

Rancang Bangun Mesin Pembuat Briket Arang Sabut Kelapa Semi Otomatis

Sashatta Daniela Priyambada¹, Ferly Isnomo Abdi², Arya Mahendra Sakti³, Andita Nataria Fitri Ganda⁴

^{1,2,3,4}Teknik Mesin, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia 60231

E-mail: ¹sashattadaniela.21034@mhs.unesa.ac.id, ²ferlyabdi@unesa.ac.id, ³aryamahendra@unesa.ac.id,

⁴anditaganda@unesa.ac.id

*Corresponding Author

Abstrak: Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang banyak ditumbuhi pohon kelapa (*cocos nucifera*). Sabut kelapa untuk saat ini hanya menjadi limbah sampah yang belum bisa dimanfaatkan. Kita bisa memanfaatkannya menjadi briket arang. Pemanfaatan briket arang merupakan salah satu solusi dalam usaha eksplorasi sumber energi alternatif maupun pengurangan pencemaran lingkungan. Pada umumnya proses produksi briket dilakukan dengan tiga mesin yang berbeda yaitu mesin pencampur (*mixer*), mesin pencetak (*extruder*), dan mesin pemotong (*cutting*). Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun dan menguji fungsi mesin pembuat briket arang sabut kelapa semi otomatis. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D). Hasil dari penelitian ini didapatkan dimensi rangka 700 mm x 270 mm, panjang tabung *extruder* 500 mm dengan diameter 100 mm, panjang poros 550 mm dengan diameter 25 mm, menggunakan motor listrik AC ½ HP dengan kecepatan 1400 RPM, *pulley* ukuran 3 inci dan 4 inci, *speed reducer* WPA 40 rasio 1 : 20, cetakan briket 30 mm x 30 mm x 30 mm. Pengujian didapatkan bahwa kapasitas dan putaran terbaik untuk mesin pembuat briket arang sabut yaitu dengan menggunakan variasi *pulley* 4 inci dengan rata-rata kapasitas hasil pencetakan 7,3 kg/jam dan kecepatan putaran 94,7 RPM, maka semakin besar *pulley* yang digunakan kecepatan putarannya semakin cepat dan kapasitas hasil pencetakannya juga lebih cepat.

Kata kunci: Briket Arang, Sabut Kelapa, Semi Otomatis, Mesin Briket

Abstract: Indonesia is a tropical country with many coconut trees (*cocos nucifera*). Coconut fiber is currently only a waste that cannot be utilized. We can utilize it into charcoal briquettes. The utilization of charcoal briquettes is one of the solutions in exploring alternative energy sources and reducing environmental pollution. In general, the briquette production process is carried out with three different machines, namely a mixer, an extruder, and a cutting machine. This research aims to design and test the function of a semi automatic coconut fiber charcoal briquette making machine. The research method used is *Research and Development* (R&D). The results of this study obtained frame dimensions of 700 mm x 270 mm, extruder tube length of 500 mm with a diameter of 100 mm, shaft length of 550 mm with a diameter of 25 mm, using a ½ HP AC electric motor with a speed of 1400 RPM, 3 inch and 4 inch pulleys, speed reducer WPA 40 ratio of 1 : 20, briquette mold 30 mm x 30 mm x 30 mm. The test found that the best capacity and rotation for the coir charcoal briquette making machine is by using a 4 inch pulley variation with an average printing capacity of 7,3 kg/hour and a rotation speed of 94,7 RPM, so the larger the pulley used the faster the rotation speed and the capacity of the printing results is also faster.

Keywords: Charcoal Briquette, Coconut Coir, Semi Automatic, Briquetting Machine

© 2024, JRM (Jurnal Rekayasa Mesin) dipublikasikan oleh ejournal Teknik Mesin Fakultas Vokasi UNESA.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang banyak ditumbuhi pohon kelapa (*cocos nucifera*). Negara ini mempunyai luas perkebunan kelapa terluas di dunia, yakni 3.712 juta hektar, yang sebagian besar (96,9%) merupakan perkebunan rakyat dan sisanya milik negara (0,7%) dan swasta (2,7%). Potensi produksi tahunan adalah 15 miliar butir, namun hanya 7,5 miliar butir yang benar-benar dimanfaatkan setiap tahun, yang berarti hanya sekitar 50% dari potensi produksi. Kelapa merupakan tanaman serbaguna dengan nilai ekonomi yang sangat

tinggi (Yulianto, 2019). Mulai dari akar, daun, pohon hingga buahnya, tanaman kelapa memiliki banyak manfaat. Salah satunya buah kelapa yang menjadi bahan baku pembuatan es kelapa. Pada produksi es kelapa banyak dihasilkan limbah sabut kelapa.

Serabut kelapa merupakan bagian terbesar dari buah kelapa, terhitung sekitar 35% dari total berat buah. Sabut kelapa terdiri dari serat dan gabus penghubung serat. Serat merupakan komponen penting dari sabut. Tiap butir kelapa mengandung serat 525 gram (75% serat) dan gabus 175 gram (25%) (Mahmud, Z. and Yulius, D. A. N., 2015). Para penjual

biasanya menempatkannya di tepi jalan tempat mereka berjualan. Setelah melakukan survey kepada pelaku Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) penjual es kelapa di wilayah Kecamatan Dander, Kabupaten Bojonegoro. Terdapat limbah sabut kelapa yang banyak dan tidak terpakai. Sehari bisa menghasilkan 10 - 15 kg limbah sabut kelapa. Sabut kelapa untuk saat ini hanya menjadi limbah sampah yang belum bisa dimanfaatkan. Salah satu cara memanfaatkan limbah sabut kelapa adalah menjadi briket arang.

Briket (*briquette*) merupakan bahan bakar padat yang dibuat dari berbagai komponen dasar sisa bahan organik dan dipadatkan pada tekanan tertentu (Prabowo & Prengki, 2020). Briket arang yang sudah ada saat ini terbuat dari limbah bonggol jagung, sekam padi, sebuk kayu, dan tempurung kelapa. Pemanfaatan briket arang menjadi solusi dalam usaha eksplorasi sumber energi alternatif maupun pengurangan pencemaran lingkungan. Karena sifatnya yang *nonrenewable* (tak terbarukan), kekurangan dan kenaikan harga minyak akan terus berlanjut. Hal ini harus segera diimbangi dengan penyediaan sumber energi alternatif yang *renewable* (terbarukan), jumlahnya banyak, dan harganya murah agar terjangkau oleh masyarakat luas (Liun, 2011).

Oleh karena itu, kesadaran dan pemahaman masyarakat terhadap produksi dan penggunaan briket sebagai bahan bakar alternatif menjadi topik yang sangat penting (Budi, 2017). Ada empat jenis metode dan alat yang digunakan untuk membuat briket arang yaitu tekan piston, tekan sekrup (*screw*), tekan *roller*, dan pengepresan briket manual bertekanan rendah. Pada umumnya proses produksi briket dilakukan dengan tiga mesin yang berbeda yaitu mesin pencampur (*mixer*), mesin pencetak (*extruder*), dan mesin pemotong (*cutting*). Saat ini harga alat produksi briket arang masih tergolong mahal dipasaran dan secara ekonomi tidak terjangkau oleh usaha menengah. Selain itu, dibutuhkan mesin untuk memproduksi briket arang dengan harga yang terjangkau untuk masyarakat kelas menengah.

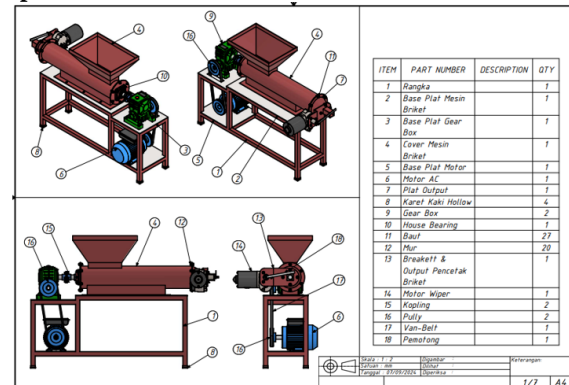
Pengembangan dan perancangan ulang mengenai mesin pembuat briket sudah banyak dilakukan penelitian. Salah satu penelitian mengenai mesin pembuat briket telah dilakukan oleh (Arisandi dkk, 2022) berjudul Rancang Bangun Mesin Pencetak Briket Arang, yang berfokus pada pengadukan, pencetakan, dan pemotongan. Namun, kekurangannya terdapat 2 pengubah daya dapat menambah biaya, dan penggunaan senar pada pemotong yang tidak tahan panas. Penelitian (Gobel dkk., 2014) berjudul Pengujian Prosedur Pengarangan dan Rancang Bangun Mesin Pencetak Briket Arang Tempurung Kelapa, yang berfokus pada mekanisme *ekstrusi* dan pemotongan. Kekurangannya menggunakan poros untuk pemotongan berputar.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis ingin merancang bangun Mesin Pembuat Briket Arang Sabut Kelapa Semi Otomatis dengan mesin pencampur

(*mixer*), mesin pencetak (*extruder*), dan mesin pemotong (*cutting*). Karena melihat dari masalah yang dihadapi masyarakat mendukung alasan pembuatan mesin tersebut. Mesin pembuat briket arang ini diharapkan dapat mempercepat proses pembuatan briket arang. Prioritas utama mesin ini adalah kemudahan perawatan, pengoperasian, dan keselamatan.

DASAR TEORI

Spesifikasi Mesin



Gambar 1. Gambar teknik Mesin Pembuat Briket Arang Semi Otomatis

Sabut Kelapa

Sabut kelapa merupakan produk samping kelapa dan menyumbang sekitar 35% dari berat buah kelapa. Sabut kelapa merupakan bagian luar buah kelapa yang terbungkus dalam tempurung kelapa. Sabut kelapa terdiri dari dua lapisan, yaitu lapisan terluar (*exocarpium*) dan lapisan dalam (*endocarpium*) masing-masing memiliki ketebalan 5-6 cm. Produksi buah kelapa di Indonesia rata-rata mencapai 15,5 milyar butir per tahun, yang menghasilkan 1,8 juta ton serat sabut dan 3,3 juta ton debu sabut (Mahmud, Z. and Yulius, D. A. N, 2015).

Briket Arang

Briket adalah bahan bakar padat yang digunakan sebagai sumber energi alternatif yang mempunyai wujud tertentu. Arang briket merupakan briket yang terbuat dari biomassa sebagai pengganti bahan bakar yang berasal dari bahan-bahan biologis (Faisal, dkk., 2018). Untuk mencapai nilai ekonomis, teknis, dan lingkungan terbaik, proses pembuatan briket harus mempertimbangkan segmen pasar. Briket arang lebih menguntungkan dibandingkan dengan kayu bakar sebagai bahan bakar.

Bahan Perekat

Bahan perekat adalah bahan yang dimasukkan kedalam komposisi zat utama untuk menghasilkan sifat-sifat tertentu, seperti viskositas, ketahanan, dan lain-lain. Beberapa bahan yang biasanya digunakan untuk campuran bahan perekat seperti, *Carboxy Menthyl Cellulosa* (CMC), *gypsum*, kanji, gliserol,

clay, biji jarak, dan lain-lain (Lestari & Tjahjani, 2015).

Screw Extruder

Screw extruder merupakan alat yang berfungsi untuk meneruskan adonan maupun bubuk yang berputar secara spiral agar dapat memindahkan adonan briket menuju pencetakan (Soolany, 2020).

Untuk menghitung kapasitas produksi mesin menggunakan persamaan 1 sebagai berikut (Spivakovsky, 1996) :

$$Q = 60 \frac{\pi \cdot D^2}{4} S \cdot n \cdot \psi \cdot \gamma \cdot C \quad (1)$$

Menghitung diameter screw menggunakan persamaan 2 sebagai berikut (Gunaire, 2010) :

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{60 \cdot \pi \cdot S \cdot \varphi \cdot \rho \cdot C}} \quad (2)$$

Menghitung torsi screw extruder menggunakan persamaan 3 sebagai berikut (Gunaire, 2010) :

$$T = F_t \cdot r + F_g \cdot r \quad (3)$$

Motor Listrik

Motor listrik merupakan bagian penting dari desain mesin yang berfungsi sebagai penggerak. Penggunaan motor listrik untuk meningkatkan kinerja mesin. Daya motor merupakan suatu ukuran yang menunjukkan performa motor.

Untuk menghitung daya motor menggunakan persamaan 4 sebagai berikut (Sularso, 2004) :

$$P = \frac{T \cdot n}{5250} \quad (4)$$

Poros

Poros merupakan bagian penting dari sistem transmisi putar. Tugas utamanya adalah untuk mendukung putaran, berfungsi sebagai pembawa dan beban, dan mengontrol gerak putar menjadi lurus, yang biasanya ditumpu oleh dua tumpuan.

Untuk menghitung daya rencana menggunakan persamaan 5 sebagai berikut (Sularso, 2004) :

$$P_d = P \times f_c \quad (5)$$

Untuk menghitung momen puntir menggunakan persamaan 6 sebagai berikut (Sularso, 2004) :

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{n_1} \quad (6)$$

Untuk menghitung tegangan geser menggunakan persamaan 7 sebagai berikut (Sularso, 2004) :

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{(sf_1 \times sf_2)} \quad (7)$$

Untuk menghitung diameter poros menggunakan persamaan 8 sebagai berikut (Sularso, 2004) :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \times K_t \times C_b \times T \right]^{1/3} \quad (8)$$

Pulley & V-belt

Pulley & v-belt merupakan sistem transmisi putaran dan daya. V-belt berfungsi untuk memindahkan daya dari satu poros keporos lainnya melalui katrol dengan kecepatan sama atau berbeda.

Untuk menghitung panjang v-belt menggunakan persamaan 9 sebagai berikut (Sularso, 2004) :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_{p1} + D_{p1}) + \frac{1}{4C} + (D_{p1} - d_{p1})^2 \quad (9)$$

Untuk menghitung kecepatan v-belt menggunakan persamaan 10 sebagai berikut (Sularso, 2004) :

$$V = \frac{\pi}{60} \times \frac{dp_1 \times N_1}{1000} \quad (10)$$

Untuk menghitung keliling v-belt menggunakan persamaan 11 sebagai berikut (Sularso, 2004) :

$$F_{rated} = \frac{102 \cdot N}{V} \quad (11)$$

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut (Sugiyono, 2012: 407) penelitian R&D adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan dan menguji evelititas suatu produk tertentu. R&D adalah penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada.

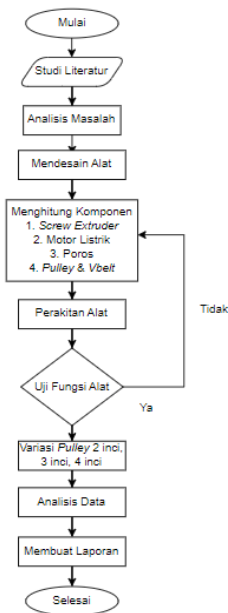
Diagram Alir

Diagram alir Mesin Pembuat Briket Arang dimulai dengan studi literatur, analisis masalah mendesain alat, menghitung komponen, perakitan alat, pengujian alat, variasi alat, analisis data, dan selesai dengan membuat laporan.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Melakukan riset, referensi terhadap mesin pembuat briket arang.
2. Melakukan analisis masalah tentang mesin pembuat briket arang, bahan baku, bahan perekat, sabut kelapa.
3. Membuat desain mesin pembuat briket arang untuk memperjelas hasil dari perancangan alat.
4. Menghitung komponen mesin pembuat briket arang dengan menghitung kebutuhan alat dan bahan berdasarkan studi literatur yang didapatkan.
5. Perakitan alat sesuai dengan perencanaan dan desain mesin pembuat briket arang.
6. Melakukan pengujian mesin pembuat briket arang yang telah dibuat.
7. Melakukan variasi putaran pulley 2 inci, 3 inci, 4 inci.
8. Mengolah data yang didapatkan dari hasil pengujian berupa kecepatan putaran dan kapasitas hasil produksi.
9. Membuat laporan untuk menunjukkan hasil dari proses rancang bangun mesin pembuat briket arang



Gambar 2. Diagram Alir Rancang Bangun Mesin Pembuat Briket Arang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Umum

Setelah dilakukan rancang bangun mesin pembuat briket arang sabut kelapa semi otomatis kemudian melakukan perhitungan komponen mesin, seperti *screw extruder*, motor listrik, poros, *pulley* dan *v-belt*, perakitan alat, setelah semua proses dilakukan proses pengujian kecepatan putaran *screw* dan kapasitas hasil pencetakan dengan variasi *pulley* 2 inci, 3 inci, dan 4 inci. Selanjutnya menganalisis hasil pengujian variasi *pulley*.

Menghitung Screw Extruder

- Perhitungan Kapasitas dan Laju Material

Perhitungan kapasitas dan laju material dari *screw extruder* menggunakan rumus persamaan 1 :

$$Q = 60 \frac{\pi \cdot D^2}{4} S \cdot n \cdot \psi \cdot \gamma \cdot C \text{ (ton/jam)}$$

$$Q = 60 \frac{\pi \cdot 0,10^2}{4} 0,05 \times 45 \times 0,25 \times 755 \times 0,7$$

$$Q = 26,23 \text{ kg/jam}$$

- Menghitung Diameter Screw

Perhitungan diameter *screw* menggunakan rumus pada persamaan 2 :

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{60 \cdot \pi \cdot S \cdot \phi \cdot \rho \cdot C}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{60 \cdot \pi \cdot S \cdot \phi \cdot \rho \cdot C}}$$

$$D = 94 \text{ mm}$$

- Perhitungan Torsi Screw Extruder

Perhitungan torsi *screw extruder* menggunakan rumus pada persamaan 3 :

$$T = F_t \cdot r + F_g \cdot r$$

$$T = 1,9 \cdot 48 + 1,8 \cdot 48$$

$$T = 177,6 \text{ kgmm}$$

Perhitungan Motor Listrik

- Perhitungan Daya Motor Listrik

Perhitungan daya motor listrik menggunakan rumus pada persamaan 4 :

$$P = \frac{T \cdot n}{5252}$$

$$P = \frac{1,3 \cdot 1400}{5252}$$

$$P = 0,35 \text{ HP}$$

Perhitungan Poros

- Perhitungan Daya Rencana

Perhitungan daya rencana menggunakan rumus pada persamaan 5 :

$$P_d = P \times f_c$$

$$P_d = 0,4 \times 1,2$$

$$P_d = 0,48 \text{ kW}$$

- Perhitungan Momen Rencana

Perhitungan momen rencana menggunakan rumus pada persamaan 6 :

$$P_d = P \times f_c \quad T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1}$$

$$P_d = 0,4 \times 1,2 = 9,74 \times 10^5 \frac{0,48}{1400}$$

$$P_d = 0,48 \text{ kW} \quad T = 333,943 \text{ kg.mm}$$

- Perhitungan Tegangan Geser Ijin

Perhitungan tegangan geser ijin menggunakan rumus pada persamaan 7 :

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{(Sf_1 \times Sf_2)}$$

$$\tau_a = \frac{37}{(6 \times 2)}$$

$$\tau_a = 3,083 \text{ kg/mm}^2$$

- Perhitungan Diameter Poros

Perhitungan diameter poros menggunakan rumus pada persamaan 8 :

$$d_s = \sqrt[3]{\frac{5,1}{\tau_a} \times C_b \times K_t \times T}$$

$$d_s = \sqrt[3]{\frac{5,1}{3,083} \times 2 \times 1,5 \times 333,943}$$

$$d_s = 3,083 \text{ kg/mm}^2 \quad d_s = 11,81 \text{ mm}$$

Menghitung Pulley dan V-belt

- Perhitungan Panjang V-belt

Perhitungan panjang *v-belt* menggunakan rumus pada persamaan 9 :

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

$$L = 2(405) + \frac{3,14}{2}(177,8) + \frac{1}{4}(25,4)^2$$

$$L = 1245,09 \text{ mm}$$

- Perhitungan Kecepatan Linear *V-belt*
Perhitungan kecepatan linear *v-belt* menggunakan rumus pada persamaan 10 :

$$V = \frac{\pi}{60} \times \frac{dp_1 \times n_1}{1000}$$

$$V = \frac{3,14}{60} \times \frac{76,2 \times 1400}{1000}$$

$$V = 0,052 \times 106,68$$

- Perhitungan Gaya Keliling *V-belt*
Perhitungan gaya keliling *v-belt* menggunakan rumus pada persamaan 11 :

$$F_{rated} = \frac{102 \cdot N}{V}$$

$$F_{rated} = \frac{102 \cdot 1245,09}{5,547}$$

$$F_{rated} = 22895,1 \text{ N}$$

Perakitan Alat

Langkah pertama dalam perakitan mesin pembuat briket arang adalah mempersiapkan semua komponen dan alat yang dibutuhkan.

- Langkah pertama mempersiapkan alat dan bahan untuk pembuatan mesin pembuat briket arang.
- Melakukan pengukuran dan pemotongan bahan menggunakan mesin gerindra.



Gambar 3. Proses pemotongan bahan

- Pembuatan rangka mesin dengan menggunakan las SMAW.



Gambar 4. Proses pembuatan rangka mesin

- Pembuatan tabung *screw extruder* untuk mesin pembuat briket arang.



Gambar 5. Proses pembuatan tabung

- Pembuatan poros *screw extruder* dan daun *screw* untuk pengepresan adonan ke pencetakan.



Gambar 6. Proses pembuatan poros *screw*

- Proses pengecatan mesin agar mencegah karat, korosi dan memiliki tampilan yang cantik.



Gambar 7. Proses pengecatan mesin

- Proses perakitan atau *assembly* dengan menggabungkan setiap *part-part* sehingga membentuk suatu mesin.



Gambar 8. Proses perakitan atau *assembly* mesin

Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan dengan waktu 20 menit, bahan yang digunakan arang sabut kelapa, tepung tapioka, dan air. Dengan presentase arang sabut kelapa 75%, tepung tapioka 20 %, dan air 5 %. Berikut tabel dan rata-rata nilai kecepatan putaran dan kapasitas produksi briket pada variasi *pulley* 2 inci, 3 inci, dan 4 inci.

Variasi *Pulley* 2 Inci



Gambar 9. Proses pengujian kecepatan putaran

Tabel 1. Hasil rata-rata kecepatan dan kapasitas variasi *pulley*

Percobaan	Kecepatan Putaran	Kapasitas Pencetakan
1	44,6 RPM	5,6 kg/jam
2	49,0 RPM	5,8 kg/jam
3	41,8 RPM	5,5 kg/jam
Rata-rata	45,1 RPM	5,6 kg/jam

Berdasarkan hasil dari tiga uji coba pada tabel 1. dengan menggunakan *pulley* 2 inci menunjukkan bahwa kecepatan putaran rata-rata yang dihasilkan sebesar 45,1 RPM dan kapasitas hasil pencetakan rata-rata yang dihasilkan sebesar 5,6 kg/jam. Hasil uji coba pada variasi *pulley* 2 inci didapatkan bentuk briket seperti gambar 10.

Gambar 10. Hasil dari proses pembriketan variasi *pulley* 2 inci

Hasil dari proses pembuatan briket arang sabut kelapa dengan menggunakan variasi *pulley* 2 inci pada gambar 10. briket yang dihasilkan memiliki kepadatan dan kerapatan yang sangat baik, dengan sedikit rongga yang sudah tidak terlihat sehingga briket lebih kuat. Tetapi dengan menggunakan *pulley* 2 inci mesin beroperasi pada kecepatan dan produksi rendah akibatnya waktu produksi menjadi lebih lama.

Variasi *Pulley* 3 Inci



Gambar 11. Proses pengujian kecepatan putaran

Tabel 2. Hasil rata-rata kecepatan dan kapasitas variasi *pulley*

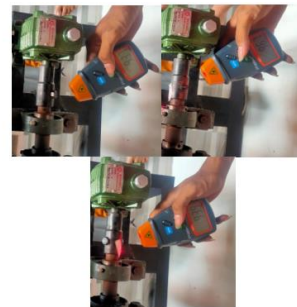
Percobaan	Kecepatan Putaran	Kapasitas Pencetakan
1	71,5 RPM	6,2 kg/jam
2	72,5 RPM	6,5 kg/jam
3	74,3 RPM	6,8 kg/jam
Rata-rata	72,7 RPM	6,5 kg/jam

Berdasarkan hasil dari tiga uji coba pada tabel 2 dengan menggunakan *pulley* 3 inci menunjukkan bahwa kecepatan putaran rata-rata yang dihasilkan sebesar 72,7 RPM dan kapasitas hasil pencetakan rata-rata yang dihasilkan sebesar 6,5 kg/jam. Hasil uji coba pada variasi *pulley* 2 inci didapatkan bentuk briket seperti gambar 12.

Gambar 12. Hasil rata-rata kecepatan dan kapasitas variasi *pulley*

Hasil dari proses pembuatan briket arang sabut kelapa dengan menggunakan variasi *pulley* 3 inci pada gambar 12. briket yang dihasilkan memiliki kepadatan dan kerapatan yang baik, dengan sedikit rongga masih ada yang terlihat, namun tetap menghasilkan briket dengan kualitas baik. Tetapi dengan menggunakan *pulley* 3 inci mesin beroperasi dengan konsisten dengan kecepatan dan produksi yang baik.

Variasi *Pulley* 4 Inci



Gambar 13. Proses pengujian kecepatan putaran

Tabel 3. Hasil rata-rata kecepatan dan kapasitas variasi *pulley*

Percobaan	Kecepatan Putaran	Kapasitas Pencetakan
1	96,7 RPM	7,5 kg/jam
2	93,7 RPM	7,3 kg/jam
3	93,9 RPM	7,3 kg/jam
Rata-rata	94,7 RPM	7,3 kg/jam

Berdasarkan hasil dari tiga uji coba pada tabel 3. dengan menggunakan *pulley* 4 inci menunjukkan bahwa kecepatan putaran rata-rata yang dihasilkan sebesar 94,7 RPM dan kapasitas hasil pencetakan rata-rata yang dihasilkan sebesar 7,3 kg/jam. Hasil uji coba pada variasi *pulley* 4 inci didapatkan bentuk briket seperti gambar 14.

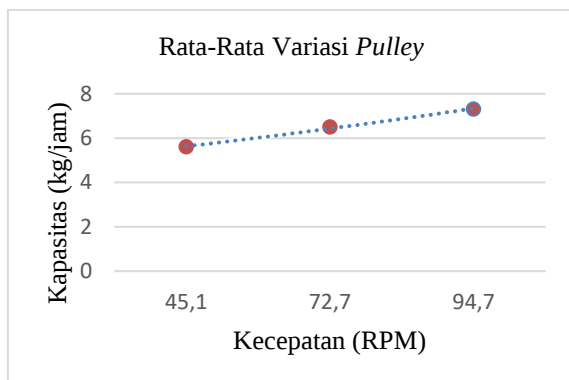


Gambar 14. Hasil dari proses pembriketan variasi *pulley* 2 inci

Hasil dari proses pembuatan briket arang sabut kelapa dengan menggunakan variasi *pulley* 4 inci pada gambar 14. briket yang dihasilkan memiliki kepadatan dan kerapatan yang kurang baik, dengan bentuk rongga masih ada yang tidak merata, hal ini menyebabkan kurang rapat. Tetapi dengan menggunakan *pulley* 4 inci mesin beroperasi dengan kecepatan dan produksi yang cepat, menghasilkan lebih banyak briket dalam waktu yang cepat.

Tabel 4. Hasil rata-rata kecepatan dan kapasitas variasi *pulley*

<i>Pulley</i>	Kecepatan Putaran	Kapasitas Pencetakan
2 inci	41,1 RPM	6,5 kg/jam
3 inci	72,7 RPM	6,5 kg/jam
4 inci	94,7 RPM	7,3 kg/jam



Gambar 15. Hasil rata-rata kecepatan dan kapasitas variasi *pulley*

Dari hasil ketiga uji coba variasi *pulley* 2 inci, 3 inci, 4 inci dapat disimpulkan bahwa kapasitas dan putaran terbaik untuk mesin pembuat briket arang sabut kelapa semi otomatis yaitu dengan menggunakan *pulley* 4 inci dengan rata-rata hasil pencetakan 7,3 kg/jam dan rata-rata kecepatan putarannya 94,7 RPM sangat cocok digunakan untuk meningkatkan produksi secara signifikan, meskipun kepadatan dan kualitas briket yang kurang baik. Variasi *pulley* 3 inci dengan rata-rata kapasitas hasil pencetakan 6,5 kg/jam dan rata-rata kecepatan putaran 72,7 RPM. Karena *pulley* 3 inci memberikan keseimbangan terbaik antara putaran mesin, kecepatan produksi, dan kepadatan briket. *Pulley* 2 inci dengan rata-rata kapasitas hasil pencetakan 5,6 kg/jam dan rata-rata kecepatan putaran 45,1 RPM cocok digunakan jika kepadatan dan kualitas briket diutamakan, meskipun kecepatan putaran dan produksinya lambat.

SIMPULAN

Dari hasil pembahasan yang telah dilakukan dapat ditarik simpulan:

1. Mesin Pembuat Briket Arang Sabut Kelapa Semi Otomatis memiliki otomatis rangka mesin berdimensi 700 mm x 270 mm dengan ukuran panjang tabung *extruder* 500 mm dengan diameter 100 mm, poros panjang 550 mm dengan diameter 25 mm, menggunakan motor listrik AC $\frac{1}{2}$ HP dengan kecepatan 1400 RPM, *pulley* ukuran 3 inci dan 4 inci, *speed reducer* WPA 40 rasio 1 : 20, cetakan briket 30 mm x 30 mm x 30 mm.
2. Hasil dari pengujian Mesin Pembuat Briket Arang Sabut Kelapa Semi Otomatis yaitu kapasitas dan putaran terbaik menggunakan *pulley* 4 inci dengan rata-rata kapasitas hasil pencetakan 7,3 kg/jam dan kecepatan putaran 94,7 RPM. *Pulley* 3 inci dengan rata-rata kapasitas hasil pencetakan 6,5 kg/jam dan rata-rata kecepatan putaran 72,7 RPM. *Pulley* 2 inci dengan rata-rata kapasitas hasil pencetakan 5,6 kg/jam dan rata-rata kecepatan putaran 45,1 RPM.

REFERENSI

- Arisandi, D., Novianti, F., Mochamad, R., Krisnandhy, F., Haritsah, M., Negeri, P. M., & Belitung, B. (n.d.). *PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI TERAPAN RANCANG BANGUN MESIN PENCETAK BRIKET*.
- Budi, E. (2017). Pemanfaatan briket arang tempurung kelapa sebagai sumber energi alternatif. *Sarwahita*, 14(01), 81-84.
- Faizal, M., Rifky, A. D., & Sanjaya, I. (2018). Pembuatan briket dari campuran limbah plastik LDPE dan kulit buah kapuk sebagai energi alternatif. *Jurnal Teknik Kimia*, 24(1), 8-16.
- Gobel, R. (2014). Pengujian Prosedur Pengarangan dan Rancang bangun Mesin Pencetak Briket Arang Tempurung Kelapa. *CALYPTRA*, 3(1), 1-18.
- Gunaire, P. (2010). Perencanaan Alat Penghancur Sampah Daun-daunan Untuk Pupuk Bokasi. Pekanbaru: Universitas Islam Riau.
- Lestari, P. A., & Tjahjani, S. (2015). Pemanfaatan Bungkil Biji Kapuk (Ceiba pentandra) Sebagai Campuran Briket Sekam Padi. *UNESA Journal of Chemistry*, 4(1), 69-74.
- Mahmud, Z. and Yulius, D. A. N. (2015). 'Prospek Pengolahan Hasil Samping Buah Kelapa.
- Pengembangan, P., Nuklir, E., Tenaga, B., Nasional, N., Liun, E., Nuklir -Batan, E., Kuningan Barat, J., & Prapatan, M. (n.d.). *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Energi Nuklir IV, 2011 POTENSI ENERGI ALTERNATIF DALAM SISTEM KELISTRIKAN INDONESIA*.
- Prabowo, H., & Prengki, I. (2020). Decreasing the ash coal and sulfur contents of sawahlunto subbituminous coal by using "minyak jelantah." *IOP Conference Series: Earth and Environmental*

- Science, 413(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/413/1/012002>.
- Soolany, C. (2020). RANCANG BANGUN PENCETAK BRIKET TIPE SCREW UNTUK PROSES PRODUKSI BRIKET PELET DARI ARANG CANGKANG KAKAO. Vol 6, No 2 (2020), 6, 1-2.
- Spivakovsky, A. 1996 : Conveyor and Related Equipment. Moscow.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sularso, I. R., & Suga, K. (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. PT. Pradnya Paramita.
- Yulianto, B., Kurnia, G., Jamari, J., & Bayuseno, A. P. (2019). Design of eco-friendly pen made of coconut shell waste. In E3S Web of Conferences (Vol. 125, p. 03002). EDP Sciences.