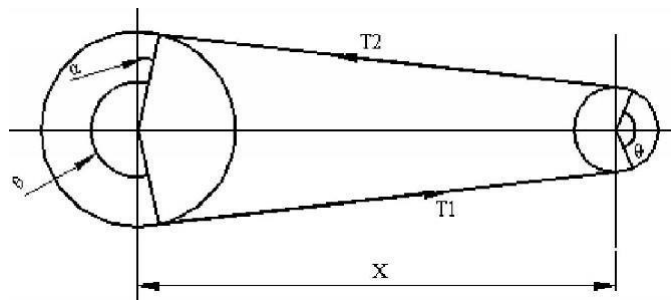
Gambar 2.6 V-Belt (Putra & Kardiman, 2022)



Gambar 2.7 Ukuran penampang sabuk – V- Belt (R.S et al. 2005)

Tabel 1 karakteristik V- Belt

Klasifikasi	Kelebihan	Kekurangan
V-Belt	1. Slip lebih kecil dibandingkan flat belt 2. Operasi lebih tenang 3. Mampu meredam kejutan saat start	1. Tidak dapat digunakan pada jarak poros yang panjang 2. Umur lebih pendek di bandingkan flat belt 3. Konstruksi pulley lebih rumit dibandingkan pulley untuk flat belt



Gambar 2.8 Tegangan pada pulley (R.S et al. 2005)

Diatas adalah gambar 2.6 menunjukan sisi kencang (T1) dan sisi kendur (T2) pada sebuah V-belt

a. Menentukan panjang sabuk diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$L = \pi (r_1 + r_2) + \left\{ \frac{(r_1 - r_2)^2}{x} \right\} \quad (2.11)$$

Di mana :

L = panjang sabuk (mm)

x = jarak sumbu poros (mm)

r_1 = jari-jari poros kecil (mm)

r_2 = jari-jari poros besar (mm)

b. Kecepatan sabuk didapat dengan:

$$V = \frac{\pi D_p n}{60} \quad (2.12)$$

Di mana:

V = kecepatan sabuk (m/s)

D_p = diameter puli penggerak (mm)

n = putaran puli penggerak (rpm)

c. Sudut kontak untuk sabuk terbuka:

$$\sin \alpha = \frac{r_1 - r_2}{c} \quad (2.13)$$

$$\theta = (180 - 2\alpha) \frac{\pi}{180} \quad (2.14)$$

Dimana:

r_1 = jari-jari pulley besar

r_2 = jari-jari pulley yang kecil

C = jarak antar poros

d. Tarikan sisi kencang (T_1) tarikan sisi kendur (T_2) dan pada sabuk :

$$2,31 \cdot \log \frac{T_1}{T_2} = \mu \theta \cdot \cos \epsilon \cdot \beta \quad (2.15)$$

Dimana:

T_1 = Tarikan sisi kencang (kg)

T_2 = Tarikan sisi kendur (kg)

μ = koefisien gesek untuk puli dengan sabuk adalah 0,3

θ = Sudut kontak (rad)

2.2.5 Rantai

Rantai digunakan untuk mentransmisikan daya dimana jarak kedua poros besar dan dikehendaki tidak terjadi slip. Dibandingkan dengan transmisi roda gigi, rantai jauh lebih murah akan tetapi brisik serta kapasitas daya dan kecepatannya lebih kecil. Keuntungan dan Kerugian dibandingkan dengan transmisi sabuk.

Tabel 2 karakteristik Rantai (Putra & Kardiman, 2022)

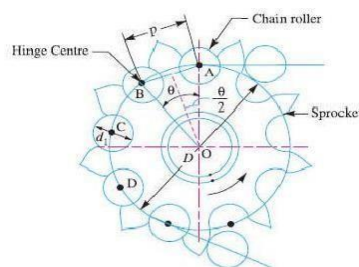
Klasifikasi	Kelebihan	Kekurangan
Rantai	1 Selama beroperasi tidak terjadi slip sehingga diperoleh rasio kecepatan yang sempurna.	1 Biaya produksi rantai relatif tinggi
	2 Karena rantai terbuat dari logam, maka ruang yang dibutuhkan lebih kecil dari pada sabuk, dan dapat menghasilkan transmisi yang besar.	2 Dibutuhkan pemeliharaan rantai dengan cermat dan akurat, terutama pelumasan dan penyesuaian pada saat kendur.
	3 Memberikan efisiensi transmisi tinggi (sampai 98 persen).	3 Rantai memiliki kecepatan fluktuasi terutama saat terlalu merengang
	4 Dapat dioperasikan pada suhu cukup tinggi maupun pada kondisi atmosfer.	



Gambar 2.9 Rantai (Putra & Kardiman, 2022)

Istilah yang sering digunakan dalam rantai.

- a. Pitch of chain adalah jarak antara pusat engsel link dan pusat engsel yang sesuai dari link yang berdekatan, seperti ditunjukkan pada Gambar. 2.5. biasanya dilambangkan dengan p .



Gambar 2.10 Terminologi Pada Transmisi rantai (R.S et al. 2005)

- b. *Pitch circle diameter of chain sprocket* adalah pusat lingkaran pada engsel

A, B, C, dan D dimana ditarik lingkaran melalui pusat-pusat tersebut dengan pusat poros sebagai pusat lingkaran, disebut *pitch* lingkaran atau diameter (D) sprocket.

Rumus-rumus pada rantai adalah sebagai berikut :

Rasio Kecepatan (*velocity Ratio*)

a. Kecepatan rasio rantai adalah :

$$V.R = \frac{N_1}{N_2} = \frac{T_2}{T_1} \quad (2.16)$$

Dimana :

N_1 = Kecepatan putaran *sprocket*1(rpm)

N_2 = Kecepatan putaran roda gigi 2 (rpm)

T_1 = Jumlah gigi pada *sprocket* 1

T_2 = Jumlah gigi pada *sprocket* 2

b. Kecepatan rata-rata rantai adalah :

$$V = \frac{\pi D N}{60} \quad (2.17)$$

Dimana :

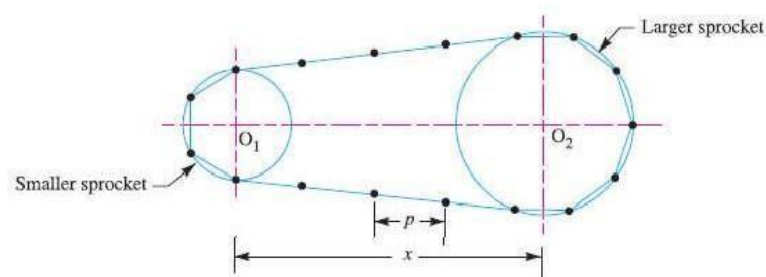
D = Diameter *Pitch* (m)

P = *Pitch* (m)

N = Putaran (RPM)

c. Panjang Rantai

Penggerak rantai system terbuka menghubungkan dua *sprocket* seperti yang ditunjukkan gambar 2.6 di bawah berikut :



Gambar 2.11 Panjang Rantai (R.S et al. 2005)

d. Panjang rantai adalah hasil kali antara *number of chain link* (K) dengan

pitch (p)

$$L = K \cdot P \quad (2.18)$$

e. Jumlah *number of chain link* (K) dapat diperoleh dengan persamaan berikut :

$$K = \frac{r_1 + r_2}{2} + \frac{2 \cdot x}{p} + \left\{ \frac{r_1 \cdot r_2}{2\pi} \right\}^2 \quad (2.19)$$

f. Kekuatan putus rantai dapat diperoleh dengan hubungan empiris berikut, yaitu:

$$W_b = 106 p^2 \quad (2.20)$$

g. Daya yang ditransmisikan oleh rantai berdasarkan breaking load adalah :

$$W = \frac{W_b \times V}{n \times K_s} \quad (2.21)$$

h. Beban total yang mampu ditahan oleh rantai dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$W = \frac{P}{V} \quad (2.22)$$

Dimana :

W_b = Breaking load (N),

v = Kecepatan rantai (m / s)

n = Faktor keamanan, dan

K_s = Service Factor = $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$

P = daya yang ditransmisikan

V = Kecepatan rata – rata rantai

Service factor (K_s) adalah produk dari berbagai faktor, seperti faktor beban (K_1), faktor pelumas (K_2) dan faktor peringkat (K_3). Nilai- nilai faktor-faktor ini diambil sebagai berikut:

1. Faktor beban (K_1)

= 1, untuk beban konstan

= 1,25, untuk beban variabel dengan shock ringan

= 1,5, untuk beban shock berat

2. , Faktor pelumasan (K_2) = 0,8, untuk pelumasan terus menerus

- = 1, untuk pelumasan drop (bs tetesan)
- = 1,5, untuk pelumasan periodic
- 3. Rating faktor (K3) = 1, selama 8 jam per hari
 - = 1,25, selama 16 jam per hari
 - = 1,5, untuk kontinyu.
- 4. Faktor keamanan rantai penggerak

Faktor keselamatan bagi rantai penggerak didefinisikan sebagai rasio kekuatan putus (W_b) dari rantai dengan beban total pada sisipenggerak dari rantai (W). Secara matematis

$$Factor\ of\ Safety = \frac{W_b}{W} \quad (2.23)$$

Selain dengan perhitungan *factor of safety* (n) juga dapat ditentukan dengan menggunakan tabel 2.1 berikut

Tabel 3 *factor of safety* (n) untuk rantai (R.S et al. 2005)

Type of Chain	Pitch of chain (mm)	Speed of the sprocket pinion in R.p.m								
		50	200	400	600	800	1000	1200	1600	2000
Bush	12 15	7	7.8	8.55	9.35	10.2	11	11.7	13.2	14.8
roller	20 25	7	8.2	9.35	10.3	11.7	12.9	14	16.3	-
Chai	30 35	7	8.55	10.2	13.2	14.8	16.3	19.5	-	-
N										
Silent	12.7 15.87	20	22.2	24.4	28.7	29.0	31.0	33.4	37.8	42.0
Chain										
	19.05 25.4	20	23.4	23.4	30.0	33.4	36.8	40.0	46.5	53.5

BAB 3.

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat Penelitian

- Lokasi Perancangan dan Pembuatan: Bengkel Workshop Teknik Pemmesinan SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan dan Lap Teknik mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Bengkel ini dilengkapi dengan peralatan dan fasilitas yang memadai untuk mendukung proses perancangan dan pembuatan mesin.
- Lokasi Pengujian: Lokasi SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan dan Lap Teknik mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Lokasi ini dipilih karena merupakan tempat di mana mesin dibuat.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dijelaskan dalam bentuk tabel

Tabel 4. Jadwal dan kegiatan saat melakukan penelitian

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur	■	■	■			
2	Pengumpulan data		■	■	■	■	
3	Pembuatan alat			■	■	■	■
4	Pengoperasian				■	■	■
5	Hasil dan pembahasan					■	■
6	Penulisan laporan					■	■
7	Sidang Sarjana						■

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan Penelitian

1) Motoran

Motoran tersebut berfungsi sebagai bahan pendorong bambu ke mata pisau agar terbelah menjadi beberapa bagian sesuai kebutuhan.



Gambar 3.1 mesin motoran

2) Besi H beam

Besi tersebut berfungsi sebagai bahan utama pembuatan mesin yaitu sebagai kaki dan batang utama mesin jalur penggerak atau pendorong bamboo pada mesin tersebut.



Gambar 3.2 Besi H Beam

3) Besi siku

Besi tersebut berfungsi sebagai telapak kaki mesin dan sebagaiudukan motoran pada mesin pembelah bambu.



Gambar 3.3 Besi Siku

4) Pully

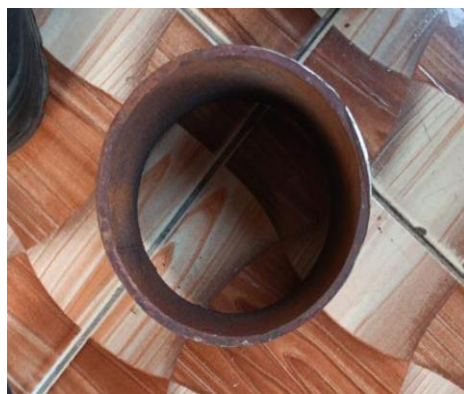
Pully ini berfungsi sebagai penerus putaran mesin menuju poros pendorong dengan menggunakan V-Belt sebagai penghubung putaran motor.



Gambar 3.4 Pully

5) Pipa besi

Pipa ini berfungsi sebagai tempat kedudukan mata pisau pembelah bamboo pada mesin tersebut.



Gambar 3.5 Pipa Besi

6) Besi plat

Besi plat ini memiliki fungsi sebagai penahan atauudukan mata pisau dan system pendorong pada mesin agar bambu berjalan ke mata pisau sekaligus sebagai bilah pisaunya.



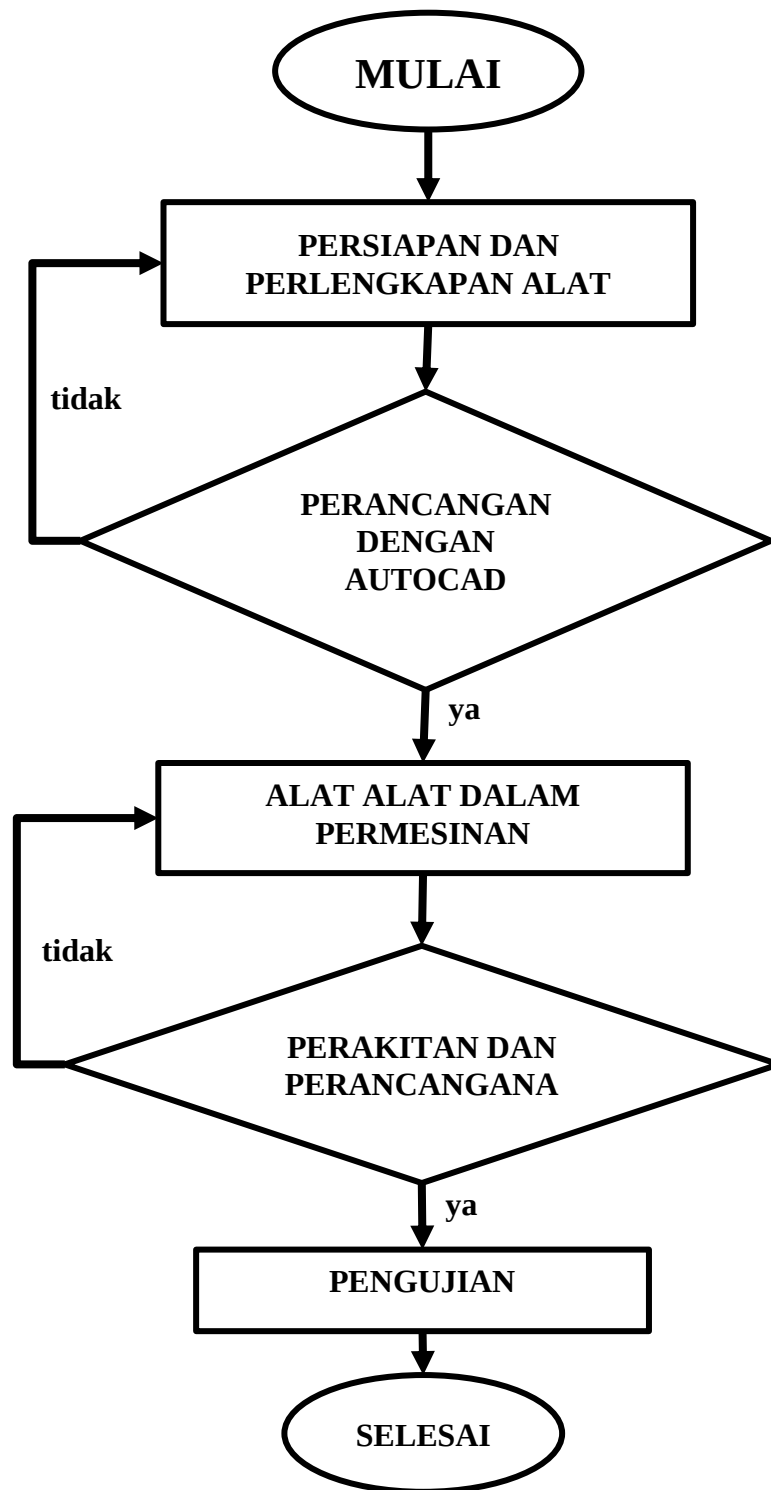
Gambar 3.6 Besi Plat

3.2.2 Alat Penelitian

1. Mesin Las
2. Mesin Bor
3. Mesin Gerinda
4. Alat Ukur (jangka sorong, meteran)
5. Palu
6. Kikir
7. Kunci-kunci (ring,pas,L)
8. Waterpas

3.3 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut :



Gambar 3.7 Diagram Air

3.4 Rancangan Alat Penelitian

Tabel perbandingan alat

Mesin	Gambar	keuntungan
Pembelah bambu otomatis		• Efisiensi dalam pekerjaan. • Menghasilkan bahan yang presisi dan cepat. • Menghemat tenaga.
Pembelah bambu manual		• Kesederhanaan alat pengguna. • Menghasilkan bahan yang relatif sesuai keinginan panjang pengguna. • Menghemat biaya

Gambar 3.8 pisau pembelah bambu (Sutrisno et al., 2021)

3.5 prosedur pembuatan alat

Prosedur pembuatan alat dalam dilakukan melalui diagram alir yang telah dibuat yaitu:

1. Mempersiapkan alat dan bahan sebelum perancangan baik dalam perancangan desain maupun perakitan.
2. Merancang desain mesin yang ingin dibuat dengan menggunakan autocad dengan menggunakan referensi – referensi sebelumnya.
3. Mengumpulkan alat-alat dan bahan dalam yang telah ditentukan.
4. Perakitan dan perancangan mesin pembelah bambu dengan baik menggunakan bahan dan alat yang sudah disediakan sebelumnya, perakitan dan perancangan meliputi beberapa hal yaitu:
 - Rangka mesin
 - System transmisi

- Mesin
- System pendorong

3.6 Perencanaan Sistem Transmisi

Perencanaan sistem transmisi mesin pembelah bambu meliputi perhitungan beban total yang mampu ditahan oleh rantai dan faktor keamanan rantai.

1. Kebutuhan daya

Kebutuhan daya adalah besarnya daya yang diperlukan untuk membelah bambu. Besarnya kebutuhan daya tergantung dari material yang akan dihancurkan. Mekanisme pengancuran dan alat potong yang digunakan juga menjadi pertimbangan untuk menentukan kebutuhan daya. Pisau potong yang digunakan memiliki 4 buah mata pisau yang dibentuk melingkar pada sebuah plat lingkaran.

Panjang pisau : 180 mm

Jumlah pisau : 4 keping pisau

Bahan pisau : plat besi

Gaya untuk membelah bambu (F) : 424 kg (untuk 10 buah pisau)

Gaya potong pada pisau :

Besarnya gaya potong yang diperlukan untuk membelah bambu, dengan kekuatan belah bambu 424 kg adalah :

$$F_{10 \text{ pisau}} = 424 \text{ kg} \cdot \text{grafitasi}$$

$$= 424 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}$$

$$= 4240 \text{ N}$$

Maka $F_1 \text{ pisau} = F_{10 \text{ pisau}} : \text{jumlah Pisau}$

$$= 4240 \text{ N} : 10$$

$$= 424 \text{ N}$$

Daya motor yang diperlukan adalah :

$$P = (F_1 \text{ pisau} \times \text{jumlah pisau}) \times V \text{ penekan}$$

$$= (424 \text{ N} \times 4) \times V_{\text{penekan}}$$

$$= 1.696 \text{ N} \times V_{\text{penekan}} \dots \dots \dots \text{(Persamaan I)}$$

Mencari V_{penekan} :

Perhitungan pada *Pulley*

$$\text{Putaran motor (N1)} = 3600 \text{ Rpm}$$

$$\text{Diameter pulley penggerak (D1)} = 76,2 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter pulley silinder (D2)} = 406,4 \text{ mm}$$

Mencari putaran pada silinder (N2) dengan perbandingan diameter pulley

$$\begin{aligned} \frac{N_1}{N_2} &= \frac{D_1}{D_2} \\ \frac{3600}{N_2} &= \frac{406,4}{76,2} \\ N_2 &= \frac{274.320}{406,4} = 675 \text{ RPM} \end{aligned}$$

Karena berada pada 1 poros yang sama maka putaran pada pulley silinder (D2) =

Putaran sprocket ($N_2 = N_{\text{sprocket kecil pertama}}$)

$$\begin{aligned} d_k &= \left[0,6 + \cot \left(\frac{180^\circ}{T} \right) \right] \times p \\ d_k &= \left[0,6 + \cot \left(\frac{180^\circ}{15} \right) \right] \times 12,7 \\ &= 67,368 \text{ mm} \\ &= 0,067368 \text{ m} \end{aligned}$$

Maka : V_{penekan} pertama pada Sproket kecil

$$\begin{aligned} V_{\text{penekan 1}} &= \frac{\pi \cdot d_k \cdot N_2 \text{Sproket kecil}}{60} \\ &= \frac{3,14 \times 0,067368 \times 675}{60} = 2,3797 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Perhitungan pada Sproket kecil ke Sproket besar :

Putaran Pulley/Sproket kecil (N_2) = 675 Rpm
Diameter Sproket Kecil (d_k) = 67,368 mm
Besarnya pitch pada Sprocket adalah (p) = 12,7 mm

Mencari diameter luar pada Sproket besar (D_k) :

$$D_K = \left[0,6 + \cot \left(\frac{180^\circ}{T} \right) \right] \times p$$

$$D_K = \left[0,6 + \cot \left(\frac{180^\circ}{51} \right) \right] \times 12,7$$

$$D_K = 213,5 \text{ mm}$$

$$D_K = 0,2135 \text{ m}$$

Mencari putaran pada Sproket besar (N_3) dengan perbandingan diameter Sproket kecil :

$$\frac{N_2}{N_3} = \frac{D_k}{d_k}$$

$$\frac{675}{N_3} = \frac{213,5}{76,368}$$

$$N_3 = \frac{45.473,4}{213,5} = 212,99 \text{ RPM}$$

Maka : V penekan kedua pada Sproket Besar

$$V_{\text{penekan 2}} = \frac{\pi \cdot D_k \cdot N_3 \text{ Sproket kecil}}{60}$$

$$= \frac{3,14 \times 0,2135 \times 212,99}{60} = 2,3797 \text{ m/s}$$

Jadi Daya motor yang diperlukan adalah (masuk ke persamaan I)

$$P = 1.696 \text{ N} \times V_{\text{penekan rata-rata}}$$

$$P = 1.696 \text{ N} \times \left(\frac{V_1 + V_2}{2} \right)$$

$$P = 1.696 \text{ N} \times \left(\frac{2,3797 + 2,3797}{2} \right)$$

$$P = 4.035,9712 \text{ watt}$$

$$P = 5,412 \text{ Hp} \text{ (} 1 \text{ watt} = 0,00134 \text{ Hp)}$$

Oleh karena itu dipilih dengan menggunakan tenaga motor bensin dengan daya sebesar 5,5 HP. Dengan menggunakan motor bensin, alat juga dapat

ditempatkan dimana-mana.

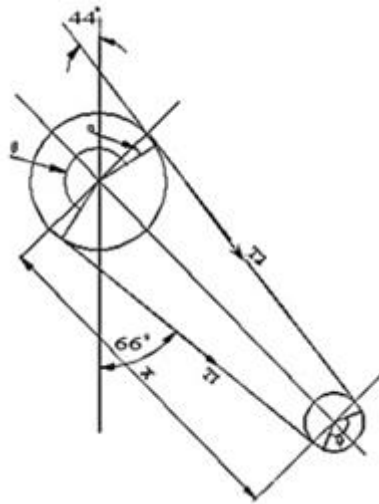
2. Analisa Sistem Transmisi:

a. Perhitungan Pulley dan V-Belt

Mesin pembelah bambu ini memiliki dua pulley, dengan data perencanaan sebagai berikut :

Daya motor bakar	= 5,5 hp
Putaran motor (N_1)	= 3600 rpm
Putaran silinder (N_2)	= 675 N
Diameter pulley penggerak(D_1)	= 406,4 mm
Diameter pulley silinder (D_2)	= 76,2 mm
Jarak antar sumbu poros (c)	= 650 mm
Jenis sabuk	= v-belt

Analisa tegangan pada Pulley terlihat pada gambar 3.9 berikut ini . dimana ada sudut kontak dan tarikan kencang,tarikan kendur pada Pulley.



Gambar 3.9 Analisa tegangan pada pulley (Putra & Kardiman, 2022)

- 1 Menghitung Putaran pada sprocket 2 bisa diperoleh dengan menggunakan perbandingan diameter Pulley berikut :

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{D_1}{D_2}$$
$$\frac{3600}{N_2} = \frac{406,4}{76,2}$$

$$N_2 = \frac{274.320}{406,4} = 675 \text{ RPM}$$

- 2 Menghitung Panjang sabuk (L) yang akan digunakan dalam mesin ini adalah:

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

$$L = 2 \times 650 + 1,57(76,2 + 406,4) + \frac{(406,4 + 76,2)^2}{4 \times 650}$$

$$L = 2099,61$$

$$L \approx 2108 \text{ mm (83 inchi)}$$

Jadi, standar sabuk yang dipakai adalah sabuk jenis “ V “ tipe “A – 83 “ dengan panjang 2.108 mm. Namun mengambil ukuran yang tersedia ditoko “A-82”, dikarena mesin juga mudah disetting.

- 3 Menghitung Kecepatan linear sabuk (v) saat mesin beroperasi :

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

$$v = \frac{76,2 \cdot 3600}{60 \times 1000} = 4,572 \text{ m/s}$$

- 4 Menghitung Sudut kontak (θ) pada Pulley :

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

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(406,4 + 76,2)}{650} = 151^\circ$$

- b. Perhitungan pada Rantai =151° Mesin pembelah bambu ini memiliki 2 sistem transmisi perencanaan sebagai berikut : -

- Sistem Transmisi 1 : Pulley dan Sproket

- Pulley pada Motor (3"): Terhubung ke motor penggerak dengan RPM 3600.
- Pulley Besar (16"): Terhubung ke poros yang sama dengan sproket kecil 15T dengan RPM 675.

- Sistem Transmisi 2 : Sproket dan Rantai
 - Sproket Kecil (15T): Terhubung ke poros yang sama dengan pulley besar dengan RPM 675.
 - Sproket Besar (50T): Terhubung ke poros yang sama dengan sproket kecil 15T dengan RPM 212,99 *RPM*.
 - Tiga Sproket Kecil (15T): Terhubung ke poros yang sama dengan sproket besar 50T dan menjadi tempat di mana pendorong bekerja.

Jumlah gigi pada sprocket kecil T1 = 15 T

Jumlah gigi pada sprocket besar T2 = 50 T

Putaran pada Sproket besar (N_3) dengan perbandingan diameter Sproket kecil = 212,99 *RPM*

Besarnya pitch pada Sprocket adalah $p = 12,7 \text{ mm}$

- 1) Mencari putaran pada Sproket besar (N_3) dengan perbandingan diameter Sproket kecil :

$$\begin{aligned}\frac{N_2}{N_3} &= \frac{D_k}{d_k} \\ \frac{675}{N_3} &= \frac{213,5}{67,368} \\ N_3 &= \frac{45.473,4}{213,5} = 212,99 \text{ Rpm}\end{aligned}$$

Maka : V penekan kedua pada Sproket Besar

$$\begin{aligned}V \text{ penekan } 2 &= \frac{\pi \cdot D_k \cdot N_3 \text{ sproket besar}}{60} \\ &= \frac{3,14 \times 0,2135 \times 212,99}{60} = 2,3797 \text{ m/s}\end{aligned}$$

- 2) Menghitung Breaking Load Kekuatan putus rantai / kekuatan maksimal gaya yang mampu di trima rantai

$$Wb = 106 \times p^2 = 106 \times 12,7^2 = 17.096,74 \text{ N}$$

- 3) Menghitung daya maksimal yang ditransmisikan rantai

Diasumsikan : $K_1 = 1,5$ untuk beban shock berat

$K_2 = 1,5$ untuk pelumasan periodik

$K_3 = 1$ untuk pemakaian alat selama 8 jam per hari

Maka $K_s = K_1 \times K_2 \times K_3$

$$= 1,5 \times 1,5 \times 1 = 2,25$$

Maka besarnya daya maksimal yang ditransmisikan rantai

$$\begin{aligned} p &= \frac{Wb \times v}{n \times K_s} \\ &= \frac{17.096,74 \times 2,3797}{8,2 \times 2,25} \\ &= \frac{40.685}{18,45} \\ &= 2.205,149 \text{ watt} \end{aligned}$$

- 4) Menghitung beban total yang diterima oleh rantai dengan menjumlah semua gaya yang bertitik tumpu pada rantai

$$\begin{aligned} w &= \frac{p}{v} \\ w &= \frac{2.205,149}{2,379} \\ w &= 926,92 \text{ N (tanpa beban)} \end{aligned}$$

Beban penekan :

$$M \text{ penekan} = 7 \text{ kg}$$

$$M \text{ penekan} = M \text{ penekan} \times \text{gravitasi}$$

$$M \text{ penekan} = 7 \times 10 = 70 \text{ N}$$

Beban untuk membelah bamboo

$$\begin{aligned} W \text{ membelah bambu} &= (F_1 \text{ pisau} \times \text{jumlah pisau}) \\ &= (424 \times 4) = 1.696 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{jadi beban total} &= W + M \text{ penekan} + W \text{ membelah bambu} \\ &= 926,92 + 70 + 1.696 \end{aligned}$$

$$= 2692,9 \text{ N}$$

Jadi transmisi rantai ini AMAN untuk menahan beban 2692,9 N karena tidak melebihi Breaking Load (W_b) yaitu 17.096,74 N

Sistem transmisi dianalisis untuk memastikan efisiensi dan daya tahan. Perhitungan dilakukan untuk menentukan tegangan pada pulley dan v-belt, rantai dan sprocket. Hasil analisa menunjukkan bahwa sistem transmisi memiliki efisiensi yang tinggi dan dapat mentransfer tenaga dengan minimal kehilangan daya.

Dengan hasil rancangan, pembuatan, dan analisa yang komprehensif, mesin pembelah bambu yang sederhana namun efisien ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas produksi bambu dengan aman dan andal.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Rancangan

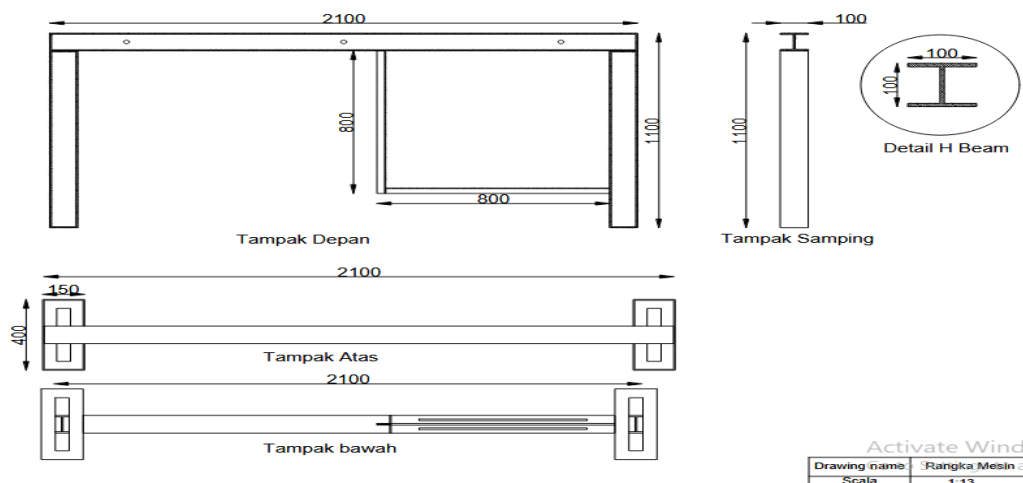
Sketsa rancang bangun mesin pembelah bambu diawali dengan beberapa sketsa gambar dengan referensi gambar dari jurnal dan komponen yang ada, untuk mesin pembelah bambu ini, alat dirancang agar bambu tersebut terbelah menjadi beberapa bagian agar mempermudah proses selanjutnya untuk menjadi kerajinan tangan.



Gambar 4.1 Hasil Mesin Pembelah Bambu

4.1.1 Desain Konsep

Desain konsep dibuat dari konsep desain yang telah dibuat oleh perancang, konsep desain dari mesin pembelah ini adalah gambaran secara garis besar mengenai alat yang akan dibuat, dan gambaran komponen - komponen dari sebuah mesin pembelah bambu.



Gambar 4.2 Desain Rangka Mesin

Desain tersebut menggunakan bahan yang kokoh dan tahan lama dikarenakan menggunakan besi H beam yang terbuat dari baja dengan ketebalan 10 mm dan tapak mesin menggunakan besi siku dengan ketebalan 5 mm dan mampu menahan berat pada mesin dan rangka mesin tersebut.

Keuntungan Rangka

- Bahan yang lebih kokoh dibandingkan yang lain.
- Desain lebih simple dan praktis.

Kekurangan

- Biaya yang cukup tinggi

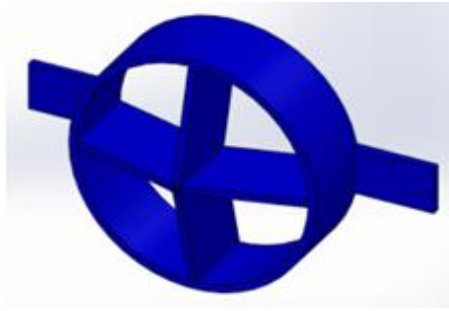
Teknik yang untuk menyatukan semua bahan iya dengan cara pengelasan.

Pengelasan merupakan suatu proses penyambungan dua bahan material logam atau lebih dengan cara mencairkan sebagian dari logam induk. Pengelasan tidak bias dipisahkan dalam proses penyambungan logam karena pengelasan mempunyai fungsi penting pada industry perancangan. Pengelasan sangat dibutuhkan oleh masyarakat luas karena pengelasan memiliki banyak keunggulan antara lain kuat, mudah digunakan, dan efektif.(Huka et al., 2023)

Pengelasan pada tahap ini menggunakan tipe pengelasan kampuh V atau Double V. Kekuatan hasil sambungan las dipengaruhi berbagai faktor yang beragam, salah satunya adalah besar kuat arus las dan besar sudut kampuh las. Besar atau kecilnya kuat arus las dapat mempengaruhi hasil pengelasan.

4.2.2 Desain mata pisau

Pisau pembelah terbuat dari baja karbon tinggi dengan ketebalan 5 mm. Pisau dirancang dengan sudut pemotongan yang optimal untuk memudahkan pembelahan bambu dan menghasilkan potongan yang rapi dan seragam. Desain tersebut sebagai berikut.



Gambar 4.3 Desain Dudukan Mata Pisau.

Keuntungan Rangka

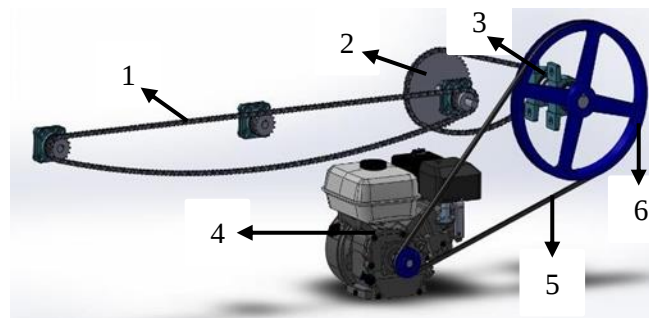
- Bahan yang lebih mudah ditemukan.
- Lebih mudah diganti sesuai keinginan.

Kekurangan

- Mata pisau yang mudah tumpul.

4.1.3 konsep desain transmisi

Konsep system transimi atau system pendorong mesin ini ialah menggunakan motor listrik mesin utama yang putarannya digunakan untuk mendorong system pendorong pada mesin tersebut. Yang melalui beberapa tahap untuk mendapatkan putaran atau dorongan yang sesuai dan aman.



Gambar 4.4 Sistem Transmisi

Bahan yang digunakan:

1. Rantai
2. Sprocket
3. Bearing Duduk
4. Motor Listrik
5. V-belt

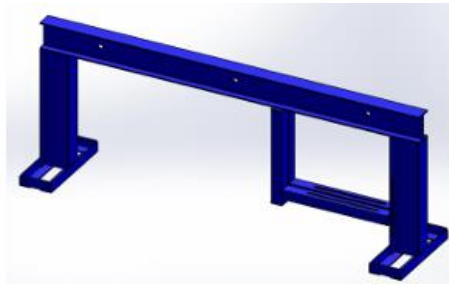
6. Pulley

4.2 Proses Pengerjaan

4.2.1 Proses Pembuatan Rangka

Bahan yang digunakan :

1. Besi siku ukuran panjang 6000 mm, lebar 40 mm, tebal 5 mm
2. Besi H beam ukuran panjang 2100 mm, lebar 100 mm, tebal 10 mm
3. Besi H beam ukuran panjang 1100 mm, lebar 100 mm, tebal 10 mm



Gambar 4.5 Rangka Mesin Pembelah

1. Pemotongan besi H beam

Memotong besi H beam menggunakan alat blander dengan sesuai ukuran yang sudah ditentukan.



Gambar 4.6 Pemotongan Besi

2. Penyatuan besi

Besi yang sebelumnya dipotong lalu disatukan sebagai rangka utama mesin dan sebagai jalur utama system pendorong pada mesin dengan cara mengelas beberapa bagian.



Gambar 4.7 Proses Pengelasan

3. Pembuatan dudukan mesin

Pembuatan dudukan mesin menggunakan siku 40 mm yang sudah dipotong lalu disatukan dengan rangka utama menggunakan baut.



Gambar 4.8 Pembuatan Dudukan

4. Penghalusan

Proses penghalusan menggunakan grenda dengan mata kasar untuk menghaluskan permukaan yang kasar dikarenakan pembekasan dari proses pengelasan sebelumnya.



Gambar 4.9 Proses Penghalusan

4.2.2 Membuat rumah pisau dan dudukan rumah pisau

1. Memotong plat 5 mm ukuran

Dalam membentuk dan menyesuaikan ukuran plat maka dilakukan penggerindaan seperti gambar 4.8 di bawah ini



Gambar 4.10 Pemotongan Plat

2. Mengebor plat ukuran

3. Merangkai plat yang sudah dipotong dengan dilas titik

4. Mengelas penuh semua yang sudah dilas titik.

4.3 Proses Perakitan

Perakitan merupakan tahap akhir dalam proses perancangan dan pembuatan suatu mesin atau alat, dimana suatu cara atau tindakan untuk menempatkan dan memasang bagian-bagian dari suatu mesin yang digabung dari satu kesatuan menurut pasangannya, sehingga akan menjadi suatu perakitan mesin yang siap digunakan sesuai dengan fungsi yang direncanakan.

Sebelum melakukan perakitan hendaknya memperhatikan beberapa hal seperti berikut :

1. Komponen-komponen yang akan dirakit, telah selesai dikerjakan dantelah siap ukuran sesuai yang direncanakan.

2. Komponen-komponen standart siap pakai ataupun dipasangkan.
3. Mengetahui jumlah yang akan dirakit dan mengetahui cara pemasangannya.
4. Mengetahui tempat dan urutan pemasangan dari masing-masing komponen yang tersedia.
5. Menyiapkan semua alat-alat bantu untuk proses perakitan. Komponen-komponen dari mesin ini adalah :
 - Rangka
 - Motor bensin
 - Pisau
 - Rumah Pisau
 - Plat H
 - Penekan
 - Sabuk
 - *Pulley*
 - *Bearing*
 - *Sprocket*
 - Rantai
 - Pin
 - Mur dan Baut
 - Roda
 - Penahan

Langkah-langkah perakitan :

1. Memasang tempatudukan roda dan penahan pada rangka dengan caradilas titik,kemudian mengelas penuh.
2. Memasang profil H pada rangka dengan dilas titik dibantu dengan alat

waterpas agar rata dan lurus.

3. Memasang *bearing* pada profil H dengan cara dibaut.
4. Memasang poros
5. Memasang *sproket* dan *pulley* pada poros.
6. Memasang motor bensin padaudukan motorbensin Kemudiandikencangkan dengan baut.
7. Memasangudukan rumah pisau pada profil H dengan cara dilas.
8. Memasang rumah pisau padaudukan pisau kemudian dibaut.
9. Memasang pisau pada rumah pisau.
10. Memasang penekan pada profil H kemudian memasang pin penggerakpada penekan.
11. Memasang rantai pada sproket kemudian dikencangkan.
12. Menggabungkan pin penggerak dengan rantai.
13. Memasang *v belt* pada *pulley* atas pada poros dan *pulley* bawah pada motor bensin hingga saling terhubung.

4.4 Hasil Pengujian

Pengujian mesin pembelah bambu berupa uji fungsional yang bertujuan untuk mengetahui apakah hasil rancang bangun yang dibuat dapat berfungsi sesuai dengan desain yang diharapkan. Jika tidak sesuai harus dilakukan modifikasi sampai menghasilkan unjuk kerja yang baik. Setelah dilakukan pengujian pada putaran motor, diperoleh hasil belahan bambu yang cukup baik yang dapat dilihat dari hasil bambu yang terbelah, dengan kapasitas sekali jalan untuk pembelahan bambu membutuhkan waktu 6 detik. Dengan estimasi waktu dalam menampatkan bambu dan sedikit jeda istirahat dalam membelah bambu membutuhkan waktu 8 detik, dengan rata-rata berat bambu yakni 1,2 kg dengan panjang bambu yaitu 1 meter. Dengan perhitungan perjam yaitu:

$$bambu = \frac{\text{waktu pemotongan}}{\text{waktu yang diperlukan}}$$

$$bambu = \frac{8 \text{ detik}}{3.600 \text{ detik}}$$

$$bambu = 450$$

$$\text{kapasitas berat} = \frac{\text{jumlah bambu}}{\text{berat bambu}}$$

$$\text{kapasitas berat} = 450 \times 1,2 \text{ kg}$$

$$\text{kapasitas berat} = 540 \text{ kg}$$

sehingga kapasitas mesin pembelah bambu ini adalah 0,5 Ton/ jam.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan analisa mesin pembelah bambu dengan penggerak bensin, beberapa kesimpulan dapat diambil untuk menggambarkan efektivitas dan efisiensi mesin ini:

1. Efisiensi dan Produktivitas:

- Mesin pembelah bambu yang dirancang dan dibuat telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi dan produktivitas pengrajin bambu. Dengan menggunakan mesin ini, proses pembelahan bambu menjadi lebih cepat dan lebih konsisten dibandingkan dengan metode manual.
- Penggunaan motor bensin sebagai penggerak memungkinkan mesin untuk digunakan di lokasi dengan akses listrik yang terbatas, meningkatkan fleksibilitas dan mobilitas operasional.

2. Kualitas Hasil Pembelahan:

- Pisau pembelah yang dibuat dari baja karbon tinggi mampu menghasilkan potongan bambu yang rapi dan seragam, sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Hal ini meningkatkan kualitas produk akhir yang dihasilkan oleh pengrajin.

3. Keandalan dan Daya Tahan:

- Rangka mesin yang kokoh dan penggunaan material berkualitas tinggi memastikan keandalan dan daya tahan mesin. Mesin dirancang untuk bertahan dalam kondisi operasional yang keras dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama dengan perawatan minimal.
- Sistem transmisi pulley, rantai dan sprocket dirancang untuk mentransfer tenaga dengan efisiensi tinggi dan minim kehilangan daya, memastikan operasi mesin yang stabil dan andal.

4. Biaya dan Keuntungan:

- Dengan menggunakan mesin pembelah bambu, pengrajin dapat mengurangi waktu dan tenaga yang dibutuhkan untuk memproses bambu, yang pada gilirannya mengurangi biaya operasional. Meskipun ada biaya awal untuk pembelian mesin, investasi ini dapat diimbangi oleh peningkatan produktivitas dan pengurangan biaya tenaga kerja dalam jangka panjang.

5.2 Saran

Untuk Desain dan Konstruksi:

- Gunakan bahan berkualitas tinggi untuk komponen pemotong yang tahan lama
- Pertimbangkan sistem keamanan berlapis untuk melindungi operator
- Rancang sistem pengumpan yang mudah disesuaikan untuk berbagai diameter bambu
- Integrasikan sistem pengumpul serpihan untuk kebersihan area kerja

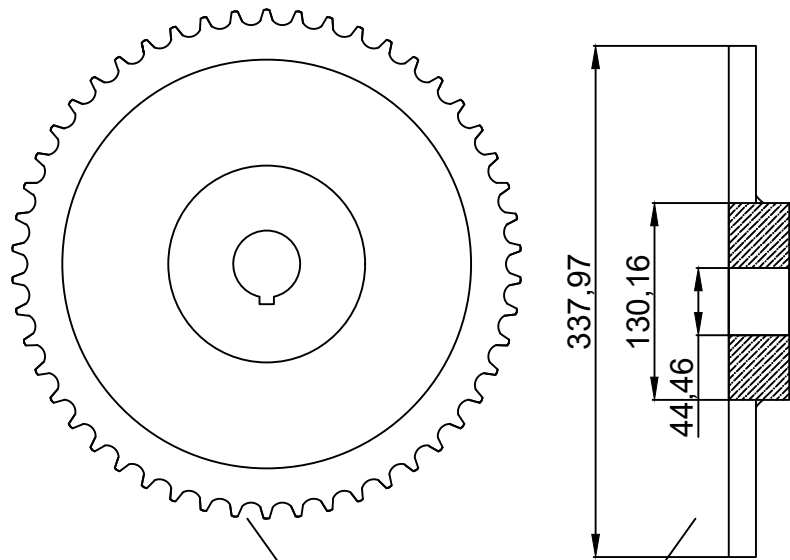
Untuk Operasional:

- Lakukan pelatihan operator yang komprehensif sebelum penggunaan
- Buat jadwal maintenance rutin untuk menjaga performa optimal
- Sediakan spare part untuk komponen yang mudah aus
- Dokumentasikan prosedur operasi standar (SOP)

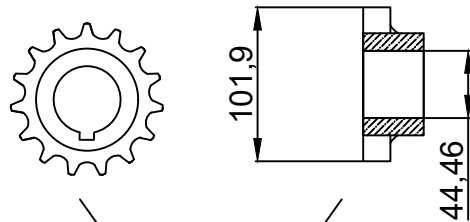
DAFTAR PUSTAKA

- Huang, Y., Qi, Y., Zhang, Y., & Yu, W. (2019). *Progress Of Bamboo Recombination Technology In China" Advances In Polymer Technology* (Xia, Changlei).
- Huka, G. I., Loppies, Leslie. S., Matheus, J., Wilujeng, A. D., & Hamid, A. (2023). Pengaruh Variasi Arus Pengelasan Gas Metal Arc Welding (Gwam) Terhadap Sifat Mekanis Pada Pipa Seamless. *Journal Mechanical Engineering*, 1(3), 158–168.
- Jamlaay, M., Rikumahu, J. J., & Pattiapon, D. R. (2019). Penggunaan Motor Sinkron 3 Phasa Tipe Salient Pole Sebagai Generator Sinkron. *Jurnal Simetrik*, 9(2), 198–207.
- Khurmi R.S, & Gupta J.K. (2005). *A Tex Book of Machine Design*. Eurasia Publising House (PVT) LTD.
- Krisnaputra, R., Satiti, N., & Irawati, I. (2023). Optimasi Kekerasan Dan Ketahanan Impact Baja VCN 150 Dengan Variasi Tempering Untuk Aplikasi Poros Track Roller Bearing Pada Mesin Pembelah Bambu. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 18(3), 355–355.
- Nurhidayat, A., Ismawati, K., & Hermawan, M. V. (2023). Rancangan Bangun Mesin Pembelah Bambu Pada UKM Puja Di Candi. *Jurnal Andi Masya*, 4(2), 249–255.
- Putra, A. S., & Kardiman, K. (2022). Perhitungan Pulley Dan V-Belt Pada Perancangan Sistem Transmisi Mesin Pencacah Eceng Gondok Untuk Alternatif Pakan Ternak. *Journal Of Infrastructure*, 5(1), 15–20.
- Rustianto, D., Qomaruddin, Q., & Wibowo, R. (2022). Pengaruh Variasi Bilah Pisau Dan Gaya Tekan Terhadap Hasil Pembelah bambu. *Jurnal Crank Shaft*, 5(2), 63–72.
- Rustianto, D., & Wibowo, R. (2022). Pengaruh Variasi Bilah Pisau dan Gaya Tekan Terhadap Hasil Pembelahan Bambu. *Jurnal Crankshaft*, 5(2), 63–72.

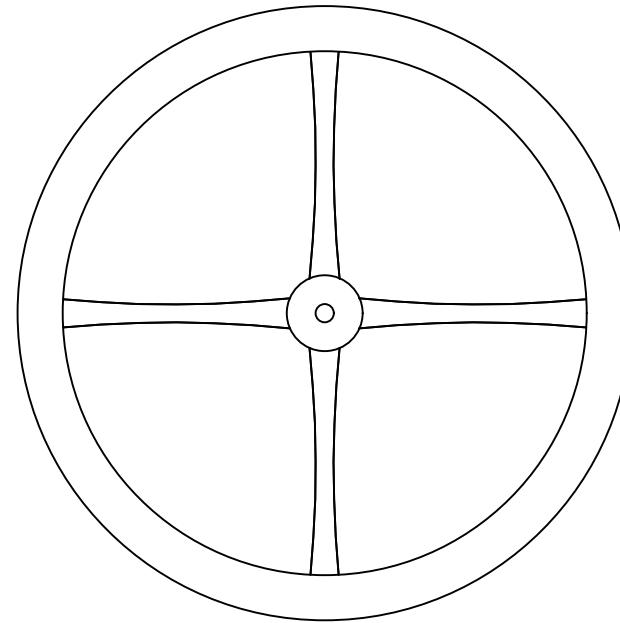
- Satiti, N., Krisnaputra, R., Sugiyanto, S., & Herdaryanto, I. A. (2023). Analisis Kegagalan Poros Track Roller Bearing pada Mesin Pembelah Bambu. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 18(2), 223–223.
- Suharto Suryanto, VS Tripriyo, Hermawan Iwan, & S Agus. (2014). Rancang Bangun Alat Belah Bambu Dengan Pemutar Ulir Penekan Multi Pisau. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 9(2), 57–62.
- Susanto, R., Paryanto, D. S., Alit, I. B., Wirawan, M., & Rachmanto, T. (2019). Mesin Pembelah Dan Pembesut Bambu Untuk Industri Kerajinan Bambu. *Jurnal Karya Pengabdian*, 1(3), 108–113.
- Sutanto, R., Paryanto, D. S., Atit, I. B., Wirawan, M., & Rachmanto, T. (2019). Mesin Pembelah Dan Pembesut Bambu Untuk Industri Kerajinan Bambu. *Jurnal Karya Pengabdian*, 1(3), 108–113.
- Sutrisno, W., Styawan, R. D., & Wibowo, B. (2021). Perancangan Alat Pembelah Bambu. *Journal Teknik Mesin*, 2(1), 29–35.



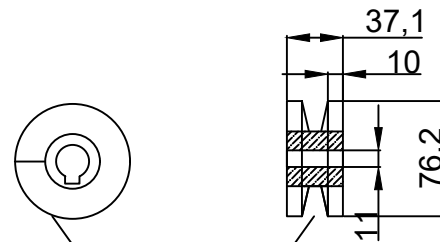
A



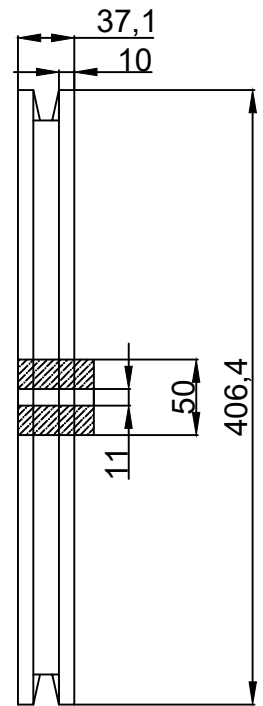
B



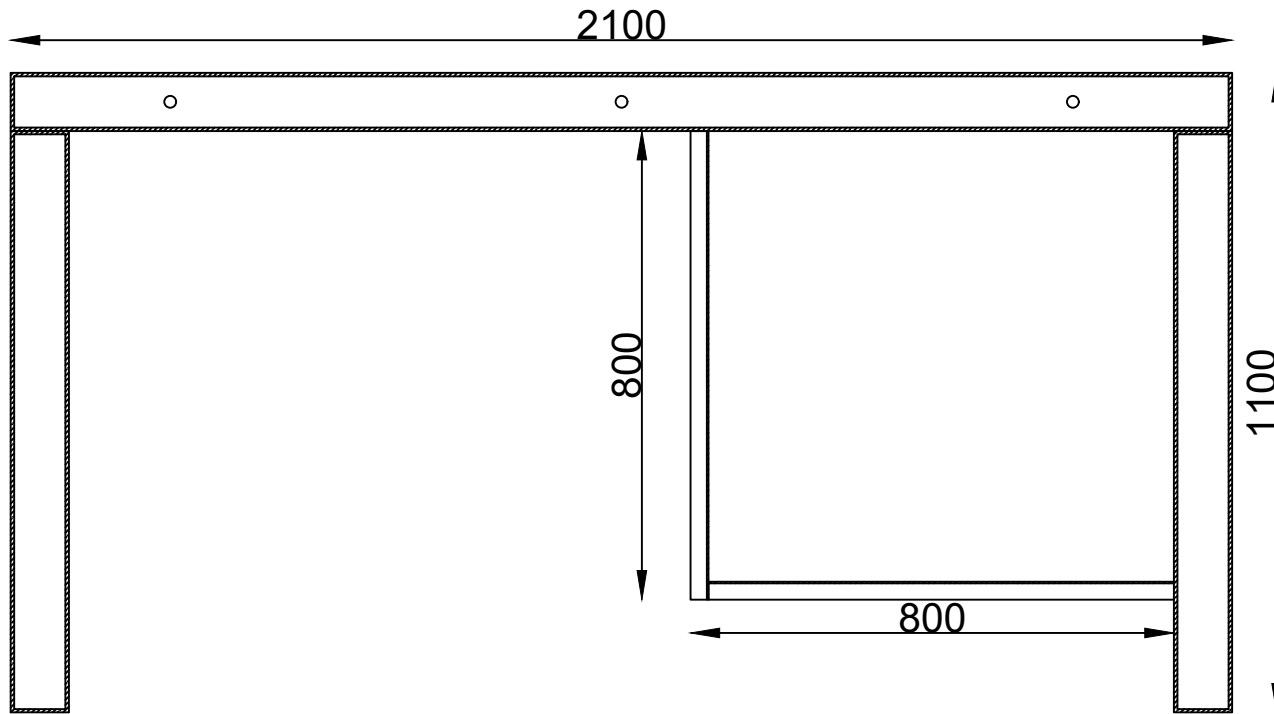
C



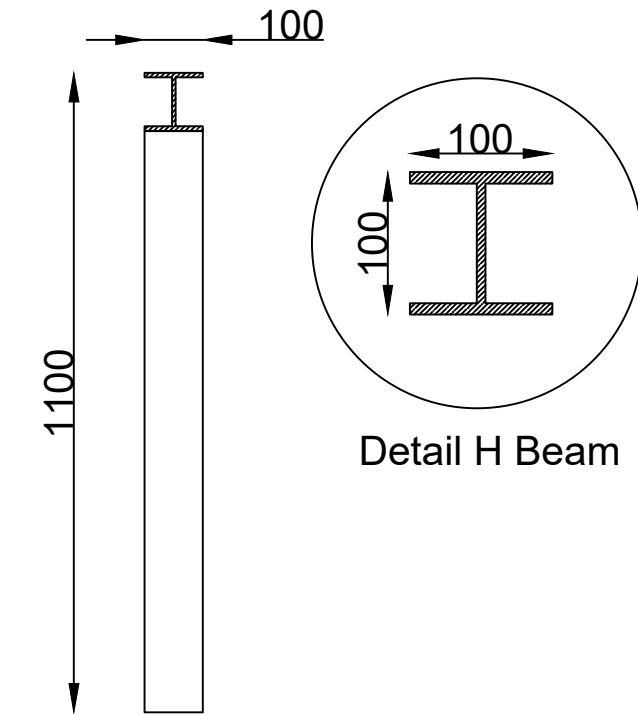
D



A	Sprocket 15T
B	Sprocket 50T
C	pulley silinder
D	pulley penggerak
Scala	01:05:00

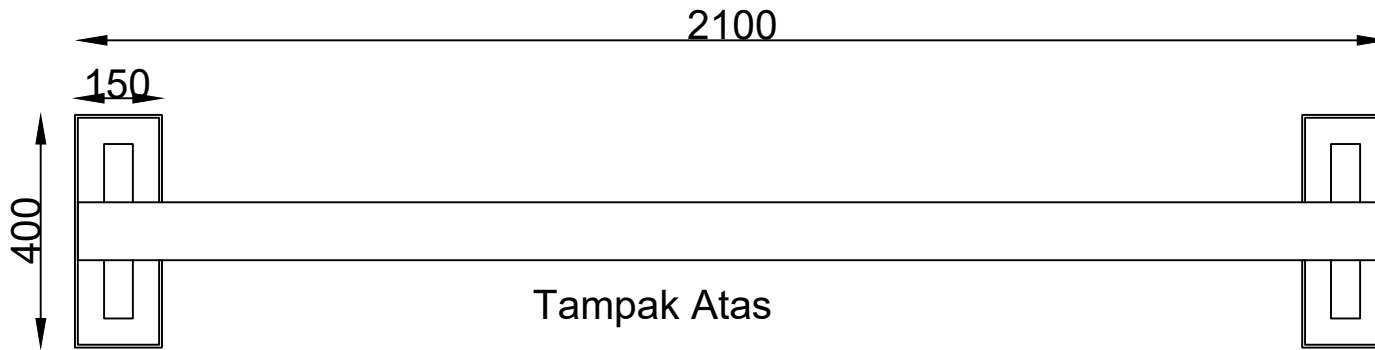


Tampak Depan

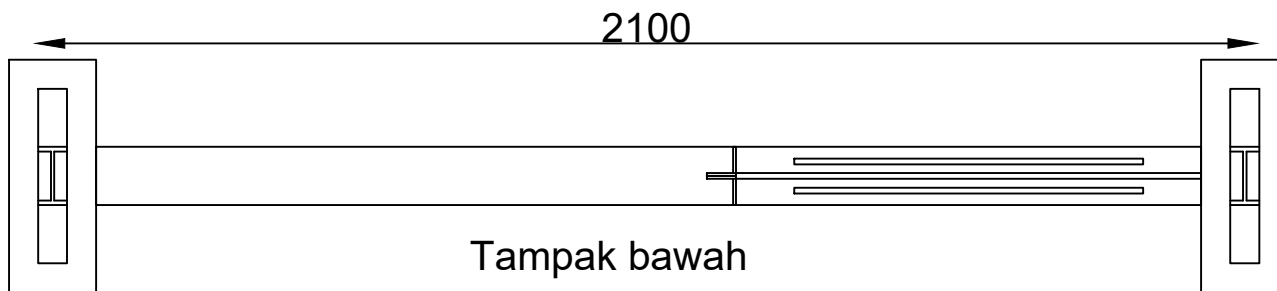


Tampak Samping

Detail H Beam



Tampak Atas



Tampak bawah

Drawing name	Rangka Mesin
Scala	1:13

LAMPIRAN 2

LEMBAR ASISTENSI

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : Perancangan mesin pembelah bambu dengan kapasitas 0,5 ton perjam
 Nama : Angga Yuna Pratama
 NPM : 2107230191
 Dosen Pembimbing : Assoc. Prof. Ir. Arfis Amiruddin.M.Si

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	00-jan 2025	Penyusunan Tgs Akhir	
2.	15 Feb 2025	Penyusunan kegiatan perantara	
3.	20-3-2025	Penyusunan Gt, Journal	
4.	5-4-2025	Penyusunan, Kajian, dan Kriteria	
5.	11-6-2025	Revisi Simpro	
6.	2 Sept 2025	Perubahan Kapasitas	
7.	4 Sept 2025	Revisi Simpro	
8.	15/9/2025	Revisi Simpro TA	

LAMPIRAN 3
SK PEMBIMBING



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

UMSU Akreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/AA KP/PT/XI/2022
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [umsu.medan](#) [umsu.medan](#) [umsu.medan](#) [umsu.medan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 327/IL.3AU/UMSU-07/F/2025

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 11 Februari 2025 dengan ini Menetapkan :

Nama : ANGGA YUNA PRATAMA
Npm : 2107230191
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : 7 (Tujuh)
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN MESIN PEMBELA BAMBUI .

Pembimbing : Assoc.Prof.Ir ARFIS AMIRUDDIN M.Si.

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya

Medan, 12 Syaban 1446 H
11 Februari 2025 M



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202





LAMPIRAN 4

BERITA ACARA SEMINAR HASIL

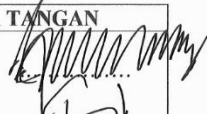
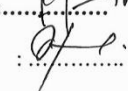
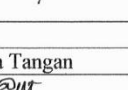
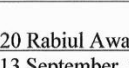
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK Mesin
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**

Peserta seminar

Nama : Angga Yuna Pratama

NPM : 2107230191

Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Pembelah Bambu Dengan Kapasitas 0,5
Ton Per Jam

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I	:	Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin M.Si	
Pembimbing – II	:	Chandra A. Siregar ST.MT	
Pembimbing – II	:	Affandi ST.MT	
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2107230073	M. ARIEF FAUZAN	
2	2107230034	RAFY RIZALDY LUBIS	
3	1907230010	ANORIANI PRAMUDIA	
4	2107230091	Angga Yuna Pratama	
5	2107230007	Rana Arian	
6	2107230036	Jawid Al Hamid Nasution	
7	2107230028	Ahmad Fathrozi	
8	2107230008	Sabornillah Hosi'busan	
9	2107230019	Muhammad Dicky Redant	
10			

Medan 20 Rabiul Awal 1447 H
13 September 2025 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST.MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Angga Yuna Pratama
NPM : 2107230191
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Pembelah Bambu Dengan Kapasitas 0,5
Ton Per Jam

Dosen Pembimbing – I : Chandra A. Siregar ST.MT
Dosen Pembimbing – II : Affandi ST.MT
Dosen Pembimbing – I : Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin M.Si

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain : *lihat buku tugas akhir*
.....
.....
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....

Medan 20 Rabiul Awal 1447 H
13 September 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembimbing- 1



Chandra A Siregar ST.MT



Chandra A. Siregar ST.MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Angga Yuna Pratama
NPM : 2107230191
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Pembelah Bambu Dengan Kapasitas 0,5
Ton Per Jam

Dosen Pembanding – I : Chandra A. Siregar ST.MT
Dosen Pembanding – II : Affandi ST.MT
Dosen Pembimbing – I : Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin M.Si

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

.....*Ukr Captn. bku Shypsi*.....
.....
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....
.....

Medan 20 Rabiul Awal 1447 H
13 September 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar ST.MT



Affandi ST.MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Nama	: Angga Yuna Pratama
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Medan, 28 Agustus 2002
Alamat	: Jl.Marelan V Pasar II Barat Gg. Abadi
Agama	: Islam
E-mail	: anggayuna933@gmail.com
No. Handphone	: 082132853988

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SDN 066658	Tahun 2008-2014
2. SMP Negri 32 Medan	Tahun 2014-2017
3. SMK Sinar Husni 2 TR Labuhan Deli	Tahun 2017-2020
4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	Tahun 2021-2025