

TUGAS AKHIR
PENGARUH KECEPATAN ROLLER CETAKAN
TERHADAP KAPASITAS PRODUKSI PELLET BIOMAS

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

Disusun Oleh:

GILANG SETIAWAN
2007230115



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh :

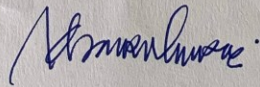
Nama : Gilang Setiawan
NPM : 2007230115
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Pengaruh kecepatan roller cetakan terhadap kapasitas produksi pellet biomas
Bidang ilmu : Konversi Manufaktur

Telah Berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program Studi Teknik Mesin Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammdiyah Sumatera Utara.

Medan, 16 April 2025

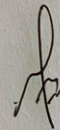
Mengetahui dan menyetujui :

Dosen Penguji I



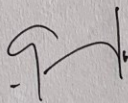
Dr. Khairul Umurani, S.T., M.T

Dosen Penguji II



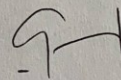
H. Muharnif M, S.T ., M.Sc

Dosen Penguji III



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

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama lengkap	: Gilang Setiawan
NPM	: 2007230115
Tempat / Tanggal lahir	: Belawan, 09 September 2003
Fakultas	: Teknik
Program Studi	: Teknik Mesin

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

"PENGARUH KECEPATAN ROLLER CETAKAN TERHADAP KAPASITAS PRODUKSI PELLET BIOMAS"

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakikatnya 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 / keserjanaan 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, 19 April 2025



Gilang Setiawan

Abstrak

Pelet biomassa adalah bahan bakar berbentuk silinder kecil yang terbuat dari bahan organik, seperti serbuk kayu, limbah pertanian. Pelet biomassa memiliki berbagai kegunaan dalam berbagai faktor, terutama sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kecepatan roller cetakan terhadap kapasitas produksi pelet biomassa. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan variasi kecepatan yang berbeda yaitu percobaan ke 1 1427 rpm, percobaan ke 2 1054 rpm dan percobaan ke 3 714,8 rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan yang lebih tinggi dapat meningkatkan kapasitas produksi pelet biomassa di percobaan ke 1 1427 rpm dengan hasil kapasitas 15,84 kg/jam, tetapi kecepatan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pelet menjadi tidak stabil. Kecepatan roller cetakan dapat meningkatkan kapasitas produksi pelet biomassa secara maksimal. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata kapasitas mesin produksi pelet biomas sebesar 12,73 kg/jam. Efisiensi produks pada mesin Pelet biomas sebesar 88%.

Kata Kunci : Kecepatan Roller, Kapasitas Produksi Pelet Biomas, Serbuk Kayu

ABSTRACT

Biomass pellets are small cylindrical fuels made from organic materials, such as sawdust, agricultural waste. Biomass pellets have various uses in various factors, especially as an environmentally friendly alternative energy source. This study aims to determine the effect of mold roller speed on biomass pellet production capacity. This study uses an experimental method with different speed variations, namely experiment 1 1427 rpm, experiment 2 1054 rpm and experiment 3 714,8 rpm. The results showed that higher speeds can increase the production capacity of biomass pellets in experiment 1 1427 rpm with a capacity of 15.84 kg / hour, but too high a speed can cause pellets to become unstable. The speed of the mold roller can increase the maximum biomass pellet production capacity. The results showed an average value of the biomass pellet production machine capacity of 12.73 kg / hour. The production efficiency of the Biomass Pellet machine is 88%.

Keywords: Roller Speed, Biomas Pellet Production Capacity, Sawdust

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini yang berjudul “Pengaruh Kecepatan Roller Cetakan Terhadap Kapasitas Produksi Pellet Biomas” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Bapak Chandra Amirsyah Siregar, ST, MT selaku dosen pembimbing serta selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT selaku Sekretaris Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar ST,.MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu teknik mesin kepada penulis.
5. Orang tua penulis: Bapak Jaffar Siddiq dan Ibu Nurhaidah yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Sahabat-sahabat penulis : Bastian Syah Putra Nadeak SE.M.Si, Fanny Wulandari.SE, Ajie Rusmanto, Hidayat Ramadhan Siregar, Mukti Pradeva, Hardan Firmansyah, Dian Fariski, Gilang Ramadhan, Pramudya Putra Rahady, Rusli Pramudipa, Muhammad Soleh Sabri, Khairul Hayundah, Rangga Fabregas, Arfi Maulaya Afandi, dan yang tidak mungkin disebutkan namanya satu per satu yang selalu memberikan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi tugas akhir ini.

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 dunia konstruksi dan manufaktur teknik mesin.

Medan, 07 Februari 2025

Gilang Setiawan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	I
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	II
ABSTRAK	III
<i>ABSTRACT</i>	IV
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR TABEL	VIII
DAFTAR GAMBAR	IX
DAFTAR NOTASI	X
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Ruang Lingkup	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1. Biomass	5
2.2. Pellet Kayu	6
2.3. Kecepatan Pemakanan (feeding)	7
2.4. Pully	7
2.5. V-Belt	8
2.6. Roller	10
2.6.1. Jenis- Jenis Roller	10
2.6.2. Perhitungan Roller Mesin Biomass Pellet	11
2.7. Kapasitas	11
2.8. Menentukan Efisiensi Pada Pelet Biomass	12
 BAB 3 METODE PENELITIAN	 15
3.1 Tempat dan Waktu	15
3.1.1. Tempat Penelitian	15
3.1.2. Waktu Penelitian	15
3.2. Bahan dan Alat	15
3.2.1. Bahan Penelitian	15
3.2.2. Alat Penelitian	17
3.3. Bagan Alir	21
3.4. Rancangan Alat Penelitian	22
3.5. Prosedur Penelitian	23
 BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	 24
4.1. Alat Produksi Pellet Biomass	24
4.2. Menentukan Kecepatan	25
4.3. Menentukan Kapasitas	30
4.3.1. Kapasitas Alat	30
4.4 Menentukan Efisiensi	36
 BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	 40
5.1. Kesimpulan	40

5.2. Saran	40
------------	----

DAFTAR PUSTAKA	41
-----------------------	----

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Penelitian

Lampiran 2. Lembar Asistensi

Lampiran 3. SK Pembimbing

Lampiran 4. Berita Acara Seminar Hasil Penelitian

Lampiran 5. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Judul Penelitian Kelompok	13
Tabel 3.1. Waktu Kegiatan Penelitian	15
Tabel 4.1. Kapasitas Alat Produksi Pellet Biomas dengan kecepatan 1427 rpm	34
Tabel 4.2. Kapasitas Alat produksi pellet biomas dengan kecepatan 1054 rpm	34
Tabel 4.3. Kapasitas Alat Produksi Pellet Biomas dengan kecepatan 714,8 rpm	35
Tabel 4.4. Percobaan Ke 1 dengan kecepatan roller 1427 rpm	37
Tabel 4.5. Percobaan Ke 2 dengan kecepatan roller 1054 rpm	37
Tabel 4.6. Percobaan Ke 3 dengan kecepatan roller 714,8 rpm	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Limbah Serbuk Kayu	5
Gambar 2.2. Pellet Kayu	7
Gambar 2.3. Pulley	8
Gambar 2.4. Tipe V-Belt Standar	9
Gambar 2.5. Roller	10
Gambar 3.1. Serbuk Kayu	16
Gambar 3.2. Tepung Kanji	16
Gambar 3.3. Air	16
Gambar 3.4. Timbangan	17
Gambar 3.5. Gelas Ukur	17
Gambar 3.6. Pulley dan V-Belt	18
Gambar 3.7. Stopwatch	18
Gambar 3.8. Kalkulator	19
Gambar 3.9. Tool Set	19
Gambar 3.10. Laptop	20
Gambar 3.11. Bagan Alir Penelitian	21
Gambar 3.12. Rancangan Mesin Pembuat Biomass Pellet	22
Gambar 4.1. Proses Penuangan Serbuk Kayu	24
Gambar 4.2. Alat Produksi Pellet Biomass	25
Gambar 4.3. Roller	25
Gambar 4.4. Serbuk Kayu 1000 Gram Yang di Timbang	30
Gambar 4.5. Tepung 300 Gram Yang di Timbang	30
Gambar 4.6. Air 100 Gram Yang diukur Menggunakan Gelas Ukur	31
Gambar 4.7. Bahan Yang Telah Teraduk Rata dan Ditimbang	31
Gambar 4.8. Pulley Yang Digunakan	31
Gambar 4.9. Proses Pengujian	32
Gambar 4.10. Menyalakan Stopwatch	32
Gambar 4.11. Mematikan Stopwatch	32
Gambar 4.12. Hasil Pellet Biomass Yang Sudah Diproduksi	33
Gambar 4.13. Menimbang Hasil Pelet Biomass	33
Gambar 4.14. Pellet Biomass dengan kecepatan roller 1427 rpm	34
Gambar 4.15. Pellet Biomass dengan kecepatan roller 1054 rpm	35
Gambar 4.16. Pelet Biomas Dengan Kecepatan Roller 714,8 rpm	35
Gambar 4.17. Kecepatan Dan Kapasitas	36
Gambar 4.18. Hasil Pellet dengan kecepatan roller 1427 rpm	37
Gambar 4.19. Hasil Pellet dengan kapasitas roller 1054 rpm	38
Gambar 4.20. Hasil Pellet dengan kecepatan roller 714,8 rpm	38
Gambar 4.21. Kecepatan dan Efisiensi	39

DAFTAR NOTASI

Dimana V_c = kecepatan.potong (mm/menit)

D = diameter pisau (m)

n =putaran mesin

$\pi = 3.14$

w_1 : kecepatan pulley 1

D_1 : diameter pulley 1

w_2 : kecepatan pulley 2

D_2 : diameter pulley 2

L : panjang V-belt (m)

C : jarak antar poros (m)

D_1 : pitch diameter pulley 1

D_2 : pitch diameter pulley 2

d = diameter roller

v = kecepatan linier roller (dalam m/min)

n = kecepatan putar roller (dalam RPM).

v = kecepatan linier roller (dalam m/min)

d = diameter roller

n = kecepatan putar roller (dalam RPM).

K_{pt} = Kapasitas Mesin (Kg/ Jam)

W_{kp} = Berat Beban (Kg)

t = Waktu (s)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari 17.504 pulau yang terbagi dalam 34 wilayah administratif provinsi. Negara tropis yang dilintasi garis khatulistiwa dengan luas pertanian 8 juta hektar dan hutan 86 juta hektar ini memiliki potensi alam yang sangat besar. Berdasarkan data Kementerian ESDM tahun 2013, potensi biomassa diperkirakan sebesar 32.654 MW. Sumber daya biomassa meliputi kelapa sawit, tebu, karet, kelapa, beras, jagung, singkong, kayu, kotoran ternak, dan sampah kota. (Primadita, Kumara, and Ariastina 2020)

Biomassa adalah bahan yang berasal dari makhluk hidup, termasuk tanaman, hewan dan mikroba. Menjadikan biomassa sebagai sumber untuk memenuhi berbagai kebutuhan menjadi sangat menarik sebab biomassa merupakan bahan yang dapat diperbaharui. Energi Biomassa bisa menjadi solusi bahan bakar yang selama ini tidak dapat diperbaharui dan mencemari lingkungan hidup. (Wibowo and Arief 2020)

Bahan bakar dari kayu yang umum digunakan secara langsung adalah serbuk gergaji/penyomilan. Serbuk kayu melalui proses lanjutan berupa pencacahan, pengeringan, penepungan dan pengepresan yang dapat dijadikan bahan bakar dinamakan pelet kayu. Jenis bahan bakar ini merupakan bahan bakar kayu alternatif yang dipandang memiliki keunggulan. Penggunaan pelet kayu sebagai bahan bakar dapat dilakukan dengan menggunakan tungku untuk pemanas ruangan atau tungku memasak. (Harianto et al. 2018)

Serbuk kayu merupakan limbah industri penggergajian kayu. Serbuk kayu dari hasil pemotongan selama ini hanya dibiarkan begitu saja dan banyak menimbulkan masalah. Limbah serbuk kayu yang di biarkan membusuk, ditumpuk atau dibakar yang kesemuanya berdampak negatif terhadap lingkungan sehingga penanggulangannya perlu dipertimbangkan lagi. Salah satu jalan yang dapat di tempuh yaitu dengan

memanfaatkannya menjadi produk yang bernilai tambah dengan bantuan teknologi aplikatif, sehingga hasilnya mudah di sosialisasikan kepada masyarakat. Serta merubah pola pikir masyarakat yang statis akan pemanfaatan limbah serbuk kayu, sekaligus mengurangi dampak negatif dari limbah tersebut.(Maulana et al. 2020)

Penggunaan roll membuat proses pengerjaan lebih mudah dan efisien. Keuntungan-keuntungan di atas memungkinkan penggunaan roll untuk berbagai jenis bahan dalam banyak proses produksi. Prinsip dasar proses mesin pengepress dan mesin pengepress yang menggunakan gaya tekan hampir sama. Mesin pengepress menjalankan proses kontinu, sedangkan mesin pengepress menjalankan proses discontinous. (Peng, Fang, and Huang 2020)

Mesin produksi pellet, juga dikenal sebagai pellet mill, adalah mesin yang digunakan untuk mengubah bahan baku biomassa menjadi pellet yang padat dan kompak. Roller adalah salah satu komponen utama mesin ini dan sangat penting untuk melakukan beberapa fungsi penting. Beberapa fungsi utama roller pada mesin produksi pellet adalah sebagai berikut, Pembentukan dan kompresi pellet: Tekanan yang dihasilkan oleh roller membantu mengubah bahan baku biomassa menjadi bentuk padat yang biasanya memiliki diameter dan panjang yang telah ditentukan. Roller juga berfungsi untuk menekan dan membentuk bahan baku menjadi pellet yang memiliki bentuk yang sesuai dengan matris atau die cetakan mesin.

Roller dapat membantu menyebarkan panas secara merata di sepanjang bahan baku biomassa yang sedang diproses. Pemanasan dapat meningkatkan kelelehan dan keuletan bahan baku, yang membantu pembentukan pellet yang baik. Untuk memastikan produk berkualitas tinggi dengan konsumsi energi yang efisien, sangat penting untuk mengoptimalkan produksi pelet biomassa. Karena kecepatan roller yang tidak sesuai dapat menyebabkan pelet yang mudah pecah, produksi yang tidak stabil, dan keausan mesin yang lebih tinggi, penelitian tentang pengaruh kecepatan roller sangat penting. Pengaruh kecepatan roller dalam proses produksi pelet biomassa sangat penting untuk kualitas, efisiensi

produksi, dan konsumsi energi. Roller menekan bahan baku biomassa melalui die, atau cetakan berlubang, untuk membentuk pelet yang padat dan tahan lama. Perubahan kecepatan roller akan memengaruhi proses. Sistemisasi Proses: Pemilihan tekanan dan kecepatan roller membantu menjaga stabilitas dan konsistensi proses produksi pellet.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam pelaksanaan untuk proyek tugas akhir ini terdapat batasan masalah yang menjadi titik utama pembahasan masalah, antara lain:

1. Bagaimana pengaruh kecepatan roller cetakan terhadap kapasitas dan efisiensi produksi pellet biomass
2. Bagaimana mengidentifikasi pengaruh kecepatan roller terhadap kapasitas produksi pelet biomass

1.3 Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang dan tujuan diatas, maka penulisan laporan tugas akhir ini menitik beratkan pada pembahasan, sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini menggunakan motor listrik dengan 2 hp 1460 rpm.
2. Pada penelitian ini membahas pengaruh kecepatan roller terhadap kapasitas, efisiensi dan hasil produksi pelet biomas dengan melakukan pengujian kecepatan yang berbeda yaitu percobaan ke 1 1427 rpm, percobaan ke 2 1054 rpm, percobaan ke 3 714,8 rpm.

1.4 Tujuan Penelitian

Dengan adanya rumusan masalah diatas, tentunya ada tujuan-tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh kecepatan roller terhadap efisiensi produksi pelet biomas
2. Untuk mengidentifikasi pengaruh kecepatan roller terhadap kapasitas produksi pelet biomas

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya sebagai berikut:

1. Mengetahui kecepatan roller terhadap kapasitas produksi

2. Penggunaan biomassa yang efisien dapat menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan.
3. Penggunaan biomassa yang efisien dapat menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biomass

Biomass adalah bahan yang berasal dari makhluk hidup seperti tanaman, Untuk mendukung pembangunan berkelanjutan, biomasa memiliki potensi besar sebagai sumber energi terbarukan dan sebagai bahan baku alternatif. Namun, perlu diingat untuk menggunakannya dengan bijak agar tidak berdampak buruk pada lingkungan atau stok makanan.hewan, dan mikroba. Karena merupakan bahan yang dapat diperbaharui, menjadikan biomassa sebagai sumber untuk memenuhi berbagai kebutuhan sangat menarik. Energi dari biomassa dapat menjadi solusi untuk bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui yang sebelumnya mencemari lingkungan hidup. (Wibowo and Arief 2020)

Biomassa terdiri dari tanaman, pepohonan, rumput, ubi, limbah pertanian, limbah hutan, tinja, dan kotoran ternak. Biomassa tidak hanya digunakan sebagai sumber energi (bahan bakar), tetapi juga digunakan untuk tujuan seperti serat, bahan pangan, pakan ternak, minyak nabati, bahan bangunan, dan sebagainya. Bahan bakar biasanya berasal dari biomassa yang tidak berguna atau limbah setelah diproses menjadi produk utama. Kayu, biomassa yang sudah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia, adalah sumber energi terbarukan. limbah plywood, limbah logging, dan limbah penggergajian kayu adalah contoh biomassa yang dapat digunakan. Selain mudah ditemukan di Indonesia, biomassa kayu cenderung tidak berdampak buruk pada lingkungan seperti Gambar 2.1 (Maulana et al.2020)



Ganbar 2.1 Limbah serbuk kayu

Biomassa biasanya sulit untuk diproses karena densitasnya yang rendah. Oleh karena itu, densifikasi biomassa menjadi briket dilakukan untuk meningkatkan densitas dan mengurangi masalah penanganan seperti penyimpanan dan pengangkutan. Secara umum, densifikasi biomassa memiliki beberapa keuntungan, seperti meningkatkan nilai kalor per unit volume, mudah disimpan dan diangkut, dan memiliki ukuran dan kualitas yang sama. (Chandrasekaran et al. 2012)

2.2 Pelet Kayu

Pelet kayu adalah biomassa yang diperkecil ukurannya dan kemudian dipadatkan sehingga berbentuk silindris yang dapat digunakan sebagai bahan bakar dikenal sebagai pelet. Nilai kalor yang rendah, kepadatan energi yang rendah, dan kadar air yang tinggi adalah kelemahan pelet. Jadi, untuk meningkatkan kualitas pelet biomassa, metode thermal diperlukan. Limbah kayu, seperti serpihan, serutan, dan serbuk gergaji, adalah produk sampingan dari pembuatan furnitur, kayu, dan produk hutan lainnya. Pelet kayu dapat digunakan untuk keperluan rumah tangga, pertanian, dan perusahaan besar di Indonesia, dan bahkan dapat digunakan sebagai industri pembangkit tenaga. Bahan pelet kayu menghasilkan energi panas yang relatif tinggi (sekitar 4,7 kilowatt-jam per kilogram). (Rudianto Amirta 2018)

Bahan baku pelet kayu potensial untuk dikembangkan berasal dari limbah pemanenan hutan, seperti sisa penebangan, cabang, dan ranting, serta limbah industri perkayuan, seperti sisa potongan, serbuk gergaji, dan kulit kayu . meskipun biomassa memiliki kerapatan masa yang rendah dan menimbulkan masalah saat diproses, disimpan, dan diangkut, ia dapat digunakan secara langsung sebagai bahan bakar.

Densifikasi biomassa menjadi pelet memiliki banyak manfaat, termasuk meningkatkan ukuran dan bentuk, meningkatkan efisiensi pembakaran, meningkatkan kerapatan masa dan kandungan energi tiap satuan volume, mengurangi jumlah abu yang tersisa dari pembakaran, dan meningkatkan kapasitas panas seperti pada Gambar 2.2. (Subekti et al 2022)



Gambar 2.2 Pelet kayu

2.3 Kecepatan Pemakanan (Feeding)

Pengaturan putaran pada suatu mesin sangatlah dibutuhkan. Putaran mesin yang terlalu tinggi melebihi batas perhitungan akan mengakibatkan gesekan antara benda kerja dan pahat potongnya sehingga menyebabkan alat potong cepat panas dan mengalami keausan. Sehingga terjadi perubahan struktur pada pahat potong dan mengakibatkan pahat potong cepat tumpul. Mengetahui kecepatan potong dari alat potong dan juga bahan yang kita gunakan. Kita harus mengetahui berbagai faktor yang mempengaruhi dalam menentukan kecepatan potong. Kecepatan putaran mesin adalah kemampuan suatu mesin dalam melakukan pemotongan atau penyayatan dalam satu menit. Dalam hal ini mengingat nilai kecepatan potong untuk setiap jenis bahan sudah ditetapkan secara baku. Maka komponen yang bisa diatur dalam proses penyayatan adalah putaran mesin/benda kerja. Dengan begitu rumus untuk menghitung putaran adalah:

$$V_c = \frac{\pi D n}{1000} \quad (2.1)$$

Dari rumus tersebut dapat kecepatan putaran yang digunakan adalah:

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi D} \text{ rpm} \quad (2.2)$$

2.4 Pully

pully merupakan mekanisme roda dan poros maupun batang dengan alur diantara dua bagian pinggiran dan dikelilingi sebuah puli untuk memindahkan daya. Pulley digunakan untuk mengganti arah daya untuk meneruskan rotasi, atau memindahkan beban yang berat. Pulley dengan sabuk terdiri dua atau lebih pulley kemudian dihubungkan dengan sabuk. Sistem ini digunakan untuk memindahkan daya, torsi, dan kecepatan, serta

memindahkan beban yang berat dengan macam macam diameter yang berbeda seperti pada Gambar 2.3 . (Sularso dan Suga, 2004)



Gambar 2.3 Pully

Pulley mempunyai fungsi untuk mempermudah arah gerakan agar mengurangi gesekan. Cara kerja alat ini digunakan mengubah arah dari gaya diberikan dan membuat gerakan memutar. Kecepatan mempengaruhi pulley sehingga perlu perhitungan yang benar agar kecepatan putaran layak untuk mengoperasikan alat (Nur dkk., 2015).

2.5 V-Belt

V-Belt penampang yang berbentuk trapesium yang terbuat dari bahan karet, biasanya dibelitkan pada sekeliling puli yang berbentuk sama “V”. Sabuk yang terikat pada puli akan mengalami lengkungan, yang mana lebar bagian dalam semakin membesar. Poros-poros yang terhubung pada sabuk transmisinya akan berputar satu arah, yaitu dengan arah yang sama. Sehingga sabuk dapat berkerja menjadi lebih halus tidak berisik jika dibandingkan transmisi dengan menggunakan rantai atau roda gigi (Sularso dan Suga, 2004).

Jenis Dan Tipe V-Belt

V-belt terdiri dari beberapa tipe yang digunakan sesuai dengan kebutuhan. Tipe yang tersedia A,B,C,D dan E. Berikut Tipe V-belt Berdasarkan bentuk dan kegunaannya:

- Tipe standar. ditandai huruf A, B, C, D, & E
- Tipe sempit. ditandai simbol 3V, 5V, & 8V
- Tipe beban ringan. ditandai dengan 3L, 4L, & 5L

Untuk Mengetahui Ukuran V-belt anda bisa melihat di V-Belt Mitsuboshi

	HEXAGONAL V-Belt
	Orange label Raw Edge COGGED V-Belt (Penggunaan untuk mesin pertanian)
	SUPER GOLD 1000 Raw Edge COGGED V-Belt (Penggunaan untuk mesin pertanian)
	Raw Edge MULTI-PLY V-Belt (Penggunaan untuk automotive)
	Raw Edge COGGED V-Belt (Automotive use)

Gambar 2.4 Tipe V-belt standar

Perhitungan V-Belt

Dibawah ini adalah perhitungan untuk mencari pitch diameter pulley dan kecepatan angular yang akan dikehendaki dengan rumus berikut :

$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{D_2}{D_1} \quad (2.3)$$

Pengertian V-belt & Cara Mengukurnya

$$L = 2C + 1,57(D_1 + D_2) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4 \times C} \quad (2.4)$$

Perhitungan untuk mencari panjang belting (L) yang akan di pasang adalah :

Sistem pulley digunakan untuk mengubah arah yang diberikan dan mengirimkan gaya rotasi, pulley yang direncanakan diantaranya dengan Persamaan :

$$I = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_1}{d_2} \quad (2.5)$$

Untuk menghitung panjang sabuk pulley menggunakan Persamaan 4.

$$L = 2c + \frac{\pi}{2}(d_1 + d_2) + \frac{1}{4c}(d_2 - d_1) \quad (2.6)$$

2.6 Roller

Roller bearing, juga dikenal sebagai needle bearing, dapat menahan beban radian yang sangat besar. Jenis roller bearing ini berbentuk silinder, sehingga ada lebih banyak kontak antara permukaan dalam dan luar. Ini adalah alasan mengapa roller bearing dapat menahan beban yang besar. Meskipun roller bearing memiliki beberapa keuntungan, mereka tidak dapat menerima atau menanggung beban thrust yang besar seperti pada Gambar 2.5 . (Halik Razak, Tangkemanda, and Rasyid 2020)



Gambar 2.5 Roller

2.6.1 Jenis-jenis Roller

beberapa macam roller yang digunakan dalam berbagai aplikasi dan industri, termasuk mesin pellet. Berikut adalah beberapa jenis roller yang umum digunakan:

1. Roller Cylindrical (Silinder):

Roller ini adalah jenis roller yang memiliki bentuk silinder dan digunakan dalam berbagai aplikasi seperti mesin penggilingan, mesin cetak, dan konveyor. Roller silinder digunakan untuk mentransfer atau menggerakkan benda-benda bulat atau berbentuk silinder.

2. Roller Tapered (Cembung):

Roller ini memiliki permukaan yang cembung, dengan diameter yang lebih besar di bagian tengah dan menyempit ke arah kedua ujungnya. Roller ini sering digunakan dalam aplikasi yang melibatkan pembawaan beban yang berubah secara bertahap atau untuk mentransfer beban dengan lebih stabil.

3. Roller Gravity (Gravitasi):

Roller gravitasi digunakan dalam sistem konveyor gravitasi untuk memfasilitasi pergerakan barang secara gravitasi dari satu titik ke titik lain

tanpa menggunakan daya eksternal. Roller gravitasi biasanya memiliki bola atau silinder di dalamnya untuk mengurangi gesekan saat barang digerakkan.

4. Roller Sprocket (Rolet Bertatah):

Roller sprocket memiliki gigi atau roda taring di sekitar permukaannya, yang digunakan untuk menggerakkan rantai atau sabuk. Mereka sering digunakan dalam aplikasi yang melibatkan transmisi daya, seperti mesin pemotong kayu, mesin industri, dan sepeda motor

5. Roller Pellet Press (Cetakan Pellet):

Roller ini khusus digunakan dalam mesin pellet untuk membentuk pellet dari bahan baku. Mereka biasanya memiliki permukaan yang dilengkapi dengan pola atau cetakan yang sesuai dengan bentuk pellet yang diinginkan.

2.6.2 Perhitungan roller mesin biomass pellet

Perhitungan roller dapat menggunakan persamaan dengan rumus:

1. Diameter Roller (d): Diameter roller merupakan faktor penting yang mempengaruhi kecepatan linier roller dan kapasitas produksi mesin pellet.

Rumus umum untuk menghitung diameter roller adalah:

$$d = \frac{60 \times v}{\pi \times n} \quad (2.7)$$

2. Kecepatan Linier Roller (v): Kecepatan linier roller adalah kecepatan gerak roller pada permukaan cetakan. Rumusnya adalah:

2.7 Kapasitas

Kapasitas adalah hasil produksi atau volume pemrosesan (throughput), atau jumlah unit yang dapat ditangani, diterima, disimpan, atau diproduksi oleh sebuah fasilitas pada suatu periode waktu tertentu. Dengan adanya kapasitas dapat menentukan apakah permintaan dapat dipenuhi atau apakah fasilitas yang ada akan berlebih. (Asroni, Djiwo, and Setyawan 2018)

Kapasitas adalah tingkat kemampuan memproduksi secara optimum dari sebuah fasilitas biasanya dinyatakan sebagai jumlah output pada satu

periode waktu tertentu. Batas kapasitas mesin umumnya didasarkan pada besar kecilnya ukuran mesin. Selain itu juga dapat ditentukan berdasarkan kemampuan mesin yang sudah ditentukan dari pabrik pembuatnya, hal ini dapat dilihat dari plate name spesifikasi mesin tersebut, tidak selamanya mesin kecil mempunyai kapasitas kecil dan sebaliknya. Hal lain yang menjadi pertimbangan ukuran besar kecilnya kapasitas mesin adalah jenis penggunaan mesin tersebut, seperti misalnya mesin yang diperuntukan sebagai mesin-mesin simulasi untuk unit pelatihan (*training units*), mesin untuk produksi berukuran kecil, sedang, ataupun besar, dan mesin-mesin industri. (Maeda 2020)

Pengukuran kapasitas produksi yang dipergunakan dalam perencanaan produksi adalah kapasitas aktual atau kapasitas efektif (*actual capacity or effective capacity*). Kapasitas efektif atau aktual merupakan tingkat output yang dapat diharapkan berdasarkan pada pengalaman, yang mengukur produksi secara aktual dari pusat-pusat kerja (*work centers*) pada masa lalu. Biasanya diukur menggunakan angka rata-rata berdasarkan beban kerja normal. Kemampuan kerja suatu alat atau mesin dapat memberikan hasil (hektar, kilogram, liter) pada per satuan waktu. Jadi kapasitas kerja alat merupakan seberapa besar ia menghasilkan output persatuan waktu sehingga satuannya adalah kilogram per jam atau jam per kilogram atau kilogram per Hp. (Education and Advice 2018)

$$\text{Kapasitas } Q = \frac{\text{Berat Bahan yang dihasilkan}}{\text{Waktu yang dibutuhkan}} \left(\frac{\text{Kg}}{\text{Jam}} \right) \quad (2.8)$$

2.8 Menentukan Efisiensi pada pelet biomas

Tujuan dari menghitung efisiensi cetakan adalah untuk mengetahui perbandingan antara bobot pellet biomas yang menjadi pellet dan pellet yang panjang yang hasilnya dapat dinyatakan dalam persen (Iqbal et al., 2018).

Untuk menghitung kapasitas pada pembuatan pellet biomas menggunakan persamaan berikut:

$$\eta P = \frac{BGR}{BGR + BGRT} \times 100\% \quad (2.9)$$

Hasil Uji Pada Pelet biomassa

Uji kinerja pada penelitian ini dilakukan untuk menguji kinerja mesin produksi pelet biomas. Tujuan dari uji kinerja mesin adalah untuk memperoleh laporan kinerja dari mesin yang akan dibuat. (Sularso, 2004).

Uji kerja adalah hasil atau keluaran yang dihasilkan oleh suatu produk sesuai dengan fungsinya. Unjuk kerja yang baik adalah salah satu faktor yang sangat penting dalam upaya peningkatan kualitas suatu produk. Unjuk kerja merupakan indikator dalam menentukan bagaimana usaha untuk mencapai tingkat produktivitas yang tinggi didalam pengoperasiannya. (Robbins, 2006).

Tabel 2.1 Judul Penelitian Kelompok

No	Nama dan npm	Judul tugas akhir	Tujuan penelitian
1	Arfi Maulaya Afandi 2007230096A	Perancangan Mesin Pembuat Biomass Pellet Berbahan Serbuk Kayu	Untuk menentukan komponen- komponen mesin pembuat biomass pellet berbahan serbuk kayu Untuk merancang mesin pembuat biomass pellet berbahan serbuk kayu menjadi bahan bakar biomass berkapasitas 50 kg/jam
2	Rusli Pramudipa 2007230080	Pembuatan Mesin Biomass Pelet Berbahan Serbuk Kayu	1. Untuk mengetahui proses perakitan mesin Biomass Pellet berbahan serbuk kayu

3	Pramudya Putra Rahardy 2007230132	Simulasi Kekuatan Rangka Mesin Pembuat Biomass Pellet	Untuk menganalisa kekuatan rangka pada mesin penggiling biji durian menggunakan simulasi <i>software</i> <i>Solidworks</i>
4	Muhammad SholehSabbri 2007230100	Perancangan Roler Cetakan Mesin BiomassPellet	Untuk menganalisa kekuatan rangka pada mesin penggiling biji durian menggunakan simulasi software Solidworks
6	Rangga Fabregas	Analisa Daya Motor Pada Mesin Pembuat Pellet Biomass Berbahan Serbuk Kayu	Untuk mengetahui torsi dan daya mesin biomass pellet kayu Untuk mengetahui poros mesin biomass pellet yang dihasilkan

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan dan perancangan penelitian ini dilaksanakan di bengkel pembuatan alat atau bengkel las, jalan karya dalam No. 14, Helvetia Tim, Kec. Medan Helvetia, Kota Medan, Sumatera Utara, Medan Indonesia

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu di mulai tanggal di sah kannya usulan judul penelitian oleh Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan akan di kerjakan selama kurang lebih 6 bulan sampai di nyatakan selesai. Seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Waktu kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literasi	■					
2	Pembuatan alat	■	■				
3	Pengamatan Terhadap Alat Uji			■	■		
4	Proses Pengujian			■	■		
5	Pengambilan Data				■	■	
6	Hasil dan Kesimpulan				■	■	■
7	Penulisan Laporan						■
8	Sidang Sarjana						■

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan Penelitian:

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Serbuk Kayu

Serbuk kayu seperti pada Gambar 3.1 adalah partikel halus yang dihasilkan dari proses pemotongan, penggergajian, atau penghalusan kayu. digunakan untuk bahan utama pembuatan pelet biomas



Gambar 3.1 Serbuk Kayu

2. Tepung Kanji

Tepung kanji seperti pada Gambar 3.2. adalah jenis tepung yang dihasilkan dari pati yang diekstrak dari tanaman umbi-umbian, digunakan untuk bahan tambahan pengikat pelet biomas.



Gambar 3.2 Tepung Kanji

3. Air

Air seperti pada Gambar 3.3 digunakan untuk mencampurkan bahan bahan agar tercampur dan merata



Gambar 3.3 Air

3.2.2 ALAT

1. Timbangan

Timbangan seperti pada Gambar 3.4 adalah alat yang digunakan untuk mengukur berat atau massa dari bahan-bahan untuk pembuatan pelet biomas



Gambar 3.4 Timbangan 2 Kg

2. Gelas Ukur

Gelas ukur seperti pada Gambar 3.5 adalah alat laboratorium yang digunakan untuk mengukur volume air yang dibutuhkan untuk membuat pelet biomas



Gambar 3.5 Gelas Ukur 1 L

3. Puly dan Vbelt

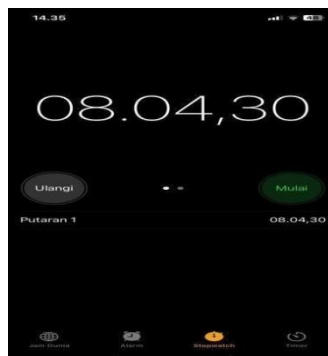
Pully dan V-belt seperti pada Gambar 3.6 adalah roda beralur atau katrol yang digunakan dalam sistem penggerak yang menggerakkan poros dan cetakan pada mesin produksi pelet biomas



Gambar 3.6 pully dan v belt 4 dan 6 inch

4. Stopwatch

Stopwatch seperti pada Gambar 3.7 adalah alat yang digunakan untuk mengukur waktu berapa lama bahan yang habis dalam pengujian alat produksi pelet biomas



Gambar 3.7 stopwatch

5. Kalkulator

Kalkulator seperti pada Gambar 3.8 digunakan untuk menghitung sederhana seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian pada saat melakukan pengujian



Gambar 3.8 Kalkulator

6. Kunci L dan Kunci 12 Pas

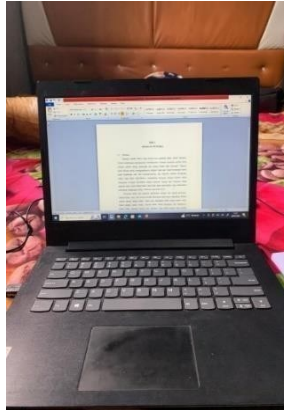
Kunci L dan Kunci 12 Pas seperti pada Gambar 3.9 Untuk membantu membuka pulley v-belt dan mengatur tekanan arah roller dan untuk bongkar dan pasang alat mesin produksi pelet biomas



Gambar 3.9 Kunci L dan Kunci 12 Pas

7. Laptop

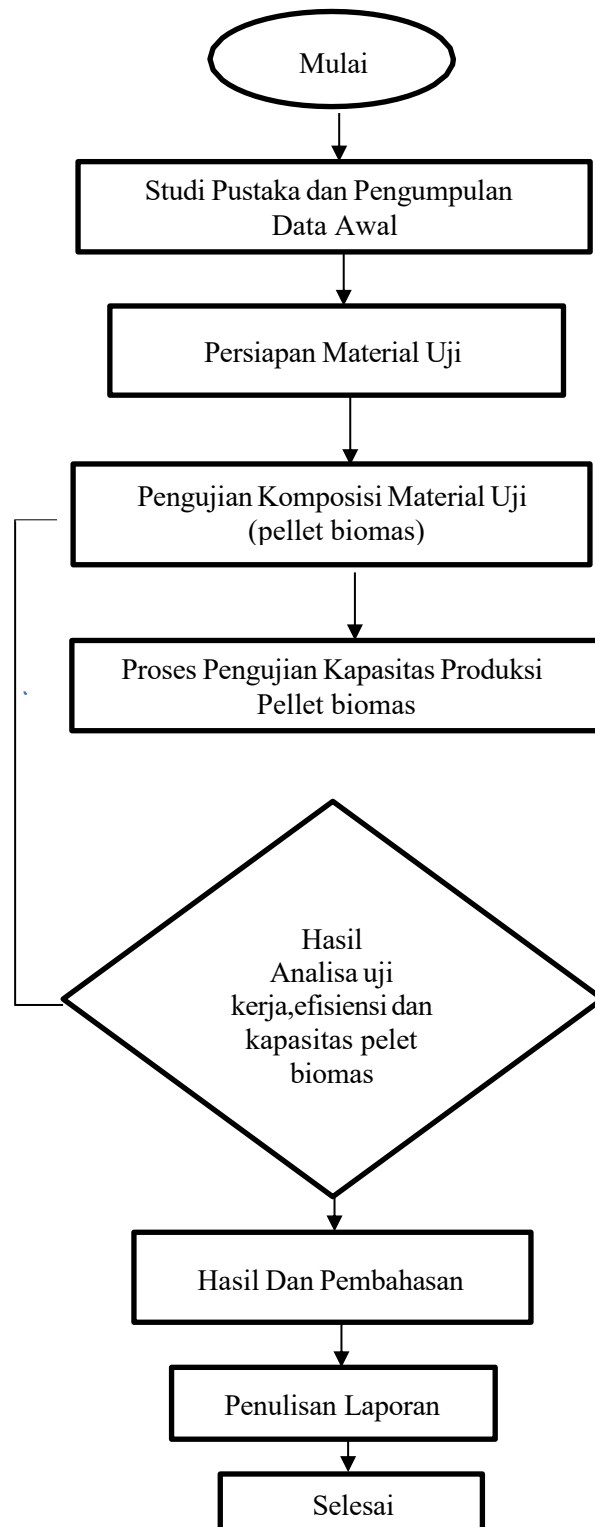
Laptop seperti pada Gambar 3.10 digunakan untuk menginput data-data yang sudah didapatkan dan untuk membuat sebuah data yang di inginkan



Gambar 3.10 Laptop

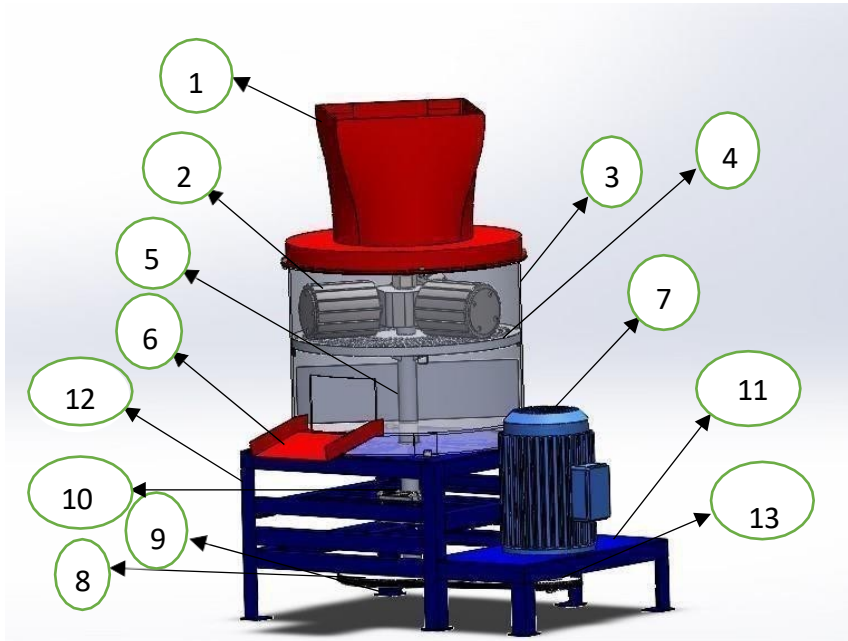
3.3 Bagan Alir Penelitian

Berikut seperti pada Gambar 3.11 adalah bagan alir penelitian untuk penelitian tentang pengaruh kecepatan roller cetakan .



Gambar 3.11 Bagan Alir Penelitian

3.4 Rancangan Alat Penelitian



Berbahan Serbuk Kayu Berkapasitas 15 Kg/Jam.

Keterangan:

1. Hopper
2. Roller
3. Tabung
4. Cetaka
5. Poros
6. Output
7. Motor Listrik AC
8. V-belt
9. Pully Atas
10. Roda Gigi
11. Rangka Mesin
12. Rangka Tabung Pencetak
13. Pully Bawah

Gambar 3.12 Rancangan Mesin Pembuat Biomass Pelet

3.5 prosedur penelitian

1. Menyiapkan alat dan bahan seperti timbangan, stopwatch, gelas ukur,serbuk kayu,tepung kanji dan air dan kunci kunci untuk membuka dan memasang
2. Menimbang serbuk kayu yang sudah ditimbang sekitar 1 Kg dan tepung kanji 300 G dan air 100 L
3. Mencampurkan semua bahan dan mengaduk agar menjadi adonan yang baik
4. Melakukan percobaan mesin terhadap 3 ukuran pully yang berbeda, pully 3inch, 4inch, 6inch, pengujian pertama dengan ukuran pully 3 inch, dan seterusnya
5. Hidupkan motor di mesin pencetak biomass pellet.
6. Atur jarak cetakan roller apakah sudah menyentuh kecetakan dengan baik atau tidak
7. Jika sudah masukan bahan yang sudah tercampur rata dengan sedikit demi sedikit
8. Lalu gunakan stopwatch untuk menghitung beberapa lama pada saat penggilingan sedang berlangsung sampai serbuk kayu yang tergiling telah habis.
9. Menampung pelet yang sudah jadi
10. Menimbang hasil pelet yang dihasilkan
11. Menghitung kecepatan dan efesiensi pelet bimas
12. Lakukan pengujian pully 4 dan pully 6 mengikuti langkah nomor dari 1-11
13. Pengujian selesai

BAB 4

Hasil dan Pembahasan

4.1. Alat produksi pelet biomas

Alat produksi pelet biomas adalah alat yang didesain dengan memiliki fungsi utama yaitu membuat pelet biomas, yang dirancang untuk membuat pelet dari serbuk. Adapun tujuan perancangan alat ini dibuat untuk memudahkan masyarakat dalam mengolah serbuk kayu sebelum dijadikan suatu produk, mempersingkat waktu dan mengurangi limbah serbuk kayu yang tidak terpakai, sehingga dapat meraih keuntungan yang jauh lebih banyak. Pengoperasian alat ini dapat dilakukan oleh satu operator. Seperti pada Gambar 4.1



.Gambar 4.1 Proses Penuangan Serbuk Kayu

Prinsip kerja alat ini dimulai dari masuknya serbuk kayu kedalam tabung yang digunakan sebagai wadah penampung serbuk kayu sebelum masuk ke cetakan. Setelah itu buah pala masuk kedalam filter cetakan, kemudian ditekan diantara filter cetakan dan roller tersebut agar serbuk kayu padat dan menjadi pelet biomas. Lalu pelet yang sudah jadi akan jatuh kebawah dan keluar dengan sendirinya. Seperti terlihat pada Gambar 4.2



Gambar4.2 Alat produksi pelet biomas

4.2. Menentukan Kecepatan Roller

Kecepatan roller pada alat produksi biomas perlu diketahui, roller pada alat ini Bersentuhan langsung dengan piringan cetakan, seperti pada Gambar 4.3.



Gambar4.3 Roller

Roller terdapat 3 buah, dengan ukuran diameter roller 50 mm dan panjang 70 mm dengan berat 0,91 kg. Piringan cetakan berdiameter 200 mm, tebal 21 mm dengan berat 5 kg. Piringan cetakan berotasi terhubung dengan poros, bantalan dan pully. Pully yang terhubung dengan belting untuk meneruskan putaran pada motor listrik. Ukuran pully 3 inch dengan tebal 30 mm. Ukuran pully piringan cetakan berukuran 3 inch dengan tebal 30 mm. Ukuran pully pada motor listrik berukuran 3 inch dengan tebal 30 mm. Rpm motor listrik 1460 rpm.

❖ Menentukan Putaran pada piringan cetakan dengan pully 3 inch

$$\frac{n_1 \times d_2}{n_2 \times d_1}$$

$$n_2 = \frac{n_1 \times d_1}{d_2}$$

$$n_2 = \frac{1460 \times 76,2}{76,2} = 1460 \text{ rpm}$$

Maka, putaran pada piringan cetakan dengan pully 3 inch ialah **1460 rpm**

❖ Menentukan Kecepatan pada roller dengan pully 3 inch

ω_P = Kecepatan piringan cetakan 1460 rpm = $26,3 \pi \text{ rad/s}$

$$1 \text{ rad/s} = \frac{\text{rpm}}{60} \times 2\pi$$

$$\omega_P = \frac{1460}{60} \times 2\pi$$

$$= 48,6 \pi \text{ rad/s}$$

$$m_P = 5 \text{ kg}$$

$$m_R = 0,91 \text{ kg}$$

$$r_R = 0,10 \text{ m}$$

$$r_P = 0,035 \text{ m}$$

$$I_P = \frac{1}{2} \times m_P \times r_P^2$$

$$I_P = \frac{1}{2} \times 5 \times 0,10^2$$

$$I_P = 0,025 \text{ kgm}^2$$

$$I_R = \frac{1}{2} \times m_R \times r_R^2$$

$$I_R = \frac{1}{2} \times 0,091 \times 0,035^2$$

$$I_R = 0,00055 \text{ kgm}^2$$

$$L_P = L_R$$

$$I_P \times \omega_P = (I_P + I_R) \times \omega_{PR}$$

$$0,025 \times 48,6 \pi = (0,025 + 0,00055) \times \omega_{PR}$$

$$1,215 \pi = 0,0255 \times \omega_{PR}$$

$$\omega_{PR} = \frac{1,215\pi}{0,0255}$$

$$\begin{aligned}
 \omega_{PR} &= 47,64\pi \text{ rad/s} \\
 &= 149,5 \text{ rad/s} \\
 &= 1427 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

Maka, kecepatan roller dengan ukuran pully piringan cetakan 3 inch ialah **1427 rpm**

❖ Menentukan putaran pada piringan cetakan dengan pully 4 inch

$$\frac{n_1 \times d_2}{n_2 \times d_1}$$

Dimana : $n_1 = 1460 \text{ rpm}$

$$d_1 = 76,2 \text{ mm}$$

$$d_2 = 101,6 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 n_2 &= \frac{n_1 \times d_1}{d_2} \\
 &= \frac{1460 \cdot 76,2}{101,6} = 1095 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

Maka, putaran pada piringan cetakan dengan pully 4 inch ialah **1095 rpm**

❖ Menentukan Kecepatan pada roller dengan pully 4 inch

ω_P = Kecepatan piringan cetakan 1460 rpm = $26,3 \pi \text{ rad/s}$

$$1 \text{ rad/s} = \frac{\text{rpm}}{60} = 2\pi$$

$$\omega_P = \frac{1460}{60} \times 2\pi$$

$$= 48,6 \pi \text{ rad/s}$$

$$m_P = 5 \text{ kg}$$

$$m_R = 0,91 \text{ kg}$$

$$r_R = 0,10 \text{ m}$$

$$r_P = 0,035 \text{ m}$$

$$I_P = \frac{1}{2} \times m_P \times r_P^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 5 \times 0,10^2$$

$$= 0,025 \text{ kgm}^2$$

$$I_R = \frac{1}{2} \times m_R \times r_R^2$$

$$I_R = \frac{1}{2} \times 0,091 \times 0,035^2$$

$$= 0,00055 \text{ kgm}^2$$

$$\begin{aligned}
\omega p &= \frac{1095 \text{ rpm}}{60} \times 2\pi \\
&= 36,5 \pi \text{ rad/s} \\
0,025 \times 36,5 \pi &= 0,0255 \times \omega PR \\
0,0912 \pi &= 0,0255 \\
\omega PR &= \frac{0,912 \pi}{0,0255} \\
\omega PR &= 35,76 \pi \text{ rad/s} \\
I p &= 35,76 \pi \text{ rad/s} \\
&= 110,40 \pi \text{ rad/s} \\
&= 1054 \text{ rpm}
\end{aligned}$$

Maka, kecepatan roller dengan ukuran pully piringan cetakan 4 inch ialah **1054 rpm**

❖ Menentukan Putaran pada piringan cetakan dengan pully 6 inch

$$\frac{n_1 \times d_2}{n_2 \times d_1}$$

Dimana : $n_1 = 1460 \text{ rpm}$

$d_1 = 76,2 \text{ mm}$

$d_2 = 152,4 \text{ mm}$

$$\begin{aligned}
n_2 &= \frac{n_1 \times d_1}{d_2} \\
n_2 &= \frac{1460 \cdot 76,2}{152,4} = 730 \text{ rpm}
\end{aligned}$$

Maka, putaran pada piringan cetakan dengan pully 6 inch ialah 730 rpm

❖ Menentukan Kecepatan pada roller dengan pully 6 inch

$$\omega P = 1460 \text{ rpm} = 26,3 \pi \text{ rad/s}$$

$$1 \text{ rad/s} = \frac{\text{rpm}}{60} \times 2\pi$$

$$\omega P = \frac{1460}{60} \times 2\pi$$

$$= 48,6 \pi \text{ rad/s}$$

$$mP = 5 \text{ kg}$$

$$mR = 0,91 \text{ kg}$$

$$rR = 0,10 \text{ m}$$

$$rP = 0,035 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 I_p &= \frac{1}{2} \times m_p \times r_p^2 \\
 &= \frac{1}{2} \times 5 \times 0,10^2 \\
 &= 0,025 \text{ kgm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I_R &= \frac{1}{2} \times m_R \times r_R^2 \\
 &= \frac{1}{2} \times 0,091 \times 0,035^2 \\
 &= 0,00055 \text{ kgm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \omega_p &= \frac{730 \text{ rpm}}{60} \times 2 \pi \\
 &= 24,33 \pi \text{ rad/s} \\
 0,025 \times 24,33 \pi &= 0,0255 \times \omega_{PR} \\
 \omega_{PR} &= \frac{0,608 \pi}{0,0255} \\
 \omega_{PR} &= 23,84 \pi \text{ rad/s} \\
 &= 74,86 \text{ rad/s} \\
 &= 714,8 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

Maka,kecepatan roller dengan ukuran pully piringan cetakan 6 inch ialah **714,8 rpm**

4.3 Menentukan Kapasitas

4.3.1 Kapasitas Alat

Dalam melakukan produksi, satu hal yang harus diperhatikan yaitu laju memasukkan serbuk kayu, dimana dalam memasukkan serbuk kayu kedalam mesin produksi pelet biomas harus dilakukan secara berkesinambungan sehingga waktu yang digunakan pada saat produksi lebih efektif.

Serbuk kayu yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 1,4 kg. Dimana dalam 1,4 kg bahan terdapat serbuk kayu 1000gram, tepung kanji 300 gram, dan air 100 gram. Memberikan 3 rpm yang berbeda pada roller dengan menggunakan pully 3inch, pully 4inch dan pully 6inch. Pengujian dilakukan 3 kali terhadap 1 ukuran pully. Prosedur menghitung kapasitas diantaranya sebagai berikut:



Gambar 4.4 Serbuk Kayu 1000 gram Yang Di Timbang



Gambar4.5 Tepung 300 gram Yang Di Timbang



Gambar 4.6 Air 100gram Yang Di Ukur Menggunakan Gelas Ukur



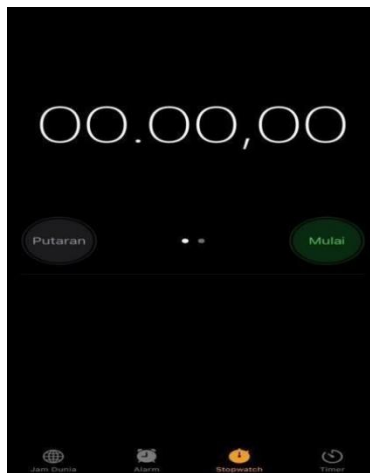
Gambar4.7 Bahan Yang Telah Teraduk Rata dan di Timbang



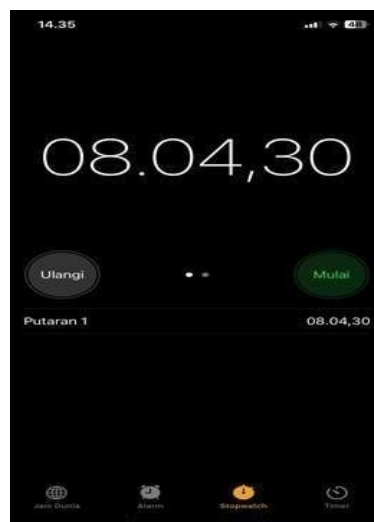
Gambar4.8 Pully Yang Di Gunakan



Gambar 4.9 Proses Pengujian



Gambar 4.10 Menyalakan Stopwatch



Gambar 4.11 Mematikan Stopwatch



Gambar 4.12 Hasil Pelet biomas Yang Sudah Di Produksi



Gambar 4.13 Menimbang Hasil Pelet Biomas

a. Hasil Pengujian Dengan Kecepatan Roller 1427 rpm

Tabel. 4.1 Kapasitas Alat Produksi Pelet Biomass Pengujian Dengan Kecepatan Roller 1427 rpm

Pengujian	Berat Bahan (Kg)	Lama Waktu (Detik)
1	1,4	300
2	1,4	330
3	1,4	324
Rata-Rata	1,4	318

Kapasitas hasil pengujian dengan kecepatan roller 1427 rpm sebagai berikut:

$$K = \frac{BB}{t} \times 3600 = \frac{1,4}{318} \times 3600 = 15,84 \text{ Kg/jam}$$

Maka, Hasil Pada Pengujian Dengan Kecepatan Roller 1427 rpm didapatkan kapasitas **15,84 Kg/jam**.



Gambar 4. 14 Pelet biomass Dengan Kecepatan Roller 1427 rpm

b. Hasil Pengujian Dengan Kecepatan Roller 1054 rpm

Tabel. 4.2 Kapasitas Alat Produksi Pelet Biomass Pengujian Dengan Kecepatan Roller 1054 rpm

Pengujian	Berat Bahan (Kg)	Lama Waktu (Detik)
1	1,4	378
2	1,4	408
3	1,4	402
Rata-Rata	1,4	396

Kapasitas hasil pengujian dengan kecepatan roller 1054 rpm sebagai berikut:

$$K = \frac{BB}{t} \times 3600 = \frac{1,4}{396} \times 3600 = 12,72 \text{ Kg/jam}$$

Maka, Hasil Pada Pengujian Dengan Kecepatan 1054 rpm didapatkan kapasitas **12,72 Kg/jam**.



Gambar 4.15 Pelet Biomass Dengan Kecepatan Roller 1054 rpm

c. Hasil Pengujian Dengan Kecepatan Roller 714,8 rpm

Tabel. 4.3 Kapasitas Alat Produksi Pelet Biomass Pengujian Dengan Kecepatan Roller 714,8 rpm

Pengujian	Berat Bahan (Kg)	Lama Waktu (Detik)
1	1,4	504
2	1,4	534
3	1,4	528
Rata-Rata	1,4	522

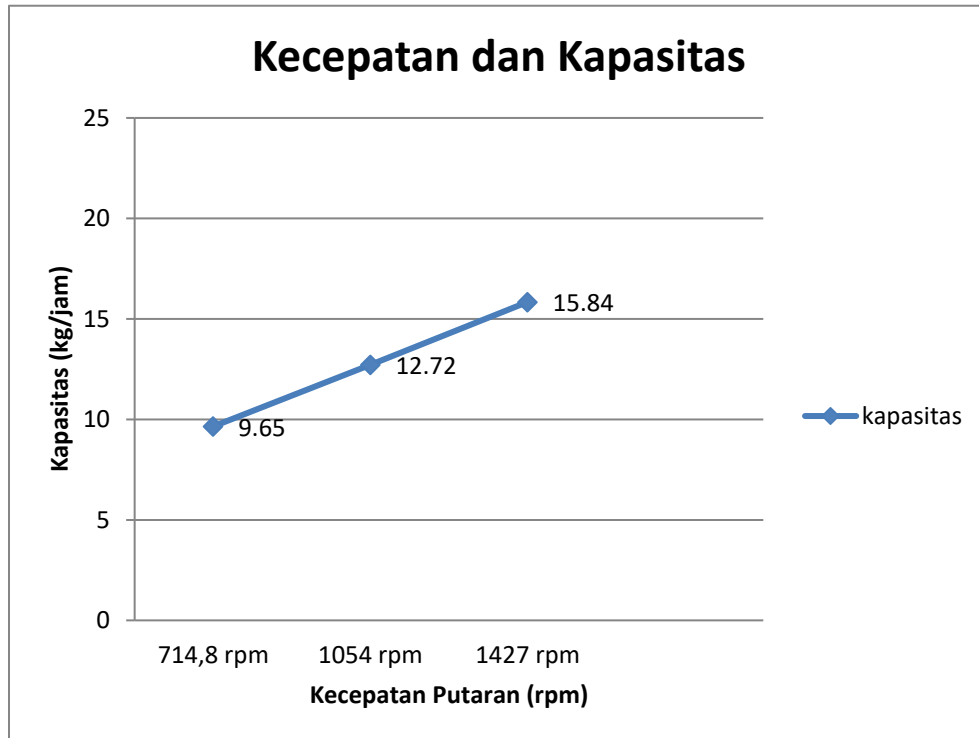
Kapasitas hasil pengujian dengan kecepatan 714,8 rpm sebagai berikut:

$$K = \frac{BB}{t} \times 3600 = \frac{1,4}{522} \times 3600 = 9,65 \text{ Kg/jam}$$

Maka, Hasil Pada Pengujian dengan kecepatan roller 714,8 rpm didapatkan kapasitas **9,65 Kg/jam**.



Gambar 4.16 Pelet Biomass Dengan Kecepatan Roller 714,8 rpm



Gambar 4.17 Kecepatan dan Kapasitas Pellet

Berdasarkan dari ketiga hasil pengujian di atas pada pengujian dengan kecepatan roller 1427 rpm diperoleh kapasitas sebesar **15,84 kg/jam** dengan berat bahan rata-rata 1,4 kg dan waktu proses produksi rata-rata 318 detik. pada pengujian dengan kecepatan roller 1054 rpm diperoleh kapasitas sebesar **12,72 kg/jam** dengan berat bahan rata-rata 1,4 kg dan waktu proses produksi rata-rata 396 detik. pada pengujian dengan kecepatan roller 714,8 rpm diperoleh kapasitas sebesar **9,65 kg/jam** dengan berat bahan rata-rata 1,4 kg dan waktu proses produksi rata-rata 522 detik. Dari data tersebut diperoleh Pengaruh Putaran terhadap Kecepatan roller sangat Berpengaruh kepada kapasitas. Semakin besar kapasitas ukuran pulley kecil atau kecepatan roller semakin tinggi.

4.4 Menentukan Efisiensi

Alat produksi pellet biomass mekanis ini outputnya sudah sesuai dengan yang diharapkan, pellet yang berukuran panjang dan pellet yang berukuran pendek walaupun masih ada beberapa serbuk kayu yang masih

belum menjadi pelet.

Namun cukup baik dalam proses produksi pellet biomas ini karena serbuk kayu yang tidak terpakai dan menjadi limbah dapat di daur ulang menjadi produksi pellet biomas yang dapat di jadikan bahan baku. berikut data hasil percobaan efisiensi alat:

Tabel 4.4 Percobaan ke 1 dengan kecepatan roller 1427 rpm :

Berat Bahan	Lama Waktu	Berat Hasil	Bhn Tak Tergiling
1,4 kg	5 menit	1,1 kg	300 g
1,4 kg	5,5 menit	1,15 kg	250 g
1,4 kg	5,4 menit	1,19 kg	210 g
1,4 kg	5,9 menit	1,1 kg	253,33

Efisiensi hasil pengujian dengan kecepatan roller 1427 rpm sebagai berikut:

$$K = \frac{BH}{BH + BTT} \times 100\% = \frac{1,1}{1,1 + 0,253} \times 100\% = 81\%$$

Maka, Hasil pada pengujian dengan kecepatan roller 1427 rpm didapatkan Kapasitas ialah **81 %**



Gambar 4.18 Hasil Pelet dengan kecepatan roller 1427 rpm

Tabel 4.5. Percobaan ke 2 dengan kecepatan roller 1054 rpm

Berat Bahan	Lama Waktu	Berat Hasil	Bhn Tak Tergiling
1,4 kg	6,3 menit	1,2 kg	200 g
1,4 kg	6,8 menit	1,25 kg	150 g
1,4 kg	6,7 menit	1,24 kg	110 g
1,4 kg	6,18 menit	1,2 kg	153,33 g

Efisiensi hasil pengujian dengan kecepatan roller 1054 rpm sebagai berikut:

$$K = \frac{BH}{BH + BTT} \times 100\% = \frac{1,1}{1,1 + 0,153} \times 100\% = 88\%$$

Maka, Hasil Pada Pengujian dengan kecepatan roller 1054 rpm didapatkan

kapasitas ialah **88%**



Gambar 4.19 Hasil Pelet dengan kecepatan roller 1054 rpm

Tabel 4.6 Percobaan ke 3 dengan kecepatan roller 714,8 rpm

Berat Bahan	Lama Waktu	Berat Hasil	Bhn Tak tergiling
1,4 kg	8,9 menit	1,35 kg	50 g
1,4 kg	8,8 menit	1,39 kg	10 g
1,4 kg	8,21 menit	1,3 kg	3,33 g

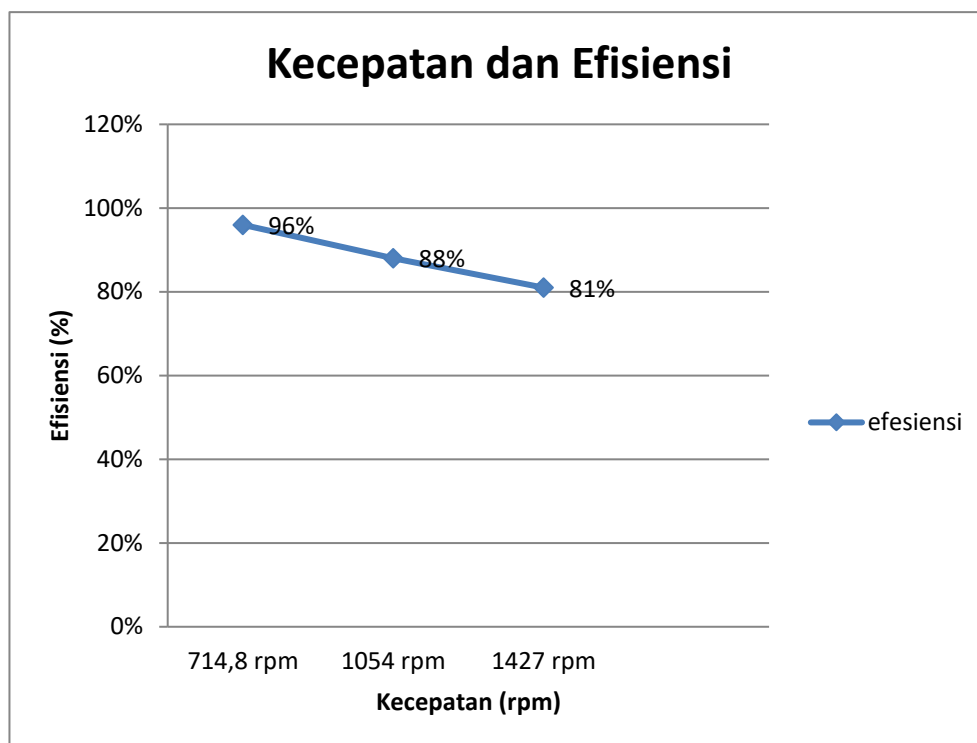
Efisiensi hasil pengujian dengan kecepatan roller 714,8 rpm sebagai berikut:

$$K = \frac{BH}{BH + BTT} \times 100\% = \frac{1,3}{1,3 + 0,053} \times 100\% = 96\%$$

Maka, Hasil Pada Pengujian dengan kecepatan roller 714,8 rpm didapatkan kapasitas ialah **96 %**



Gambar 4.20 Hasil Pelet dengan kecepatan roller 714,8 rpm



Gambar 4.21 Kecepatan dan Efisiensi

didapatkan kapasitas ialah **96%**. pada ulangan 1 diperoleh nilai persentase efisiensi produksi pellet biomas dengan kecepatan roller 1427 rpm sebesar **81%**. Pada ulangan 2 diperoleh nilai persentase efisiensi produksi pellet biomas dengan kecepatan roller 1054 rpm sebesar **88%**. Pada ulangan 3 diperoleh nilai persentase efisiensi produksi pellet biomas dengan kecepatan roller 714,8 rpm sebesar **96%**. Dari data tersebut diperoleh rata-rata nilai persentase efisiensi proses produksi pellet biomas sebesar **88%**.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Kecepatan roller cetakan yang lebih tinggi dapat meningkatkan kapasitas produksi pelet biomass. Namun, kecepatan roller cetakan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pelet biomass menjadi tidak stabil dan tidak seragam.
2. Kapasitas diperoleh dengan berat serbuk kayu 1,4 kg. Pada percobaan 1 dengan kecepatan roller 1427 rpm diperoleh kapasitas sebesar 15,84 kg/jam dan waktu proses produksi 318 detik. Pada percobaan 2 dengan kecepatan roller 1054 rpm diperoleh kapasitas sebesar 12,72 kg/jam dan waktu proses produksi 396 detik. Pada percobaan dengan kecepatan roller 714,8 rpm diperoleh kapasitas sebesar 9,65 kg/jam dan waktu proses produksi 522 detik. Dari data tersebut diperoleh kapasitas alat rata- rata sebesar 12,73 kg/jam dan waktu proses produksi 412 detik.
3. Efisiensi pellet biomas diperoleh pada percobaan 1 sebesar 81%, percobaan 2 sebesar 88%, ulangan percobaan 3 sebesar 96%. Nilai rata rata sebesar 88%.

5.2 Saran

Sangat penting untuk memperhatikan bagaimana kecepatan putaran mesin agar Roller dan cetakan saling bergesekan dan berjalan secara optimal dan beroperasi membuat pelet biomas. Ini akan memastikan bahwa putaran roller dan cetakan berjalan secara efektif dan efisien agar mudah mengeluarkan pelet biomas nya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asroni, Mochtar, Soeparno Djiwo, and Eko Yohanes Setyawan. 2018. "Pengaruh Model Pisau Pada Mesin Sampah Botol Plastik." *Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Ipteks "Soliditas" (J-Solid)* 1 (1): 29–33. <https://doi.org/10.31328/js.v1i1.569>.
- Chandrasekaran, Sriraam R., Philip K. Hopke, Lisa Rector, George Allen, and Lin Lin. 2012. "Chemical Composition of Wood Chips and Wood Pellets." *Energy and Fuels* 26 (8): 4932–37. <https://doi.org/10.1021/ef300884k>.
- Education, Alcohol, and Simple Advice. 2018. "赵敏 1 , 郝伟 2 , 李静 3* (," no. 14: 63–65. <https://doi.org/10.15900/j.cnki.zylf1995.2018.02.001>.
- Halik Razak, Arthur, Abram Tangkemanda, and Shyharudin Rasyid. 2020. "Pengaruh Bahan Perikat Dan Putaran Mesin Terhadap Kualitas Dan Kapasitas Produksi Pakan Ayam Menggunakan Mesin Pelet Sistem Ulir Daya." *Prosiding* 4 (1): 118–23.
- Harianto, Sugeng, M. Iqbal Prawira Atmaja, Shabri, Hilman Maulana, Dadan Rohdiana, and Imron Rosyadi. 2018. "Karakteristik Pelet Kayu Dari Limbah Pangkasan Teh Berdasarkan Besaran Partikel Characteristics of Wood Pellet from the Waste of Tea Pruning Based on Particles Size." *Jurnal Penelitian Teh Dan Kina* 21 (1): 18–25.
- Leksono, Yudha, Yohanes Setiyo, and I Tika. 2014. "Modifikasi Mesin Pencetak Pakan Budidaya Lele Berbentuk Pellet Dengan Kebutuhan Daya Rendah." *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)* 2 (1): 1–9.
- Maeda, T. 2020. "Piston." *Fluid Power* 6 (1): 69899. <https://doi.org/10.4324/9780203223475-276>.
- Maulana, Lalu Fathur, Hervan Imami Ghozali, Moh. Haykal Fikri, Eka Indriani Agustina, and Muhamad Ali. 2020. "Pemanfaatan Limbah Serbuk Kayu Didesa Ranjok Kecamatan Gunung Sari Kabupaten Lombok Barat Menjadi Biomass Pellet Sebagai Sumber Energi Terbarukan." *Jurnal PEPADU* 1 (1): 133–38. <https://doi.org/10.29303/jurnalpepadu.v1i1.87>.
- Peng, Fei, Fang Fang, and Zhi Gang Huang. 2020. "Development and Experimental Study on a Pilot-Scale Feed Pellet Mill." *International Journal of Agricultural and Biological Engineering* 13 (6): 201–6. <https://doi.org/10.25165/j.ijabe.20201306.5826>.
- Primadita, Dony Septa, I.N.S. Kumara, and W.G. Ariastina. 2020. "Yokohama, 2008; Adhityatama et Al., 2017)." *Journal of Electrical, Electronics and Informatics*

4 (1): 1. <https://doi.org/10.24843/jeei.2020.v04.i01.p01>.

Rudianto Amirta. 2018. "Pellet Kayu Energi Hijau Masa Depan." *Mulawarman University PRESS*, 81.

Subekti, Niken, Sonika Maulana, Aprilia Findayani, Fahrur Rozi, and Roderikus Rayditya Milano. 2022. "Pemanfaatan Pellet Limbah Kayu Untuk Pengasapan Ikan Pada Kelompok Pengolah Ikan Di Wonosari, Kabupaten Demak." *Abdimas* 26 (1): 93–97.

Wibowo, Nurdi Ibnu, and Muhammad Rizqi Baihaqi Arief. 2020. "Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna Kompor Roket Dengan Formulasi Bahan Bakar Pelet Kayu Dan Kayu Sengon." *Agroscience (Agsci)* 10 (2): 136. <https://doi.org/10.35194/agsci.v10i2.1156>.

LAMPIRAN





**PENGARUH KECEPATAN ROLLER CETAKAN TERHADAP
KAPASITAS PRODUKSI PELET BIOMASA**

Nama : Gilang Setiawan
NPM : 2007230115
Dosen Pembimbing : Chandra A Siregar

o	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	5/1.2024	Perbaiki formasi	f
2.	12/1.2024	Perbaiki bod 1	f
3.	27/1.2024	Perbaiki bod 2	f
4.	20/2.2024	Perbaiki bod 3	f
5.	23/2.2024	ACC laporan	f
6.	11/2.2025	Perbaiki bod I, II, IV	f
7.	13/2.2025	ACC sumbas	f
8.	19/4.2025	ACC sidang	f



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya
Bila menerima surat ini agar diadukan
nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Pg/PT/III/2024

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 : 139/IL.3AU/UMSU-07/F/2025

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 22 Januari 2025 dengan ini Menetapkan :

Nama : GILANG SETIAWAN
Npm : 2007230115
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : 9 (SEMBILAN)
Judul Tugas Akhir : PENGARUH KECEPATAN ROLLER CETAKAN TERHADAP
KOROSITAS PRODUKSI PELLET BIOMAS .

Pembimbing : CHANDRA A SIREGAR ST.MT

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, 25 Rajab 1446 H
25 Januari 2025 M



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202



MOA
Agensi Mutu Malaysia
Malaysia Qualifications Agency



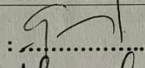
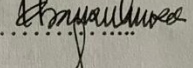
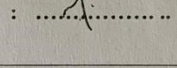
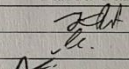
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK Mesin
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**

Peserta seminar

Nama : Gilang Setiawan

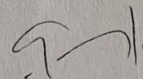
NPM : 2007230115

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Kecepatan Roller Cetakan Terhadap Kapasitas Produksi Pellet Biomass

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I	: Chandra A Siregar ST.MT	:	
Pembimbing – II	: Dr Khairul Umurani ST.MT	:	
Pembimbing – III	: H. Muharnif M. ST.M.Sc	:	
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2007230101	Khairul Harnidih	
2	2007230132	Pramudyo Pektora Rahayu	
3	2007230072	Nur Azim Syah	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan 15 Ramadhan 1446 H
15 Maret 2025 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST.MT

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

Nama : Gilang Setiawan
NPM : 2007230115
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Kecepatan Roller Cetak Terhadap Kapasitas Produksi Pellet Biomass

Dosen Pembimbing – I : Dr Khairul Umurani ST.MT
Dosen Pembimbing – II : H. Muharnif M. ST.M.Sc
Dosen Pembimbing – I : Chandra A Siregar ST.MT

KEPUTUSAN

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

.....*Pembetulan (Chandra)*.....*Chandra*.....
.....*Harus mengikuti seminar kembali*.....*Chandra*.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

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

Medan 15 Ramadhan 1446 H
15 Maret 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembimbing- I

Chandra A Siregar

Chandra A Siregar ST.MT

Dr Khairul Umurani ST.MT

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

Nama : Gilang Setiawan
NPM : 2007230115
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Kecepatan Roller Cetak Terhadap Kapasitas Produksi Pellet Biomass

Dosen Pembimbing – I : Dr Khairul Umurani ST.MT
Dosen Pembimbing – II : H. Muharnif M. ST.M.Sc
Dosen Pembimbing – I : Chandra A Siregar ST.MT

KEPUTUSAN

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

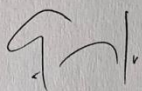
.....*lihat buku skripsi*.....
.....
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

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

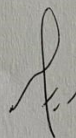
Medan 15 Ramadhan 1446 H
15 Maret 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembimbing- II



H. Muharnif M. ST.M.Sc

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Nama : Gilang Setiawan
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 09 September 2003
Alamat : Pasar V Marelan Jln. Mesjid Gg. Karya Pribadi
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Email : gilangsetiawan0909@gmail.com
No Hp : 089699075961

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

- | | | |
|----|---|-----------------|
| 1. | SD Islam Nur Fadhillah | Tahun 2008-2014 |
| 2. | SMP Negeri 20 Medan | Tahun 2014-2017 |
| 3. | SMA Negeri 3 Medan | Tahun 2017-2020 |
| 4. | Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara | Tahun 2020-2025 |