

Studi Eksperimental Rancang Bangun Alat Pencetak Briket Berbasis Dinamo Servo Kapasitas 6 Kg

Frendris Allesandro Lekatompessy¹, Ahmad Rizal Nurul Kusumawardana², & Disabella Dayera^{3*}

^{1,3} Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Papua

² Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nani Billy Nusantara

*Email : ddayera26@gmail.com

ABSTRACT

A briquette press is a system that converts solid raw materials (such as sawdust, charcoal, or organic waste) into briquettes that have a certain shape and compactness through a compaction process. In the context of this research, the selection of a servo dynamo as a drive is an alternative to conventional hydraulic or mechanical systems because of its advantage in providing precise control of speed and position, so that it is expected to achieve an output capacity of 6 kg consistently. This tool is designed with dimensions of 23 cm (height) × 50 cm (length) × 25 cm (width) using a 550 Watt servo dynamo, 1:60 ratio gearbox as the main drive. The test results show that this system is able to produce a torque of 60 N.m with a maximum speed of 60 RPM, achieving an engine efficiency of 75.4%. In the production test, this tool produced 180 briquettes in 12.32 minutes, with an average production time per briquette of 4.2 seconds, indicating the feasibility for small-scale production with efficient energy consumption and low tool manufacturing costs. The research method used is experimental, with two main variables, namely the independent variable in the form of a briquette printer frame design (X) and the dependent variable in the form of pressure generated by the servo dynamo (Y). The results prove that the use of a servo dynamo with a gearbox can be an effective solution to increase productivity and efficiency in small-scale briquette manufacturing. This tool is not only superior in technical performance, but also energy efficient, so it has the potential to be further developed in biomass-based industries.

Keywords: Briquettes, Servo Dynamo, Machine Efficiency, Gearbox, Small Scale Production.

PENDAHULUAN

Selama beberapa dekade terakhir, terjadi peningkatan kebutuhan energi alternatif dengan mempertimbangkan dampak lingkungan. Briket biomassa adalah salah satu inovasi yang dapat membantu menurunkan penggunaan bahan bakar fosil dan meminimalkan polusi serta deforestasi yang semakin memburuk. Adanya briket sebagai produk pengolahan limbah biomassa dapat berkontribusi secara aktif terhadap penyediaan kebutuhan energi di sektor domestik dan industry [1], [2].

Di sisi lain, panduan dalam produksi briket umumnya adalah waktu yang dibutuhkan dalam proses produksi, kebutuhan akan tenaga kerja, dan konsistensi bentuk serta karakteristik briket yang dihasilkan. Penelitian mengenai waktu dan gerakan pada tahapan proses produksi briket cukup penting untuk mendalami efisiensi dan pemborosan yang terjadi, yang pada pasangan dapat menjawab banyak masalah yang ada dalam proses pencetakan briket [3][4]. Dalam konteks ini, penerapan sistem otomatis pada pembentukan briket menggunakan teknologi dinamo servo diharapkan dapat memberikan solusi terhadap masalah tersebut dengan otomatisasi atau pemrograman yang meningkatkan kecepatan pencetakan briket, meningkatkan konsistensi briket yang dihasilkan, dan mengurangi pengaruh beban fisik terhadap karyawan [5].

Pemilihan kapasitas teknis printer briket juga mempengaruhi efisiensi produksi dan pasar. Dalam studi tersebut, kapasitas ideal adalah sekitar 6 kg per proses pencetakan, sebagai perbandingan antara kebutuhan pasar dan analisis efisiensi operasional. Kemampuan memproduksi briket dalam proporsi kuantitas yang sesuai dengan permintaan pasar sangatlah penting tanpa mengurangi kualitas, hal ini sangat penting untuk mempertahankan bisnis briket sebagai produk energi alternatif [6]. Selain itu, aspek inovatif briket berasal dari campuran bahan limbah seperti

sekam padi, ampas tebu, dan bahan organik lainnya, yang berpotensi menghasilkan produk yang lebih ramah lingkungan dengan kinerja termal yang baik [7].

Oleh karena itu, pengenalan otomatisasi ke dalam pembuatan briket melalui penerapan motor servo tidak hanya berpotensi menghilangkan masalah yang ada dengan produksi manual, tetapi juga mengoptimalkan kapasitas produksi agar sesuai dengan permintaan pasar. Inovasi ini berpotensi membawa perubahan signifikan dalam industri energi alternatif, sekaligus berkontribusi pada kualitas sumber energi di Masyarakat.

Mesin pencetak briket memainkan peran krusial dalam proses produksi briket, yang merupakan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Pada umumnya mesin ini bekerja dengan menekan bahan baku seperti limbah pertanian, kayu, dan bahan organik lainnya, sehingga menghasilkan briket yang padat dan siap digunakan sebagai bahan bakar [8][9]

Salah satu aspek penting dalam desain mesin pencetak briket adalah efektivitas operasionalnya. Mengacu pada penelitian Dhuha et al., evaluasi Overall Equipment Effectiveness (OEE) dapat digunakan untuk mengukur seberapa baik mesin tersebut bekerja dalam mencapai kinerja maksimal [10]. Tingkat efektivitas tinggi yang diharapkan dapat dicapai dengan penerapan teknologi terkini serta desain ergonomis yang memudahkan operator dalam menggunakan mesin pencetak tersebut. Dalam hal ini, desain mesin perlu mempertimbangkan faktor-faktor seperti waktu pencetakan, jumlah produksi, dan kualitas briket yang dihasilkan.

Pengertian Briket

Briket adalah bahan bakar padat yang terbuat dari biomassa atau limbah organik (seperti serbuk kayu, sekam padi, tempurung kelapa, atau limbah pertanian lainnya) yang dipadatkan menjadi bentuk tertentu untuk meningkatkan nilai kalor dan efisiensi pembakaran. Briket digunakan sebagai alternatif energi terbarukan yang ramah lingkungan [11]

Macam – Macam Bentuk Briket

Briket yang ada di pasaran memiliki bentuk yang berbeda-beda, diantaranya :[12]

1. Kotak
2. Hexagonal
3. Bantal / Pillow
4. Silinder
5. Tablet

Faktor Kualitas Briket

Proses pembriketan bertujuan untuk meningkatkan kualitas bahan sebagai sumber energi, mempermudah proses penanganan dan pengangkutan, serta meminimalkan kehilangan material dalam bentuk debu selama proses pengangkutan [12]. Berikut Faktor-Faktor yang Memengaruhi Pembriketan diantaranya:

1. Ukuran Partikel
Ukuran partikel bahan baku memengaruhi ketahanan briket, di mana partikel berukuran lebih kecil akan mengurangi porositas (rongga) sehingga meningkatkan kekuatan tekan briket.
2. Tekanan Pengepresan
Tekanan yang diberikan selama proses pembriketan menentukan tingkat kepadatan dan kekerasan briket. Tekanan harus diatur secara optimal terlalu tinggi atau rendah dapat memengaruhi kemampuan penyalaan briket.
3. Karakteristik Bahan Baku
Briket dapat diproduksi dari beragam bahan seperti batubara, arang, limbah pertanian (ampas tebu, sekam padi), atau serbuk kayu. Bahan baku ideal harus memiliki kandungan selulosa tinggi untuk meningkatkan kualitas pembakaran. Namun, bahan dengan kadar zat terbang (*volatile matter*) tinggi cenderung mudah terbakar tetapi menghasilkan emisi asap dan bau yang kurang menyenangkan.

Parameter Kualitas Briket

Kepadatan atau Densitas Briket (ρ);

Secara sistematis dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\rho = \frac{m \text{ (Kg)}}{V \text{ (cm}^3\text{)}} \times 1000 \quad (1)$$

dimana, m = massa briket (kg), V = volume briket (cm³)

Tekanan Sistem (P);

Proses pengempresan briket menggunakan dinamo servo, besarnya tekanan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut: [13]

$$P = \tau \times \omega \quad (2)$$

dimana : P = daya dalam kW, T = torsi dalam N.m dan ω = kecepatan sudut dalam rad/s (dapat dihitung dari RPM). Adapun nilai kecepatan sudut dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\omega = \frac{2\pi \times \text{RPM}}{60}$$

Effisiensi ;

Effisiensi mesin dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\eta = \frac{P_{\text{mekanik}}}{P_{\text{Listrik}}} \quad (3)$$

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini yaitu eksperimen, dimana digunakan untuk menguji hasil perancangan alat pencetak briket berbasis dinamo servo kapasitas 6 kg. Adapun pada penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas yaitu hasil perancangan rangka alat pencetakan briket (X). Sedangkan, variabel terikatnya yaitu nilai tekanan yang dihasilkan oleh dinamo servo (Y). Dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan diantaranya :

Tahap Persiapan

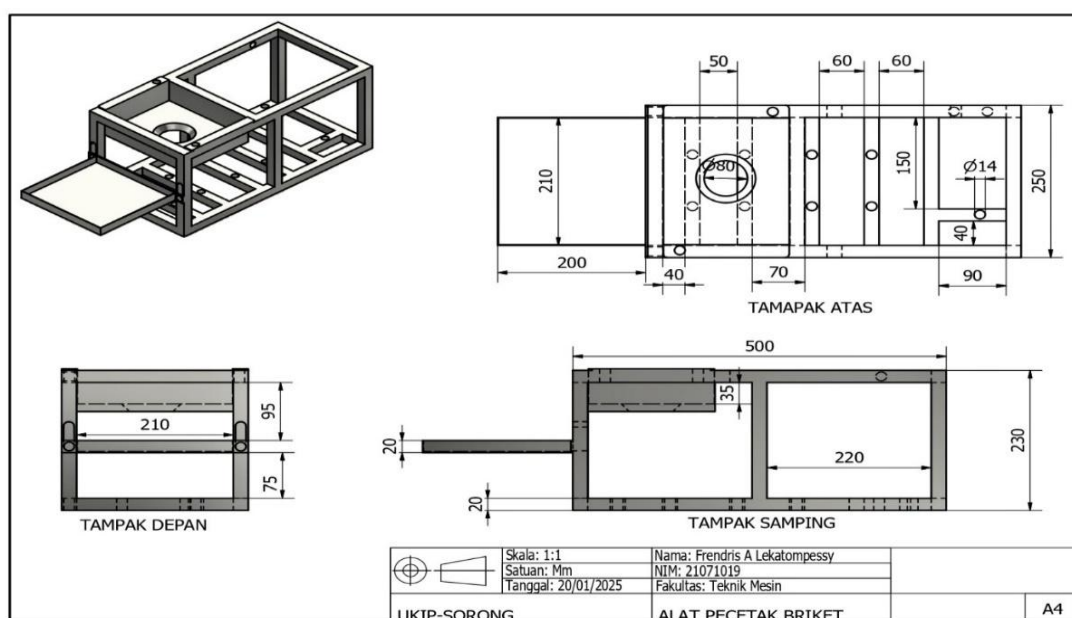
Tahap persiapan meliputi beberapa kegiatan didalamnya, diantaranya :

a. Studi Literatur

Mencari referensi tentang: Mekanisme pencetakan briket konvensional dan otomatis, Karakteristik dinamo servo dan aplikasinya, dan Standar kualitas briket (SNI/ASTM).

b. Perancangan Konsep Alat Pencetak Briket

- 1) Membuat diagram blok sistem (input-proses-output).
- 2) Desain awal menggunakan software AutoCAD



Gambar 1. Desain Rancangan Alat Pencetakan

Tahap Perancangan dan Pembuatan Alat

Tahapan ini meliputi :

- Perancangan Mekanik yaitu melakukan pemilihan material rangka (contoh: besi hollow untuk stabilitas dan lainnya).
- Perancangan Elektronik yaitu memahami rangkaian kontrol dinamo servo
- Fabrikasi Prototipe yaitu pemesanan dan pembelian komponen, pengerjaan mekanik (seperti: pemotongan, pengelasan, perakitan), selanjutnya proses instalasi sistem elektronik dan kabel.

Tahap Pengujian Alat

Pada tahapan ini ada beberapa uji yang dilakukan diantaranya :

- Uji Fungsionalitas
 - Uji coba dinamo servo: respon terhadap input kontrol, konsumsi daya.
 - Uji mekanisme pencetakan: kelancaran gerakan, kebocoran material.
- Uji Kinerja
 - Kapasitas produksi: Waktu yang dibutuhkan untuk mencetak 6 kg briket.
 - Kualitas briket: Kepadatan (ukur massa/volume), Kekuatan tekan (uji dengan load cell), Konsistensi bentuk (analisis dimensi).
 - Daya tahan alat: Uji continuous operation selama 1-2 jam.
- Uji Komparatif, dimana melakukan perbandingan dengan metode manual (waktu, tenaga, kualitas briket).

Tahap Analisis Data

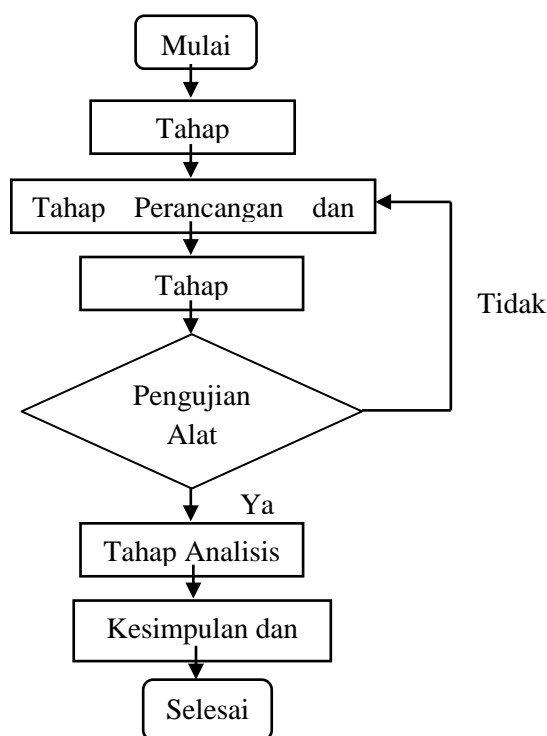
- Pengolahan Data

Hitung rata-rata kecepatan produksi (briket/jam), analisis hubungan tekanan terhadap kepadatan briket, Evaluasi efisiensi energi (daya listrik vs. mekanik).

- Pembahasan Hasil

Identifikasi kelebihan alat (presisi, kecepatan) dan analisis masalah kinerja system.

Berikut ini merupakan diagram alir penelitian secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

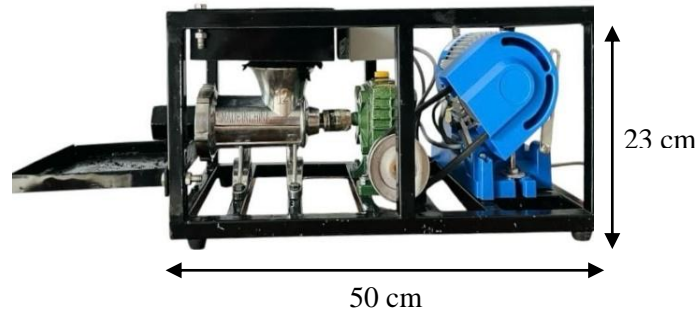


Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dimensi Alat dan Komponen Utama

Pembuatan alat pencetak briket menggunakan dinamo servo telah berhasil dibuat dengan spesifikasi sebagai berikut: tinggi (23 cm), panjang (50 cm), dan lebar (25 cm) menggunakan kerangka dari besi hollow untuk stabilitas.



Gambar 3. Alat Tampak Samping



Gambar 4. Gambar Alat Tampak Atas

Komponen Alat sebagai berikut :

Tabel 1. Spesifikasi Mesin

| No. | Uraian Komponen Alat | Spesifikasi |
|-----|----------------------|-------------------------|
| 1 | Dinamo Servo | 550 watt |
| 2 | Gearbox | Tipe WPA 40; Rasio 1:60 |
| 3 | Gilingan Ikan | VIPA 12 |
| 4 | V-Belt, M20 | Tipe M20 |
| 5 | Pulley | Tipe V-belt |
| | Rangka Besi Hollow | 2 x 2 inci |

Kinerja Dinamo Servo

Torsi dan kecepatan ;

Berdasarkan hasil uji mesin pencetak briket dengan kapasitas 6 Kg diperoleh bahwa torsi mesin sebesar 60 N.m, kecepatan rata-rata sebesar 60 Rpm dan daya listrik yang digunakan sebesar 500 Watt.

Respons dinamo terhadap variasi beban (tekanan cetak)

Berikut data hasil uji suhu terhadap beban pada mesin pencetak briket:

Tabel 2. Data Uji (Aktual)

| No | Beban (Briket) | Waktu Operasi | | Suhu | Jumlah Briket |
|-----------|----------------|---------------|--------------|---------|---------------|
| | | Aktual | Konversi | | |
| 1 | 1 Kg | 6 : 00.10 | 360.10 detik | 38.2 °C | 30 |
| 2 | 2 Kg | 6 : 03.78 | 363.78 detik | 42.5 °C | 60 |
| 3 | 3 Kg | 11 : 03.04 | 665.04 detik | 43.2 °C | 90 |
| 4 | 4 Kg | 11 : 42.01 | 702.01 detik | 44.0 °C | 120 |
| 5 | 5 Kg | 12 : 06.63 | 726.63 detik | 43.6 °C | 150 |
| 6 | 6 Kg | 12 : 30.02 | 750.02 detik | 44.8 °C | 180 |
| Rata-rata | | | | 42.7 °C | |

Berdasarkan data table diatas diperoleh beberapa parameter dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Rata-rata suhu operasi: 42,72 °C (dibulatkan menjadi 42.7 °C).
- Range (Jangkauan): 44,8 °C – 38,2 °C = 6,6 °C, hal ini menunjukkan variasi suhu yang cukup signifikan selama operasi.
- Data suhu cenderung berkisar di atas 42 °C, dengan puncak tertinggi 44,8 °C.
- Kapasitas produksi sebanyak 6 Kg dapat menghasilkan ± 180 buah
- Waktu yang diperlukan untuk mencetak briket dengan kapasitas 6 Kg yaitu selama 750,02 detik

Secara teoritis, jika massa 1 buah briket sebesar 34 gram \approx 0,034 Kg, maka untuk 6 Kg kapasitas produksinya sebagai berikut:

$$Kapasitas\ Produksi = \frac{6\ Kg}{0,034\ Kg} = 176,4\ briket \approx 176\ briket$$

Untuk waktu produksi per briket berdasarkan data diatas yaitu sebesar 4,2 detik, maka total waktu untuk 176 briket:

$$176 \times 4,2\ detik = 739,2\ detik (\approx 12,32\ menit)$$

Jadi, mesin membutuhkan 739,2 detik untuk mencapai kapasitas 6 kg, sehingga selisih waktu actual dan teoritis dapat dihitung sebagai berikut:

$$\Delta t = t_{aktual} - t_{teoritis} = 750,02\ detik - 739,2\ detik = 10,82\ detik$$

$$\%Deviasi = \left(\frac{\Delta t}{t_{teoritis}} \right) \times 100\% = \left(\frac{10,82\ detik}{739,2\ detik} \right) \times 100\% \approx 1,46\%$$

Adapun deviasi waktu aktual hanya 1,46% lebih lama dari prediksi teoritis, menunjukkan bahwa waktu aktual yang dibutuhkan mesin (750,02 detik) sangat mendekati waktu teoritis (739,2 detik). Deviasi di bawah 5% umumnya dianggap sangat baik, berarti mesin bekerja hampir sesuai prediksi teoritis dengan sedikit penyimpangan.

Efisiensi energy;

Konsumsi daya listrik sebesar 500 Watt, sehingga untuk menghitung Daya Mekanik mesin menggunakan persamaan (2):

$$P = \tau \times \omega$$

$$\text{Dimana, } \omega = \frac{2\pi \times 60\ RPM}{60} = 6,28\ rad/s$$

Jadi,

$$P = 60\ N.m \times 6,28\ rad/s = 376,8\ watt$$

Kebutuhan daya input ke gearbox (rasio 1:60), dengan asumsi efisiensi standar gearbox sebesar 85% menggunakan persamaan berikut sebesar:

$$P_{in-gear} = \frac{P_{out}}{\eta_{gear}} \quad (4)$$

$$P_{in-gear} = \frac{376,8 \text{ watt}}{0,85} \approx 443,3 \text{ watt}$$

Sehingga, efisiensi mesin dapat dihitung menggunakan persamaan (3):

$$\eta = \frac{P_{mekanik}}{P_{Listrik}}$$

$$\eta = \frac{376,8 \text{ watt}}{500 \text{ watt}} \times 100\% = 75,4\%$$

Kualitas Briket Hasil Cetakan

Briket yang diproduksi dengan bentuk kotak dengan tinggi 5 cm, dan lebar 4 cm, dan Panjang 3 cm memiliki massa per briket sebesar 34 gram (keadaan basah), tetapi setelah dikeringkan massa briket menjadi 32 gram. Pengukuran kadar air briket, dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{a-b}{b} \times 100\% \quad (5)$$

dimana, a = massa sampel awal keadaan basah (gr) dan b = massa akhir dalam keadaan kering (gr), sehingga:

$$\text{Kadar Air Briket (\%)} = \frac{(34 - 32) \text{ gram}}{32 \text{ gram}} \times 100\% = 6,25\%$$

Berdasarkan parameter SNI Tahun 2000, nilai kadar air briket yaitu maksimum 8 %.

Selanjutnya, secara sistematis untuk mengukur densitas atau kepadatan briket (ρ) dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

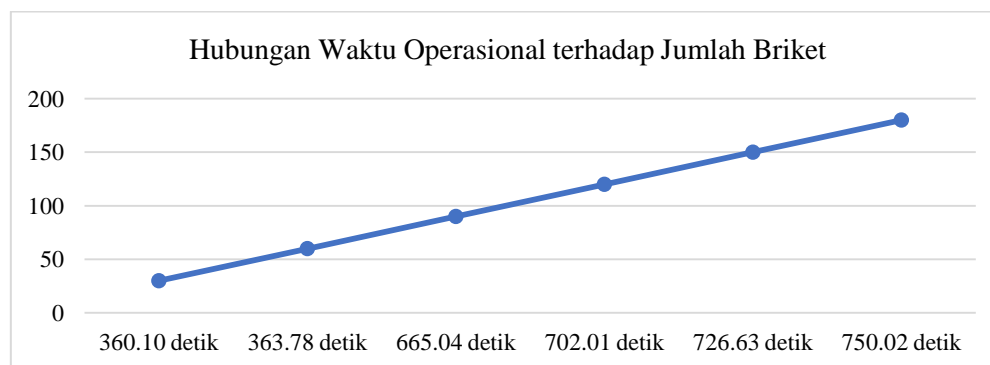
$$\rho = \frac{\text{Massa Briket (Kg)}}{\text{Volume Briket (cm}^3\text{)}} \times 1000 \quad (6)$$

$$\rho = \frac{0,032 \text{ (Kg)}}{60 \text{ (cm}^3\text{)}} \times 1000 = 533,33 \text{ Kg/m}^3$$

Standar industry briket biomassa berkualitas baik memiliki kepadatan 400 – 700 Kg/m³.

Daya dan Waktu Produksi

Konsumsi daya 550 watt untuk 6 kg briket membutuhkan waktu sebesar 12,32 menit tergolong efisien untuk skala kecil. Dimana, penelitian serupa mesin pencetak briket memerlukan waktu 17 menit untuk menghasilkan 1,2 Kg briket[14], hal ini menunjukkan adanya efisiensi kinerja mesin yang sangat baik. Berikut grafik hubungan waktu operasional terhadap jumlah briket:



Gambar 5. Hubungan Waktu Operasional terhadap Jumlah Briket

Grafik hubungan waktu operasional terhadap jumlah briket yang ditampilkan pada gambar 4, menunjukkan pola produksi yang meningkat secara konsisten seiring berjalannya waktu. Pada fase

awal operasi (360–364 detik), mesin menghasilkan 30–60 briket dalam rentang waktu yang sangat singkat, mengindikasikan adanya periode adaptasi atau pemanasan sistem. Setelah melewati fase awal, produksi meningkat signifikan menjadi 90–180 briket pada periode 665–750 detik, dengan laju produksi stabil sekitar 1 briket per detik. Hal ini menunjukkan bahwa mesin mencapai efisiensi optimal setelah melalui masa pemanasan awal.

Biaya Produksi

Biaya produksi pembuatan alat pencetak briket berbasis dinamo servo 500 watt berkapasitas 6 Kg dapat dilihat pada uraian table 3. Proses perancangan dan pembuatan alat ini dilakukan di Bengkel Teknik Universitas Kristen Papua dengan menghabiskan biaya sebesar Rp 2.806.000,- diluar dari biaya bahan yang akan digunakan sebagai sampel uji efisiensi alat.

Tabel 3. Biaya Pembuatan Alat

| No. | Nama Komponen | Spesifikasi | Jumlah | Harga |
|-----|---------------|-----------------|---------|---------------------|
| 1. | Dinamo Servo | 550 watt | 1 | Rp 995.000 |
| 2. | Gearbox | Wpa 40 1:60 | 1 | Rp 889.000 |
| 3. | Gilingan Ikan | Vipo 12 | 1 | Rp 168.000 |
| 4. | Vbelt | M20 | 1 | Rp 108.000 |
| 5. | Pulley | 50 mm | 1 | Rp 110.00 |
| 6. | Rangka Alat | Besi Hollow dll | 1 paket | Rp 556.000 |
| | | Total | | Rp 2.806.000 |

KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil merancang alat pencetak briket menggunakan penggerak dari dinamo servo dengan spesifikasi tinggi 23 cm, panjang 50 cm dan lebar 25 cm. Untuk kinerja mesin, dinamo servo 550 watt dan gearbox (rasio 1:60) yang digunakan sebagai motor penggerak dapat menghasilkan torsi 60 N.m dan kecepatan maksimum sebesar 60 RPM, sehingga memperoleh efisiensi mesin sebesar 75,4%. Selanjutnya, untuk kapasitas produksi mesin pencetak briket berbasis dinamo servo sebanyak 6 Kg mampu menghasil 180 briket selama 12,32 menit dengan rata-rata waktu produksi per briket sebesar 4,2 detik, dimana dinyatakan layak untuk skala kecil, dengan konsumsi energi yang terkendali.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. S. Dharma, N. Rajabiah, and C. Setyadi, "Pemanfaatan Limbah Blotong Dan Bagase Menjadi Biobriket Dengan Perekat Berbahan Baku Tetes Tebu Dan Setilage," *Turbo Jurnal Program Studi Teknik Mesin*. 2017. doi: 10.24127/trb.v6i1.472.
- [2] N. H. Haryanti, N. Annisa, S. Suryajaya, and S. Surini, "Alternative Energy of Biomass Briquettes From Alaban Wood and Rubber Seed Shells With Rubber Sap Adhesive and Dyeing Used Cooking Oil," *Jurnal Fisika Flux Jurnal Ilmiah Fisika Fmipa Universitas Lambung Mangkurat*. 2023. doi: 10.20527/flux.v20i1.15026.
- [3] R. Ngizudin, H. Harmoko, and A. S. Naja, "Analisis Motion and Time Study Pada Proses Produksi Briket Tempurung Kelapa," *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*. 2024. doi: 10.31289/jime.v8i2.12923.
- [4] R. A. Pratama and A. Z. Al Faritsy, "Optimalisasi Proses Produksi Briket Dengan Metode Lean Manufacturing," *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*. 2024. doi: 10.55826/jtmit.v3i2.349.
- [5] R. Satria, Y. Fernanda, R. Refdinal, and S. R. P. Primandari, "Effect of Temperature and Pressure on the Density of Organic Waste Briquettes," *Motivaction Journal of Mechanical Electrical and Industrial Engineering*. 2023. doi: 10.46574/motivaction.v5i3.246.
- [6] R. W. Putri, R. Rahmatullah, S. Susanti, M. A. Habsyari, S. T. Aliyah, and M. Wijayanti, "Karakterisasi Perbandingan Bahan Baku Sekam Padi Dan Campuran Sekam Padi-Ampas Tebu Terhadap Kualitas Briket," *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 2024. doi:

- 10.55981/jtl.2024.2018.
- [7] A. Solihin, M. Zaenudin, and Y. K. P. Saleh, "Pengaruh Variasi Komposisi Tempurung Kelapa Dan Cangkang Kemiri Terhadap Kualitas Briket Alternatif," *Jurnal Crankshaft*. 2024. doi: 10.24176/crankshaft.v7i1.11996.
- [8] T. H. Nufus, A. E. Pramono, A. Dermawan, H. M. Ridlwan, R. Arnanda, and V. Rizkia, "Pemanfaatan Sampah Organik Untuk Pembuatan Briket Arang Sebagai Energi Ramah Lingkungan Dan Usaha Meningkatkan Kemandirian Desa," *Mitra Akademia Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2024. doi: 10.32722/mapnj.v7i1.6095.
- [9] S. R. I. SURYANINGSIH, "Embuatan Briket Dari Sampah Pertanian Sebagai Upaya Meningkatkan Pendapatan Masyarakat Desa," *Jurnal Ilmu Dan Inovasi Fisika*. 2019. doi: 10.24198/jiif.v3i1.20582.
- [10] S. Dhuha, W. Wahyudin, and S. S. S. P. Sitorus, "Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness Dalam Pengukuran Efektivitas Mesin Press Kennedy Ken-503-9470k di PT. ABC," *J. Serambi Eng.*, vol. 8, no. 3, 2023.
- [11] M. R. Mannani, "Rancang Bangun Alat Pres Briket Dengan Kapasitas Tekanan 4 Ton," 2019.
- [12] F. Fabiola, "Rancang Bangun Press Briket Arang." Politeknik Negeri Padang, 2017.
- [13] A. Ningsih, "Analisis kualitas briket arang tempurung kelapa dengan bahan perekat tepung kanji dan tepung sagu sebagai bahan bakar alternatif. JTT (Jurnal Teknologi Terpadu), 7 (2), 101-110." 2019.
- [14] F. Iman and I. Fariza, "RANCANG BANGUN MESIN PENCETAK ADONAN BRIKET KAPASITAS 7 KG/JAM." Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, 2024.