

Rancang Bangun dan Analisis Unjuk Kerja Mesin *Wood Pellet* Tipe *Rotary* dengan Penggerak *Gasoline Engine OHV 3,5 HP* Skala Laboratorium

Design and Performance Analysis of Rotary Type Wood Pellet Machine with Gasoline Engine Drive OHV 3,5 HP Laboratory Scale

Agus Apriyanto^{1*}, Saibani²

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai, Lampung,
Indonesia

*Email: agus.apriyanto89@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat mesin pelet biomassa (wood pellet) untuk meningkatkan kualitas dan sifat fisik biomassa sebagai bahan bakar padat. Jenis mesin wood pelles yang dikembangkan adalah system rotary. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini diantaranya proses perancangan, proses pabrikasi dan pengujian unjuk kerja mesin. Mesin ini dirancang menggunakan Software Solidwork. Dimensi mesin adalah 100 cm x 50 cm x 100 cm. Mesin penggeraknya menggunakan gasoline engine tipe OHV silinder tunggal 4 langkah berdaya bersih 3,5 HP. Mesin ini dilengkapi dengan discmill ffc tipe 15 yang berfungsi sebagai pengahalus bahan dengan tingkat kehalusan 60 mesh dan 80 mesh. Mesin ini dibuat berkapasitas 10 kg/jam dengan spesifikasi jumlah lubang cetakan pellet 83 buah berukuran Ø 8 mm dan panjang 37,10 mm, sehingga dapat menghasilkan wood pellet yang sesuai dengan standard. Mutu pellet yang diuji meliputi kadar air, kadar abu dan nilai kalor. Sementara pengukuran karakteristik fisik wood pellet menggunakan SNI 8966: 2021 tentang Bahan Bakar Jumptan Padat. Hasil eksperimen unjuk kerja mesin menunjukkan bahwa semua komponen mulai dari motor penggerak, pulley, v-belt, discmill, pencetak, dan gear box dapat bekerja dengan baik. Mesin ini juga mampu menghasilkan produk pellet dengan spesifikasi Ø 8 mm dan panjang rata-rata 37,10 mm, kerapatan sebesar 0,95 g/cm, keteguhan tekan 398,5 kg/cm. Hasil analisis proksimat terhadap produk woodpellets diketahui kadar air sebesar 5,69%, kadar abu sebesar 5,15% dan nilai kalor 5.631,633 Kal/g. Pada uji bakar wood pellet mampu mendidihkan 2 liter air selama 30 menit dengan konsumsi pelet sebesar 0,75 kg.

Kata kunci: Energi Terbarukan; Limbah Serbuk Kayu; Motor Bensin; Pelet Kayu

Abstract

The aim of this research is to design and manufacture a biomass pellet (wood pellet) machine to improve the quality and physical properties of biomass as solid fuel. The type of wood pellet machine developed is a rotary system. The stages carried out in this research include the design process, manufacturing process and machine performance testing. This machine was designed using the Solidwork Software program. The dimensions of the machine are 100 cm x 50 cm x 100 cm. The driving engine uses a 4-stroke single cylinder OHV type gasoline engine with a net power of 3.5 HP. This machine is equipped with a type 15 FFC discmill which functions as a material refiner with a fineness level of 60 mesh and 80 mesh. This machine is made with a capacity of 5 kg/hour with specifications for the number of pellet mold holes measuring Ø 8 mm and a length of 10 mm, so that it can produce wood pellets that comply with standards. Pellet quality tested includes water content,

ash content and calorific value. Meanwhile, measuring the physical characteristics of wood pellets uses SNI 8966: 2021 concerning Solid Jumputan Fuel. The experimental results of machine performance show that all components starting from the drive motor, pulley, v-belt, disc mill, printer and gear box can work well. This machine is also capable of producing pellet products with specifications of \varnothing 8 mm and length 10 mm, density of 0.95 g/cm, compressive strength of 398.5 kg/cm. The results of the proximate analysis of the woodpellet product showed that the water content was 5.69%, the ash content was 5.15% and the calorific value was 5631.633 Cal/g. In the wood pellet burning test, it was able to boil 2 liters of water for 30 minutes with a pellet consumption of 0.75 kg.

Keywords: Renewable Energy; Sawdust Waste; Motor Gasoline; Wood Pellets

PENDAHULUAN

Menemukan sumber energi alternatif terbarukan merupakan salah satu cara untuk mengantisipasi habisnya bahan bakar fosil. Di antara bentuk energi terbarukan, biomassa adalah salah satu bentuk energi yang paling potensial digunakan. Biomassa merupakan energi terbarukan dalam bentuk energi padat yang berasal dari bagian tumbuhan berlignoselulosa. Biomassa tidak dapat langsung digunakan sebagai bahan bakar yang disebabkan karena sifat fisiknya yang rendah seperti kerapatan energi yang kecil dan permasalahan penanganan, penyimpanan dan transportasi sehingga perlu proses densifikasi dengan dibuat produk berupa pelet atau dikenal dengan sebutan *wood pellet*. Metode ini dipandang mampu meningkatkan kandungan energi tiap satuan volume, mengurangi jumlah abu pada sisa pembakaran dan meningkatkan kapasitas panas [1].

Wood Pellet merupakan hasil pengempaan biomassa yang mempunyai tekanan yang besar *Wood pellet* ini berdiameter antara 3-12 mm dengan panjang antara 6-25 mm. *Wood pellet* diproduksi dalam suatu alat dengan mekanisme pemasukan bahan secara kontinu yaitu bahan yang telah dikeringkan didorong dan dimampatkan melewati lingkaran baja pada beberapa lubang yang mempunyai ukuran tertentu, yang kemudian akan patah ketika

mencapai panjang yang diinginkan. Teknologi mesin pelet ini sudah banyak digunakan terutama untuk memproduksi pakan ternak, namun demikian khusus untuk *wood pellet* dari biomassa kayu di Indonesia belum banyak dilakukan [2].

Di Indonesia bahan baku pembuatan *wood pellet* sangat melimpah, namun pemanfaatannya sendiri masih sangat terbatas. *Wood pellet* dapat digunakan untuk pemanas perumahan, pemanas ruangan dan sebagai bahan bakar boiler industri. Biomassa mentah yang berpotensi besar dimanfaatkan sebagai bahan baku *wood pellet* adalah limbah pertanian, seperti limbah jagung yang volume produksinya ditingkatkan petani meningkat dari tahun ke tahun. Komposisi lignoselulosa limbah jagung antara lain lignin 15,52%, hemiselulosa 30,91% dan alfa-selulosa 26,81%. Setelah biji jagung digunakan untuk bahan makanan maupun pakan ternak, jagung menghasilkan tongkol, daun dan sisa batang yang menjadi limbah tidak termanfaatkan. Masyarakat umumnya menangani limbah ini dengan cara dibakar, tentunya cara ini menjadi masalah baru bagi lingkungan karena pembakaran mencemari udara. Untuk mengatasi masalah tersebut, limbah jagung dapat diolah menjadi bahan baku untuk *wood pellet* yang ditambahkan perekat untuk memperbaiki sifat fisiknya. [3].



Gambar 1. *Wood Pellet*

Wood pellet memiliki sifat seperti kayu bakar yang ketika digunakan dapat dipadamkan terlebih dahulu dan digunakan lagi kemudian. Meski begitu, kandungan kalori pada *wood pellet* mendekati kalori pada batubara. Pada batu bara terdapat 5.000 sampai dengan 6.000 kCal/Kg dan pada *wood pellet* yaitu sekitar 4.200 sampai dengan 4.800 kCal/Kg dengan kadar abu sekitar 0,5-3%. Hal ini karena dalam proses pembuatannya telah melewati fase pengeringan sehingga kadar air berkurang drastis. [4].

Wood pellet ramah lingkungan, oleh karena itu penggunaan batu bara skala besar dapat berkurang secara bertahap. Kalori *wood pellet* setara dengan kalori batubara rendah, produksi karbon hasil dari pembakaran lebih rendah dibandingkan batu bara. Biaya listrik yang dihasilkan *wood pellet* sama dengan yang dihasilkan oleh gas alam yang tentu saja lebih mahal dari batubara.[4].

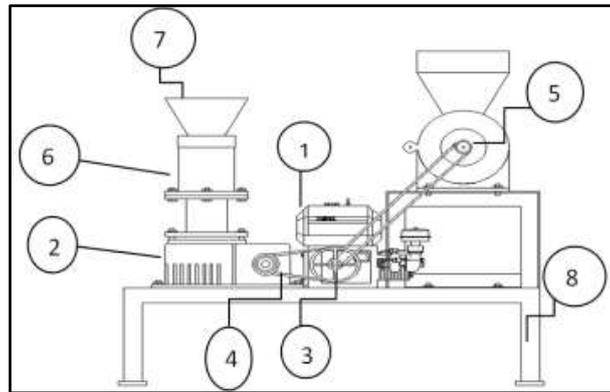
METODE PENELITIAN

Substansi dari penelitian ini adalah

melakukan perancangan sebuah mesin *wood pellet* tipe *rotary* skala laboratorium menggunakan program *software solidwork*, kemudian dilakukan pembuatan alat yang telah dirancang tersebut dan dilakukan pengujian terhadap alat, sejauh mana unjuk kerjanya menghasilkan produk berupa pelet dari biomassa.

Perancangan Mesin *Wood Pellet*

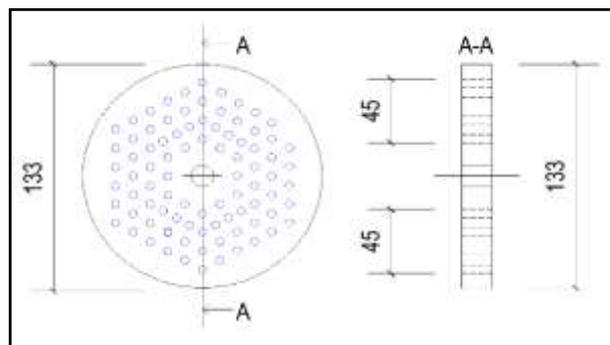
Proses perancangan dilakukan dengan optimalisasi dan perhitungan rancangan secara menyeluruh pada varian konsep desain yang terpilih. Optimalisasi yang dilakukan berupa merancang komponen pelengkap produk, menghilangkan bagian kritis atau melakukan perbaikan rancangan. Sedangkan perhitungan rancangan dilakukan dengan memperhitungkan gaya-gaya yang bekerja, momen yang terjadi, daya transmisi yang dibutuhkan kekuatan bahan material, pemilihan material, pemilihan bentuk komponen penunjang, faktor keamanan, keandalan, dan lain-lain. Hasil akhir dari tahap ini adalah rancangan yang lengkap dan siap dituangkan ke dalam gambar teknik.



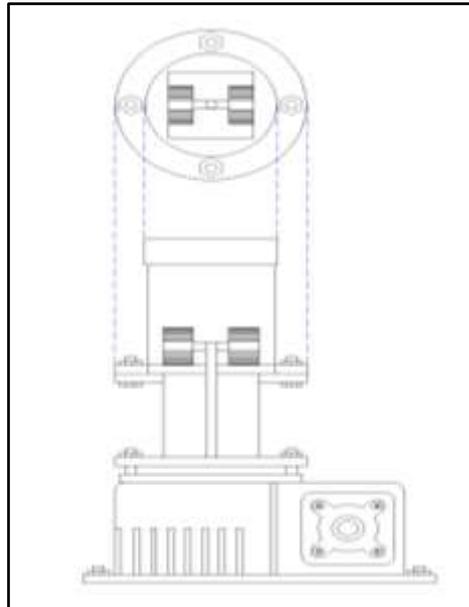
Gambar 2. Rancangan Mesin Wood Pellet

Keterangan:

1. Motor penggerak, berfungsi sebagai mesin utama yang menggerakkan *discmill* dan pencetak pellet. Spesifikasi motor penggerak yang dirancang adalah mesin tipe OHV silinder tunggal 4 langkah berpendingin udara, dengan tenaga bersih 3,5HP.
2. *Gearbox*, berfungsi menyalurkan daya dari motor penggerak ke mesin yang akan dioperasikan (*discmill* dan pencetak). Adanya *gearbox* berguna untuk menyesuaikan daya yang disalurkan dan meningkatkan efisiensi kerja mesin.
3. *Pulley*, berfungsi sebagai sistem transmisi putaran dan daya bersama dengan *v-belt*.
4. *V-Belt*, berfungsi sebagai sistem transmisi putaran dan daya bersama dengan *pulley*
5. *Discmill*, berfungsi untuk menghaluskan bahan baku biomassa yang akan dijadikan pellet. Tipe *discmill* yang digunakan adalah ffc 15.
6. Pencetak Pelet, berfungsi menekan bahan *wood pellet* di dalam sebuah piringan (*disc*) dengan menggunakan roller menuju cetakan (*die*) berupa pelat berbentuk lingkaran dengan lubang-lubang berdiameter $\text{\O}8$ mm, sehingga serbuk kayu akan keluar dari cetakan tersebut dalam bentuk pellet.



Gambar 3. Sketsa dan Dimensi Piringan Cetakan



Gambar 4. Sketsa Mekanisme Gerak Roller Pencetak Pelet

7. *Hooper*, berfungsi sebagai tempat masuknya bahan untuk dilakukan pencetakan.
 8. Kerangka, berfungsi sebagai penopang mesin. Bahan yang digunakan dalam rekayasa mesin ini adalah baja chanel tahan karat (SS 304) dengan tebal 2 mm, baja tahan karat (SS 304) tebal 8 mm.
- Putaran poros pencetak di asumsikan, $n_2 = 350$ rpm.
 - Maka untuk menghitung daya motor adalah:
 - a. Gaya gesek

$$F_a = \mu$$

$$F_r = 0,7 \cdot (460)$$

$$= 322 \text{ N}$$
 - b. Torsi

$$T = F_a \times S_L$$

$$= 322 \cdot 90,046$$

$$= 14,81 \text{ Nm}$$
 - c. Daya penggerak

$$P = T \times \omega$$

$$= 14,81 \cdot \left[\frac{2\pi \cdot (400)}{60} \right]$$

$$= 620,04 \text{ rpm}$$

Perhitungan Daya Motor Penggerak

Pada tahapan ini dilakukan proses analisis perhitungan kebutuhan daya motor penggerak, torsi dan gaya gesek yang terjadi pada mesin. Dalam perhitungan daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk mencetak pelet kayu maka perlu analisis parameter awal, dengan kebutuhan data antara lain:

- Massa pencetak, diasumsikan $m_p = 5$ kg.
- Massa roller, diasumsikan $m_r = 5,4$ kg.
- Koefisien gesek antara serbuk kayu dan besi, diasumsikan $\mu = 0,7$.
- Jarak rata-rata antara lubang pencetak ke pusat, diasumsikan $S_L = 0,046$ m.
- Luas penampang tekan roller, diasumsikan $L_r = 0,24$.
- Gaya tekan serbuk kayu, diasumsikan $F_r = 460$ N.

Jika faktor koreksi daya yang diambil adalah 2,6 maka untuk menghitung daya rencana motor adalah:

$$P_d = f_c \cdot p$$

$$= 2,6 \cdot (620,04)$$

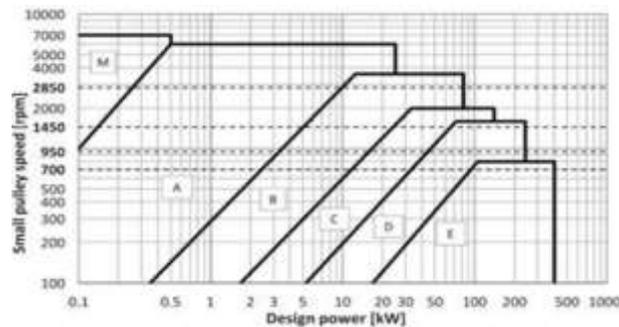
$$= 1.612,104 \approx 3.3 \text{ HP}$$

Dari hasil perhitungan di atas dapat dipilih motor penggerak yang akan digunakan pada mesin penggerak utama adalah dengan **Power : 3.3 HP**.

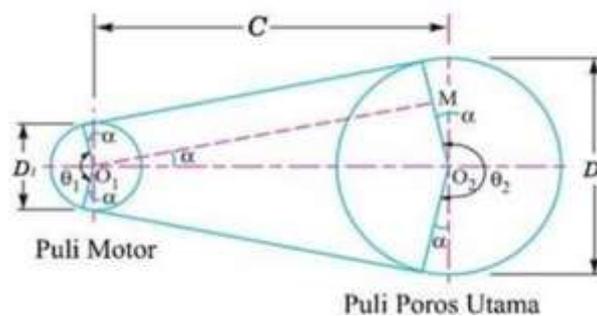
Perhitungan V-Belt dan Pulley

Berdasarkan besar daya perencanaan

dan putaran poros penggerak yang dapat dipilih *V-belt* yang sesuai adalah tipe digunakan, maka berdasarkan Gambar 5. A.



Gambar 5. Pemilihan *V-belt*



Gambar 6. *V-belt* dan *Pulley*

Data yang didapat dari skema pully dan v-belt adalah:

- Diameter pully penggerak, $D_1 = 50,8$ mm
- Kecepatan motor bensin, $n_1 = 3.600$ rpm
- Kecepatan pully yang digerakan, $n_2 = 350$ rpm
- Jarak sumbu antar poros, $C = 280$ mm
- Koefisien v-belt dengan pully, $\mu = 0,30$

a. diameter pully yang digerakan

$$\frac{D_2}{D_1} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\text{Atau } D_2 = \frac{n_1}{n_2} \cdot D_1$$

$$= \frac{3.600}{350} (50,8) = 522,5 \text{ mm}$$

b. Perhitungan kecepatan linier sabuk

$$V = \frac{\pi \times D_1 \times n_1}{60 \times 1000}$$

$$= \frac{\pi \times (50,8) \times (3.600)}{60 \times 1000} = 9,5 \text{ m/s}$$

c. panjang keliling *V-belt*

$$L = 2C + \frac{\pi}{2!} \times (D_1 + D_2) + \frac{1}{4C} \times (D_2 - D_1)^2$$

$$= 2 \cdot (280) + \frac{\pi}{2} \times (50,8 + 522,5)$$

$$+ \frac{1}{4 \cdot (270)} \times (522,5 - 50,8)^2$$

Maka panjang keliling *V-belt* adalah 973,85 mm dan nomor *V-belt* 39 dengan panjang keliling 991 mm.

d. Mencari gaya tarik pada poros yang disebabkan oleh pulley dan sabuk. Besar sudut kontak pada puli dapat dihitung dengan persamaan:

$$\phi = 180^\circ + 2\alpha$$

$$\text{Dimana } \sin \alpha = \frac{r_2 - r_1}{C}$$

e. Total tegangan tarik yang bekerja pada poros utama

$$= \frac{105,25 - 25,14}{280} = 0,2867$$

$$\alpha = 16,62^\circ$$

Maka besar sudut kontak pulley penggerak dan pulley yang digerakkan:

$$\theta = 180^\circ + 2(16,62)$$

$$= 213,24^\circ \approx 3,14 \text{ rad}$$

$$p = (F_1 - F_2) \cdot V.$$

$$746 = (3,075F_2 -$$

$$F_2) \cdot (3,8) = 7,885 F_2.$$

- f. Menghitung tegangan sisi kencang (T1) dan tegangan sisi kendur (T2) pada *v belt*.

$$2,3 \log \frac{F_1}{F_2} = \mu \times \theta$$

$$\log \frac{F_1^{0,30} \cdot (3,14)}{F_2^{2,3}} =$$

$$F_1 = 3,075 F_2$$

- g. Besar daya yang ditransmisikan sabuk adalah :

$$F_2 = \frac{746}{7,885} = 94,61 \text{ N/m}$$

Maka

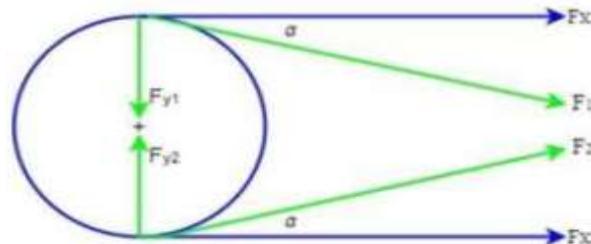
$$F_1 = 3,075 \cdot (94,61) = 290,92 \text{ N}$$

- h. Besar gaya tarik pada *V-Belt* dalam arah vertical

$$F_y = F \times \sin \alpha$$

$$F_{y1} = 290,92 \cdot (\sin 17,22) = 86,12 \text{ N}$$

$$F_{y2} = 94,61 \cdot (\sin 17,22) = 28 \text{ N}$$



Gambar 7. Rancangan Mesin Wood Pellet

- i. Besar total gaya tarik pada *v-belt* dalam arah horizontal:

$$F_{tot}^x = F_{x1} + F_{x2}$$

$$= 227,87 + 90,39 = 368,23 \text{ N}$$

- j. Besar total gaya tarik pada *v-belt* dalam arah vertikal:

$$F_{tot}^y = -F_{y1} + F_{y2}$$

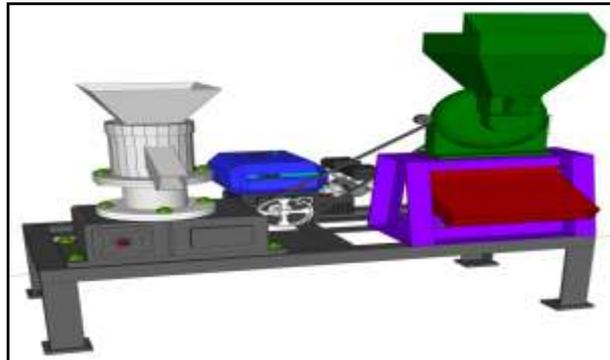
$$= -86,12 + 28 = -58,12 \text{ N}$$

Tabel 1. Perhitungan *Pulley* dan *V-Belt*

No	Perhitungan <i>v-belt</i> dan <i>pulley</i>	Hasil perhitungan	Satuan
1	Diameter <i>pulley</i> yang digerakan	522,5	Mm
2	Menghitung kecepatan linier sabuk	9,5	m/s
3	Panjang keliling <i>v-belt</i>	991	Mm
4	Mencari gaya tarik pada poros yang disebabkan oleh <i>pulley</i> dan sabuk.	7,885	F_2
5	Menghitung tegangan sisi kencang (T1) dan tegangan sisi kendur (T2) pada <i>v belt</i> .	3,075	F_2
6	Besar daya yang di transmisikan sabuk	290,92	N
7	Besar gaya tarik pada <i>v-belt</i> dalam arah vertical	28	N
8	Besar total gaya tarik pada <i>v-belt</i> dalam arah horizontal	368,23	N
9	Besar total gaya tarik pada <i>v-belt</i> dalam arah vertikal	-58,12	N

Setelah dilakukan analisis dan perhitungan serta diketahui dimensi dari mesin maka tahap terakhir adalah melakukan simulasi dan desain 3 dimensi

pada gambar kerja menggunakan program software solidwork. Hasil akhir desain secara keseluruhan komponen dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Akhir Rancangan Mesin Wood Pellet

Proses Pembuatan

Proses pembentukan mesin dilakukan dengan proses permesinan (machining process) melalui pemotongan dan

menggunakan mesin perkakas dan kegiatan pabrikasi lainnya. Salah satu aktifitas proses pembuatan komponen utama mesin wood pellet dapat dilihat pada Gambar 9.



(a)



(b)

Gambar 9. (a) Proses *drilling* ; dan (b) Hasil Akhir Hasil Akhir Rancangan Mesin Wood Pellet

Disc atau piringan cetakan pellet ketebalan 8 mm, diameter piringan 133 mm terbuat dari bahan carbon steel dengan dan jumlah lubang 83 buah.



Gambar 10. Mesin Penghalus (*Discmill*)

Mesin penghalus (*discmill*) berfungsi untuk menghaluskan bahan mentah dengan tingkat kehalusan 60 mesh s.d 80 mesh. Bahan baku pellet yang sudah halus akan

memudahkan pada proses pengepresan atau pencetakan pellet sehingga menghasilkan wood pellet lebih padat.

Proses Pengujian Unjuk Kerja Mesin

Uji kinerja mesin diantaranya adalah uji fungsi, uji produksi dan uji mutu. Uji fungsi merupakan uji jalan mesin dalam kondisi kosong, untuk mengetahui kinerja dari masing masing komponen. Uji produksi merupakan uji mesin untuk menghasilkan *wood pellet*. Uji mutu *wood pellet* dilakukan dengan karakteristik fisik dan analisis proksimat. Karakteristik fisik meliputi dimensi panjang dan diameter *wood pellet*. Pengukuran dimensi *wood pellet* dilakukan dengan pengambilan 50 buah sampel yang terbentuk, kemudian diukur:

- Panjang rata-rata pelet yang dihasilkan, Panjang pelet diukur menggunakan jangka sorong.
- Diameter rata-rata *wood pellet* yang diproduksi.

Uji proksimat dilakukan dengan mengukur kadar air, kadar abu dan nilai kalor. Kadar air dapat mempengaruhi kualitas *wood pellet* Semakin tinggi kadar air maka semakin buruk kualitas *wood pellet* tersebut. Kadar abu merupakan sisa-sisa mineral hasil dari proses pembakaran. Nilai kalor *wood pellet* adalah jumlah energi

panas yang dihasilkan oleh pembakaran *wood pellet*. Nilai kalor mempengaruhi kualitas dan efisiensi penggunaan *wood pellet*, semakin tinggi nilai kalor maka semakin efisien *wood pellet*. dalam menghasilkan energi panas. Uji bakar juga dilakukan dalam penelitian ini untuk mengetahui konsumsi *wood pellet* yang dibutuhkan untuk kebutuhan rumah tangga sehari-hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin *wood pellet* tipe *rotary* dirancang untuk mengolah limbah biomassa seperti serbuk gergaji, limbah pertanian dan lainnya menjadi bentuk pelet dengan pengaruh tekanan. Mesin ini menggunakan sistem penggerak motor bensin OHV dengan daya bersih 3,5 HP. Mesin dilengkapi dengan *discmill* sebagai penghalus bahan tipe ffc 15 dengan tingkat kehalusan 60 dan 80 mesh. Mesin ini berkapasitas 10 kg/jam dengan jumlah lubang cetakan pelet 83 buah berukuran \varnothing 8 mm dan panjang 10 mm. Hasil pembuatan mesin *wood pellet* tipe *rotary* dapat dilihat pada **Gambar 11**.



Gambar 11. Mesin Wood Pellet Tipe Rotary

Uji Fungsi

Uji fungsi ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana komponen mesin dapat berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan dalam kondisi kosong tanpa sampel uji. Berdasarkan hasil uji fungsi, kondisi mesin menunjukkan semua

komponen dapat bekerja dengan baik diantaranya motor bensin sebagai sumber tenaga utama, tenaga yang disalurkan ke *discmill* menggunakan *v-belt* dapat bekerja dengan baik. Hal ini dapat dilihat dari proses penghalusan limbah jagung diantaranya tongkol jagung, batang dan daun. *Discmill*

memiliki 3 saringan dengan tingkat kehalusan yang berbeda. Pada uji fungsi menggunakan material, *discmill* dapat menggiling/menghaluskan limbah jagung hingga menjadi ukuran yang seragam. *Gear box* yang berfungsi untuk meringankan putaran pencetak dapat berfungsi dengan baik, mereduksi putaran dari motor penggerak sesuai dengan kebutuhan. *Roller* yang berfungsi sebagai penekan serbuk

limbah jagung kedalam cetakan juga dapat bekerja dengan baik.

Uji Produksi

Berdasarkan hasil uji produksi mesin ini dapat menghasilkan produk dengan spesifikasi *woodpellet* panjang rata-rata 29,55 mm s.d 37,10 mm, diameter 8 mm dan kadar air 9% s.d 10%.



Gambar 12. Pengukuran Panjang Wood Pellet

Pada Gambar 12 terlihat bahwa panjang wood pellet yang dihasilkan rata-rata hanya 37,10 mm. Komposisi penyusun *wood pellet* terdiri dari campuran 540 gr

limbah jagung dengan perekat 90 gr. Jika dibandingkan hasilnya dengan standard mutu maka hasil produksi sedikit dibawah standar SNI 8966:2021.yaitu 40,00 mm.



Gambar 13. Pengukuran Diameter Wood Pellet

Pada Gambar 13 terlihat hasil pengukuran menggunakan jangka sorong

menunjukkan nilai 8,00 mm, nilai ini sudah memenuhi standar diameter SNI 8966:2021.



Gambar 14. Pengukuran Kadar Air Wood Pellet

Kadar air standar untuk *wood pellet* adalah <15% pada pengukuran dengan menggunakan alat Wood Moisture Meter menunjukkan kadar air *wood pellet* hasil produksi adalah 9% s.d 10% nilai ini sudah memenuhi standar SNI. 8966:2021.

Tabel 2. Produk Hasil Produksi (Dengan Perakat) dibandingkan SNI 8966:2021

Wood Pellet	Hasil Produksi	Standar SNI 8966: 2021	Keterangan
Panjang	37,10 mm	40 mm	Di bawah Standar
Diameter	8,00 mm	9 ± 1 mm	Sesuai Standar
Kadar air	9%	<15%	Sesuai Standar

Tabel 3. Produk Hasil Produksi (Tanpa Perakat) dibandingkan SNI 8966:2021

Wood Pellet	Hasil Produksi	Standar SNI 8966: 2021	Keterangan
Panjang	29,55 mm	40 mm	Di bawah Standar
Diameter	8,40 mm	9 ± 1 mm	Sesuai Standar
Kadar air	10%	<15%	Sesuai Standar

Uji Proximate

Berdasarkan hasil penelitian data yang didapat dari kadar abu *wood pellet* limbah jagung adalah **5,15%**, kadar abu yang baik adalah <8%. (SNI 8966:2021). Kadar air adalah 9% dengan kriteria mutu *wood pellet* yang baik diantaranya kadar air < 15% (SNI 8966:2021). Sementara untuk nilai kalor yang diperoleh adalah **5.631,63 kCal/kg**. Semakin tinggi nilai kalornya maka semakin bagus kualitas *wood pellet* tersebut.

Uji Bakar

Pada pengujian pembakaran *wood pellet* ini dengan cara merebus 2 liter air dengan masa *wood pellet* 750 gr, jarak antara dasar tungku dengan bibir tungku 35 cm. Hasil pengujian ini menunjukkan waktu air mendidih adalah selama 30 menit, dapat diketahui bahwa konsumsi *wood pellet* sangat hemat sehingga cocok untuk aplikasi kebutuhan rumah tangga.



Gambar 15. Uji Bakar Dengan Merebus 2 Liter Air



Gambar 16. Residu Pembakaran Wood Pellet

Wood pellet dapat menjadi pengganti penggunaan tabung LPG untuk kebutuhan rumah tangga, yang saat ini harganya semakin tidak terjangkau khususnya bagi masyarakat menengah kebawah. Pengujian menunjukkan residu sisa hasil pembakaran hanya sedikit.

pertanian (tanaman jagung) yang dihasilkan memiliki nilai kalor yang cukup tinggi yakni 5.631,63 kCal/kg, dengan kadar abu yang relative rendah 5,15%. Berdasarkan data karakteristik uji mutu yang diperoleh produk *woodpellet* masih dalam kisaran SNI 8966:2021.

KESIMPULAN

Hasil rancang bangun unit mesin *wood pellet* tipe *rotary* dengan penggerak *gasoline engine* OHP 3,5 HP skala laboratoium yang merupakan kebaruan dalam penelitian ini dapat terealisasi. Hasil uji performance mesin menunjukan bahwa mesin mampu menghasilkan *wood pellet* dengan spesifikasi panjang 29,55 mm s.d 37,10 mm dengan diameter 8 mm dan kadar air 9 s.d 10%.

Produk *wood pellet* dari limbah

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai atas dukungannya sehingga terlaksananya penelitian ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amali, M.R. Optimasi Batako Sekam Padi yang Dicitak Secara Manual,

- Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta (2019).
- [2] Juwanto, Fitriani, R., Turyanto, Andriani, A. S. R., Prasetyo, O. Pemanfaatan Bahan Additive Abu Batang Jagung dan Bonggol Jagung Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan Beton Ringan Ramah Lingkungan (2019).
- [3] Memon, S. A., Khan, M.K. Ash Blended Cement Composites: Eco-friendly and Sustainable Option for Utilization of Corncob Ash (2017).
- [4] Memon, S. A., Javed, U., Khusnood, R.A. Eco-friendly Utilization of Corncob Ash as Partial Replacement of Sand in Concrete (2018).
- [5] Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Gedung Tahan Gempa, Direktorat Jenderal Cipta Karya – Departemen Pekerjaan Umum (2006).
- [6] Winarno, S. Batako Sekam Padi: Sifat Fisik, Kemudahan Produksi dan Harga Produksi, Jurnal Penelitian, Tidak Dipublikasikan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Yogyakarta (2019).