

Rancang Bangun Mesin Pencetak Briket Biomassa Berbasis Motor Listrik Hemat Energi

Wahyudi¹, Mirliani^{2*}

^{1,2}Politeknik Raflesia

ABSTRACT

Biomass briquettes are an alternative renewable energy source that can reduce dependence on fossil fuels and support sustainable energy for small-scale enterprises. This study focuses on the design and performance analysis of a biomass briquette machine powered by an energy-efficient electric motor. The machine was tested using rice husk and sawdust as raw materials, with a capacity of 10 kg per batch. Parameters measured included production rate, motor power consumption, briquette density, and combustion quality. Results show that the machine achieved a production rate of 8 kg/hour, consumed only 150W of electricity, and produced briquettes with an average density of 1.2 g/cm³. The briquettes demonstrated stable combustion with low smoke emission. This innovation highlights the potential of appropriate technology to support SMEs in renewable energy utilization and waste management.

Keywords: Biomass Briquette, Energy-Efficient Motor, Renewable Energy, SMEs, Waste Management

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi alternatif semakin meningkat seiring dengan keterbatasan sumber energi fosil dan tingginya biaya operasional. Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil tidak hanya menimbulkan masalah ekonomi, tetapi juga berdampak negatif terhadap lingkungan melalui emisi gas rumah kaca. Oleh karena itu, pencarian sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan menjadi salah satu agenda penting dalam pembangunan nasional maupun global.

Biomassa, khususnya limbah pertanian seperti sekam padi dan serbuk gergaji, memiliki potensi besar sebagai bahan bakar terbarukan. Indonesia sebagai negara agraris menghasilkan limbah pertanian dalam jumlah melimpah setiap

tahunnya. Namun, pemanfaatan biomassa secara langsung sering kali kurang efisien karena bentuknya yang tidak seragam, densitas rendah, serta nilai kalor yang tidak stabil. Penggunaan biomassa mentah juga menimbulkan masalah teknis seperti pembakaran yang tidak merata, produksi asap berlebih, dan kesulitan dalam penyimpanan maupun distribusi.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, teknologi pencetak briket biomassa hadir sebagai solusi tepat guna. Briket merupakan bentuk biomassa yang telah dipadatkan sehingga memiliki densitas tinggi, bentuk seragam, dan nilai kalor lebih stabil. Dengan demikian, briket lebih mudah ditangani, disimpan, dan digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Selain itu, pemanfaatan limbah pertanian

menjadi briket dapat memberikan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat, sekaligus mendukung program pengelolaan limbah berkelanjutan.

Mesin pencetak briket berbasis motor listrik hemat energi dirancang untuk menjawab kebutuhan UMKM yang sering menghadapi keterbatasan modal dan akses terhadap teknologi modern. Motor listrik hemat energi dipilih karena memiliki konsumsi daya rendah, biaya operasional murah, serta ramah lingkungan dibandingkan mesin berbahan bakar fosil. Dengan desain sederhana dan biaya produksi terjangkau, mesin ini diharapkan dapat digunakan secara luas oleh UMKM di sektor energi alternatif maupun pengolahan limbah pertanian.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis kinerja mesin pencetak briket biomassa berbasis motor listrik hemat energi. Fokus utama penelitian adalah mengukur kapasitas produksi, konsumsi energi, densitas briket yang dihasilkan, serta kualitas pembakaran. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan teknologi tepat guna, mendukung transisi energi terbarukan, serta meningkatkan daya saing UMKM di bidang energi alternatif.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan eksperimental menggunakan mesin pencetak briket biomassa kapasitas 10 kg per batch. Fokus utama adalah menganalisis kinerja mesin berdasarkan konsumsi energi, kapasitas produksi, densitas briket, dan kualitas pembakaran.

1 Persiapan Bahan Baku

Menyiapkan sekam padi dan serbuk gergaji sebagai bahan utama briket.

- a. Keringkan bahan baku hingga kadar air $< 15\%$
- b. Ayak bahan agar ukuran partikel seragam
- c. Campurkan dengan perekat organik (tapioka) 10% dari berat bahan

2 Spesifikasi Motor Listrik

Menentukan motor listrik hemat energi sebagai penggerak utama mesin.

- a. Daya motor: 150 Watt
- b. Tegangan: 220 V AC
- c. Putaran: 1400 rpm
- d. Efisiensi: 85%

3. Desain dan Perakitan Mesin

Merakit komponen utama mesin pencetak briket.

- a. Hopper input untuk memasukkan bahan
- b. Cetakan briket diameter 5 cm berbahan baja karbon
- c. Tuas penekan untuk memastikan densitas seragam
- d. Rangka mesin dari baja ringan

4. Proses Pencetakan Briket

Melakukan uji coba pencetakan dengan motor listrik hemat energi.

- Masukkan campuran bahan ke hopper
- Motor listrik menggerakkan tuas penekan
- Briket keluar melalui cetakan dengan bentuk silinder
- Kumpulkan briket untuk pengujian

5. Pengujian Kinerja Mesin

Mengukur parameter teknis dan kualitas briket.

- Kapasitas produksi (kg/jam)
- Konsumsi energi (Watt)
- Densitas briket (g/cm^3)
- Lama nyala dan emisi asap
- Ulangi pengujian 3 kali untuk validasi data

Diagram Alur Proses Kerja Mesin (Flowchart Naratif)

- Input bahan baku → sekam padi/serbuk gergaji + perekat organik.
- Proses pencampuran → homogenisasi bahan agar seragam.
- Masukkan ke hopper → bahan masuk ke ruang pencetakan.
- Motor listrik aktif → menggerakkan tuas penekan.
- Proses pencetakan → bahan dipadatkan melalui cetakan baja karbon.

- Output briket → briket biomassa berbentuk silinder dengan densitas tinggi.
- Pengujian kualitas → uji densitas, lama nyala, dan emisi asap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Uji Mesin Pencetak Briket Biomassa

Jenis Bahan Baku	Kapasitas Produksi (kg/jam)	Konsumsi Energi (Watt)	Densitas Briket (g/cm^3)	Lama Nyala (menit)	Kualitas Pembakaran
Sekam padi	8	150	1,1	45	Asap rendah
Serbuk gergaji	7,5	150	1,2	50	Asap sangat rendah

Berdasarkan data pada Tabel 1 dan grafik perbandingan, dapat dianalisis bahwa mesin pencetak briket biomassa berbasis motor listrik hemat energi menunjukkan kinerja yang cukup baik dalam menghasilkan briket dari dua jenis bahan baku, yaitu sekam padi dan serbuk gergaji.

1. Kapasitas Produksi

Mesin mampu menghasilkan briket dengan kapasitas rata-rata 7,5–8 kg/jam. Kapasitas ini cukup memadai untuk kebutuhan rumah tangga maupun UMKM skala kecil. Briket dari sekam padi memiliki kapasitas produksi sedikit lebih tinggi (8 kg/jam) dibandingkan serbuk gergaji (7,5 kg/jam).

Hal ini disebabkan oleh tekstur sekam padi yang lebih ringan sehingga lebih mudah dipadatkan dalam cetakan.

2. Konsumsi Energi

Konsumsi energi mesin tetap rendah, yaitu 150 Watt pada kedua jenis bahan baku. Hal ini menunjukkan bahwa motor listrik hemat energi bekerja optimal tanpa adanya lonjakan daya yang signifikan. Konsumsi energi yang rendah menjadi keunggulan utama mesin ini, karena biaya operasional dapat ditekan sehingga lebih sesuai untuk UMKM yang memiliki keterbatasan modal.

3. Densitas Briket

Briket dari serbuk gergaji memiliki densitas lebih tinggi (**1,2 g/cm³**) dibandingkan sekam padi (**1,1 g/cm³**). Densitas yang lebih tinggi menunjukkan bahwa briket lebih padat, sehingga nilai kalor yang dihasilkan saat pembakaran lebih stabil. Briket dengan densitas tinggi juga lebih mudah disimpan dan tidak mudah hancur saat transportasi.

4. Lama Nyala

Lama nyala briket berkisar antara 45–50 menit, cukup untuk kebutuhan rumah tangga maupun UMKM kecil. Briket dari serbuk gergaji memiliki lama nyala lebih panjang (50 menit) dibandingkan sekam padi (45 menit). Hal ini berkaitan dengan densitas briket yang lebih tinggi, sehingga proses pembakaran berlangsung lebih stabil dan menghasilkan energi panas lebih lama.

5. Kualitas Pembakaran

Kualitas pembakaran briket dari serbuk gergaji dinilai lebih baik dengan asap sangat rendah, sedangkan briket dari sekam padi menghasilkan asap rendah. Perbedaan ini disebabkan oleh kandungan lignoselulosa dan struktur serbuk gergaji yang lebih homogen dibandingkan sekam padi. Briket dengan emisi asap rendah sangat penting untuk menjaga kesehatan pengguna serta mengurangi pencemaran lingkungan.

Secara keseluruhan, mesin pencetak briket biomassa berbasis motor listrik hemat energi mampu menghasilkan briket dengan kualitas yang layak digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Kapasitas produksi cukup tinggi, konsumsi energi rendah, densitas briket memadai, serta kualitas pembakaran baik dengan emisi asap rendah.

Mesin ini dapat menjadi solusi tepat guna bagi UMKM dalam mengolah limbah pertanian menjadi energi terbarukan. Dengan biaya operasional yang rendah dan kualitas produk yang baik, teknologi ini berpotensi meningkatkan nilai tambah limbah pertanian sekaligus mendukung program energi berkelanjutan.

KESIMPULAN

Penelitian mengenai rancang bangun mesin pencetak briket biomassa berbasis motor listrik hemat energi menunjukkan bahwa teknologi tepat guna ini mampu

memberikan solusi praktis bagi pemanfaatan limbah pertanian sebagai sumber energi alternatif. Mesin yang dirancang dengan kapasitas produksi rata-rata 7,5–8 kg/jam terbukti efisien dalam mengolah sekam padi maupun serbuk gergaji menjadi briket dengan bentuk seragam dan densitas tinggi.

Konsumsi energi yang rendah, yaitu hanya 150 Watt, menegaskan bahwa penggunaan motor listrik hemat energi sangat sesuai untuk kebutuhan UMKM yang membutuhkan biaya operasional murah dan stabilitas kinerja. Dari hasil pengujian, briket serbuk gergaji memiliki densitas lebih tinggi ($1,2 \text{ g/cm}^3$) dan lama nyala lebih panjang (50 menit) dibandingkan briket sekam padi ($1,1 \text{ g/cm}^3$; 45 menit). Hal ini menunjukkan bahwa jenis bahan baku memengaruhi kualitas briket, terutama dalam hal daya tahan pembakaran dan emisi asap.

Secara umum, kualitas pembakaran briket yang dihasilkan cukup baik hingga sangat baik, dengan emisi asap rendah hingga sangat rendah. Kondisi ini menjadikan briket biomassa layak digunakan sebagai bahan bakar alternatif ramah lingkungan, baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun usaha kecil.

Dengan demikian, mesin pencetak briket biomassa berbasis motor listrik hemat energi dapat menjadi inovasi

teknologi tepat guna yang mendukung pengelolaan limbah pertanian, meningkatkan nilai tambah ekonomi, serta memperkuat transisi menuju energi terbarukan. Penerapan mesin ini di tingkat UMKM diharapkan mampu memperluas akses masyarakat terhadap energi alternatif yang murah, efisien, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Pratama, R., & Sari, D. (2019). Rancang bangun mesin pencetak briket biomassa untuk UMKM. *Jurnal Teknologi Mesin*, 10(2), 88–96.*
- Gunawan, A., & Yusuf, M. (2020). Analisis efisiensi energi pada mesin pencetak briket berbasis motor listrik. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 5(1), 41–50.*
- Herlina, T., & Nugraha, B. (2021). Evaluasi kualitas briket biomassa dari sekam padi dan serbuk gergaji. *Jurnal Rekayasa Pangan*, 14(3), 133–142.*
- Mahendra, P., & Lestari, K. (2022). Efisiensi termal mesin pencetak briket biomassa untuk UMKM. *Jurnal Teknologi Tepat Guna*, 9(2), 67–76.*
- Ramadhan, F., & Dewi, A. (2023). Inovasi desain mesin pencetak briket biomassa berbasis energi terbarukan. *Jurnal Mesin dan Energi*, 19(1), 25–34.*