

Analisis Mesin Pencetak Briket Tempurung Kelapa Bermotor Listrik untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi

Meizandri Ardiansyah Sukri¹, Arief Rahman Hakim², Hemalia Egista³, Abror Septiano Mikadj⁴, Acep Sidiq⁵

Program Sarjana Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknik Karawang, Jawa Barat, Indonesia^{1,2,3,4,5}

Corresponding Author: ameizandri@gmail.com¹, rhmnarief44@gmail.com²,

hemaliaegista@gmail.com³, abrorseptianomikradj7@gmail.com⁴,

Atjepsiddiq@gmail.com⁵

Info Artikel

Submitted: 31 Mei 2026

Revised : 03 Juni 2026

Accepted: 30 Juni 2026

Published: 31 Juli 2026

Keywords: Coconut shell briquettes, electric motor, overall equipment effectiveness, production efficiency, productivity.

Kata Kunci: Briket tempurung kelapa, efisiensi produksi, motor listrik, produktivitas, overall equipment effectiveness

Abstract

The conventional coconut shell charcoal briquette molding process still faces limitations in terms of time efficiency, production capacity, and product consistency due to its reliance on manual operation. This study aimed to analyze the effect of developing a conventional briquette molding machine into an electric motor-driven system on production efficiency. An experimental method was employed by comparing the performance of the conventional machine with the developed machine through measurements of cycle time, production capacity, production efficiency, Overall Equipment Effectiveness (OEE), as well as cost of production and profit analyses. The results showed that the electric motor-driven system increased production capacity from 1 kg/h to 2 kg/h, reduced the molding cycle time from 1.2 minutes to 0.6 minutes per product, and improved production efficiency from 50% to 100%. The OEE value of 87.7% indicates a high level of operational effectiveness. In addition, the implementation of the electric motor reduced the production cost from IDR 12,762/kg to IDR 8,604/kg and increased profit from IDR 2,238/kg to IDR 6,396/kg. These findings demonstrate that the development of an electric motor-driven briquette molding machine effectively improves productivity, production efficiency, and business profitability, making it a feasible technological alternative for small- and medium-scale briquette industries.

Abstrak

Proses pencetakan briket arang tempurung kelapa secara konvensional masih menghadapi keterbatasan dalam efisiensi waktu, kapasitas produksi, dan konsistensi hasil karena masih mengandalkan tenaga manual. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pengembangan mesin pencetak briket dari sistem konvensional menjadi sistem penggerak motor listrik terhadap efisiensi produksi. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan membandingkan kinerja mesin konvensional dan mesin hasil pengembangan melalui pengukuran waktu siklus, kapasitas produksi, efisiensi produksi, Overall Equipment Effectiveness (OEE), serta analisis harga pokok produksi dan keuntungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan motor listrik mampu meningkatkan kapasitas produksi dari 1 kg/jam menjadi 2 kg/jam, mempercepat waktu siklus pencetakan dari 1,2 menit menjadi 0,6 menit per produk, serta meningkatkan efisiensi produksi dari 50% menjadi 100%. Nilai OEE sebesar 87,7% menunjukkan bahwa mesin memiliki efektivitas operasional yang tinggi. Selain itu, penerapan motor listrik menurunkan harga pokok produksi dari Rp12.762/kg menjadi Rp8.604/kg dan meningkatkan keuntungan dari Rp2.238/kg menjadi Rp6.396/kg. Dengan demikian, pengembangan mesin pencetak briket menggunakan



motor listrik terbukti mampu meningkatkan produktivitas, efisiensi produksi, dan keuntungan usaha sehingga layak diterapkan pada industri briket skala kecil dan menengah.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Publisher: Lembaga Penerbit Penelitian Nusantara

Pendahuluan

Peningkatan kebutuhan energi di Indonesia seiring dengan pertumbuhan penduduk, perkembangan sektor industri, dan meningkatnya aktivitas ekonomi mendorong perlunya pengembangan sumber energi alternatif yang berkelanjutan. Di sisi lain, ketersediaan energi fosil seperti minyak bumi dan gas alam terus mengalami penurunan akibat eksploitasi yang berlangsung secara terus-menerus serta keterbatasan cadangan alam. Kondisi tersebut mendorong pemanfaatan sumber energi terbarukan yang tidak hanya mampu memenuhi kebutuhan energi, tetapi juga mendukung upaya pelestarian lingkungan. Salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar di Indonesia adalah biomassa yang berasal dari limbah pertanian dan perkebunan, khususnya tempurung kelapa, yang dapat diolah menjadi briket arang sebagai bahan bakar alternatif (Lekatompessy et al., 2025).

Tempurung kelapa merupakan limbah hasil samping pengolahan kelapa yang tersedia dalam jumlah melimpah dan memiliki kandungan karbon serta nilai kalor yang tinggi sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan briket arang. Dibandingkan biomassa lainnya, briket arang tempurung kelapa memiliki karakteristik pembakaran yang lebih stabil, menghasilkan emisi asap yang lebih rendah, serta memiliki nilai kalor yang relatif tinggi sehingga banyak dimanfaatkan sebagai bahan bakar rumah tangga maupun industri kecil. Selain memberikan nilai tambah terhadap limbah biomassa, pemanfaatan tempurung kelapa sebagai bahan baku briket juga berkontribusi dalam mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dan mendukung pengembangan energi yang lebih ramah lingkungan (Irzandy et al., 2024).

Proses pembuatan briket arang terdiri atas beberapa tahapan, yaitu karbonisasi, penghalusan bahan, pencampuran perekat, pencetakan, dan pengeringan. Di antara seluruh tahapan tersebut, proses pencetakan menjadi salah satu tahapan yang paling menentukan karena berpengaruh langsung terhadap bentuk, kepadatan, kekuatan mekanik, serta kualitas produk akhir. Briket dengan tingkat kepadatan yang baik cenderung memiliki nilai kalor yang lebih tinggi, waktu pembakaran yang lebih lama, dan karakteristik pembakaran yang lebih stabil. Oleh karena itu, keberhasilan

proses pencetakan sangat menentukan efisiensi proses produksi maupun mutu briket yang dihasilkan (Afrianah et al., 2023; Lawal, 2025)

Meskipun demikian, sebagian besar industri kecil dan menengah yang memproduksi briket arang masih menggunakan sistem pencetakan konvensional dengan tenaga manual ataupun mekanisme sederhana. Sistem tersebut memiliki berbagai keterbatasan, antara lain kapasitas produksi yang rendah, waktu proses yang relatif lama, tekanan pencetakan yang kurang konsisten, serta tingginya ketergantungan terhadap tenaga operator. Variasi tekanan selama proses pencetakan menyebabkan bentuk dan kepadatan briket yang dihasilkan menjadi kurang seragam sehingga berdampak pada penurunan kualitas produk dan efisiensi produksi. Selain itu, penggunaan tenaga manual dalam jangka waktu yang panjang juga meningkatkan beban kerja operator dan berpotensi menurunkan produktivitas proses produksi (Hafiza et al., 2024; Malik & Mukhtar, 2023; Setiowati & Tirono, 2014)

Perkembangan teknologi manufaktur mendorong penerapan sistem mekanisasi melalui penggunaan motor listrik sebagai penggerak utama pada mesin pencetak briket. Motor listrik mampu menghasilkan putaran dan tekanan yang lebih stabil dibandingkan sistem manual sehingga proses pencetakan dapat berlangsung secara lebih konsisten, cepat, dan efisien. Penggunaan motor listrik juga memungkinkan pengurangan variasi proses akibat faktor manusia, meningkatkan kapasitas produksi, serta menghasilkan briket dengan kualitas yang lebih seragam. Selain itu, sistem penggerak berbasis motor listrik memiliki efisiensi energi yang lebih baik dan mendukung peningkatan produktivitas industri kecil dan menengah yang bergerak di bidang pengolahan biomassa (Fahrezi et al., 2025; Ibitoye et al., 2024).

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penerapan sistem penggerak motor listrik pada mesin pencetak briket mampu memberikan peningkatan kinerja produksi. Penelitian yang dilakukan oleh Lekatompessy (2025) menunjukkan bahwa penggunaan dinamo servo dapat meningkatkan kapasitas produksi sekaligus menghasilkan tekanan pencetakan yang lebih stabil sehingga bentuk briket menjadi lebih seragam. Penelitian lain oleh Apandi et al (2025) melaporkan bahwa mesin pencetak briket berbasis motor listrik mampu mempercepat proses pencetakan dan mengurangi kelelahan operator dibandingkan metode manual. Selain itu, Junaidi (2025) menjelaskan bahwa kestabilan tekanan selama proses pencetakan berpengaruh terhadap peningkatan densitas serta kualitas briket, sedangkan Samhuddin et al (2026) menemukan bahwa penerapan motor listrik pada mesin pencetak mampu menghemat waktu produksi secara signifikan

tanpa menurunkan kualitas produk yang dihasilkan. Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan motor listrik memiliki potensi yang besar dalam meningkatkan produktivitas proses pencetakan briket arang.

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan bahwa penggunaan motor listrik mampu meningkatkan kapasitas produksi dan kualitas hasil pencetakan briket, sebagian besar penelitian tersebut lebih berfokus pada aspek perancangan mesin, pengembangan sistem transmisi, maupun karakteristik kualitas briket yang dihasilkan. Evaluasi mengenai perubahan kinerja mesin akibat modifikasi dari sistem pencetakan konvensional menjadi sistem penggerak motor listrik masih relatif terbatas, khususnya yang mengkaji peningkatan efisiensi produksi secara komprehensif berdasarkan parameter waktu siklus pencetakan, kapasitas produksi, konsumsi energi, serta produktivitas alat. Selain itu, kajian yang secara spesifik menggunakan bahan baku tempurung kelapa sebagai objek penelitian juga masih belum banyak dilaporkan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat ruang penelitian untuk mengevaluasi sejauh mana modifikasi sistem penggerak mampu meningkatkan efisiensi proses produksi secara keseluruhan (Afrianah et al., 2023; Samhuddin et al., 2026).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini menawarkan pendekatan berupa modifikasi mesin pencetak briket dari sistem konvensional menjadi sistem penggerak motor listrik dengan tetap mempertahankan fungsi utama mesin sebagai alat pencetak briket tempurung kelapa. Kebaruan penelitian terletak pada analisis komprehensif terhadap peningkatan efisiensi produksi setelah penerapan motor listrik sebagai sumber penggerak utama melalui perbandingan kinerja mesin konvensional dan mesin hasil modifikasi. Evaluasi dilakukan berdasarkan beberapa indikator, meliputi waktu proses pencetakan, kapasitas produksi, efisiensi produksi, konsumsi energi listrik, serta biaya produksi sehingga mampu memberikan gambaran mengenai efektivitas penerapan sistem motor listrik pada mesin pencetak briket skala industri kecil dan menengah. Pendekatan tersebut diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif penerapan teknologi tepat guna yang mampu meningkatkan produktivitas sekaligus mendukung pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi terbarukan (Al Faisal et al., 2025; Sudrajat et al., 2026)

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis pengaruh penggunaan motor listrik terhadap peningkatan efisiensi produksi mesin pencetak briket tempurung kelapa. Permasalahan penelitian diarahkan untuk mengkaji bagaimana penggunaan motor listrik memengaruhi efisiensi waktu kerja dan kapasitas produksi, bagaimana perubahan sistem penggerak

dari metode konvensional menjadi motor listrik memengaruhi efisiensi produksi secara keseluruhan, serta bagaimana tingkat efisiensi yang dihasilkan melalui perbandingan antara sistem pencetakan konvensional dan sistem berbasis motor listrik. Analisis terhadap aspek-aspek tersebut diharapkan mampu memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai manfaat penerapan mekanisasi pada proses produksi briket arang.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan motor listrik terhadap peningkatan efisiensi waktu kerja dan kapasitas produksi pada proses pencetakan briket tempurung kelapa, mengevaluasi pengaruh pengembangan mesin pencetak dari sistem konvensional menjadi sistem bermotor listrik terhadap efisiensi produksi, serta membandingkan tingkat efisiensi produksi yang dihasilkan oleh kedua sistem tersebut. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi pencetakan briket berbasis motor listrik, menjadi referensi bagi pengembangan teknologi tepat guna di bidang teknik mesin, serta memberikan alternatif solusi bagi industri kecil dan menengah dalam meningkatkan produktivitas, efisiensi produksi, dan pemanfaatan energi biomassa yang berkelanjutan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen komparatif untuk mengevaluasi peningkatan efisiensi produksi pada mesin pencetak briket tempurung kelapa setelah dilakukan modifikasi sistem penggerak dari mekanisme konvensional menjadi motor listrik. Pengujian dilakukan dengan membandingkan kinerja mesin konvensional dan mesin hasil modifikasi pada kondisi operasi yang sama sehingga perbedaan yang diperoleh berasal dari perubahan sistem penggerak. Parameter yang dianalisis meliputi waktu produksi, waktu siklus, kapasitas produksi, konsumsi energi listrik, biaya produksi, efisiensi produksi, dan Overall Equipment Effectiveness (OEE).

Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah proses pencetakan briket arang tempurung kelapa menggunakan dua sistem, yaitu mesin pencetak konvensional (manual) dan mesin pencetak hasil modifikasi dengan motor listrik sebagai sumber penggerak. Pengujian dilakukan pada kedua sistem dalam kondisi operasi yang sama sesuai dengan spesifikasi dan kapasitas kerja masing-masing mesin sehingga data yang diperoleh mampu merepresentasikan kondisi produksi yang sebenarnya.

Keseragaman kondisi pengujian diterapkan untuk memastikan bahwa perbedaan hasil yang diperoleh disebabkan oleh perubahan sistem penggerak, bukan oleh faktor operasional lainnya

Alat dan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan terdiri atas serbuk arang tempurung kelapa sebagai bahan baku utama, tepung kanji sebagai perekat, dan air sebagai pelarut perekat. Peralatan penelitian meliputi mesin pencetak briket sistem konvensional, mesin pencetak hasil modifikasi dengan motor listrik, timbangan digital, stopwatch, gelas ukur, wadah pencampur, kamera dokumentasi, serta komputer dengan Microsoft Excel untuk pengolahan data.

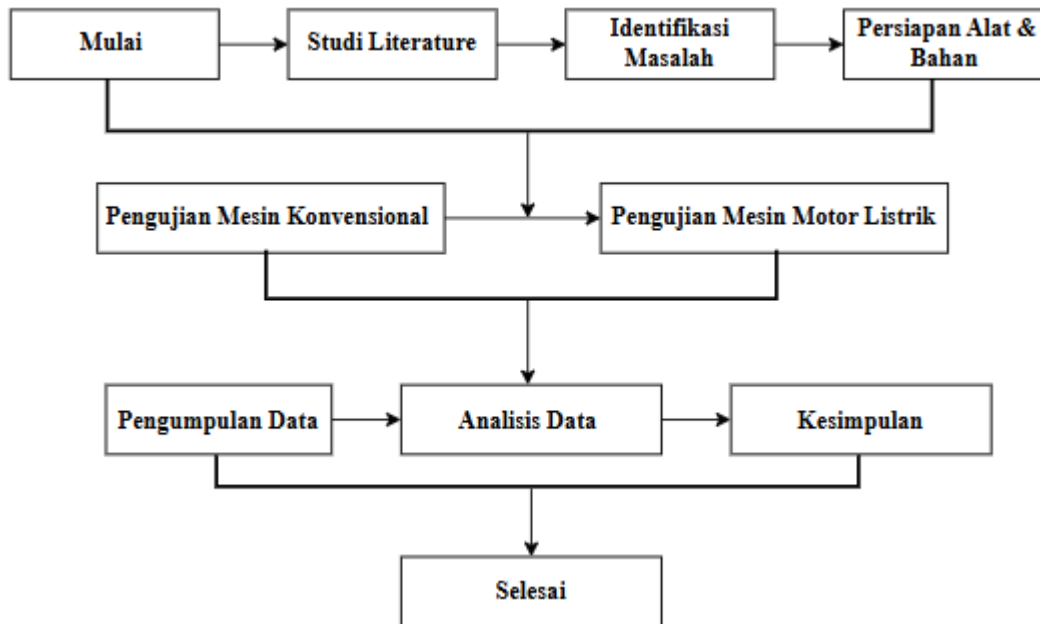
Tabel 1. Alat dan Bahan Penelitian

No	Nama	Fungsi
1	Mesin pencetak konvensional	Pembandingan
2	Mesin pencetak motor listrik	Objek modifikasi
3	Serbuk arang tempurung kelapa	Bahan baku
4	Tepung kanji	Perekat
5	Stopwatch	Mengukur waktu
6	Timbangan digital	Mengukur massa
7	Microsoft Excel	Analisis data

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian disusun secara sistematis untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan motor listrik terhadap efisiensi produksi mesin pencetak briket tempurung kelapa. Proses penelitian diawali dengan studi literatur dan identifikasi permasalahan, kemudian dilanjutkan dengan persiapan alat dan bahan serta pengujian pada mesin pencetak sistem konvensional dan mesin hasil modifikasi. Data hasil pengujian selanjutnya dianalisis untuk membandingkan kinerja kedua sistem berdasarkan parameter efisiensi produksi, sehingga diperoleh kesimpulan mengenai efektivitas penggunaan motor listrik pada proses pencetakan briket. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian



Pengujian dilakukan setelah tahap persiapan alat dan bahan selesai. Mesin pencetak briket sistem konvensional dan mesin hasil modifikasi menggunakan motor listrik diuji menggunakan bahan baku dan kondisi operasi yang sama agar hasil pengujian dapat dibandingkan secara objektif. Selama proses pengujian dilakukan pencatatan waktu produksi, waktu siklus, jumlah briket yang dihasilkan, konsumsi energi listrik, dan biaya produksi menggunakan lembar observasi. Data yang diperoleh kemudian diolah untuk menghitung efisiensi produksi dan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) sebagai dasar dalam membandingkan kinerja kedua sistem.

Teknis Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif komparatif untuk mengevaluasi perbedaan kinerja antara mesin pencetak briket sistem konvensional dan mesin hasil modifikasi menggunakan motor listrik. Data yang diperoleh dari hasil pengujian meliputi waktu produksi, waktu siklus, jumlah briket yang dihasilkan (output), kapasitas produksi, konsumsi energi listrik, dan biaya produksi. Seluruh data dianalisis dengan membandingkan hasil pengujian dari kedua sistem untuk mengetahui pengaruh penerapan motor listrik terhadap peningkatan efisiensi proses produksi. Efisiensi produksi dihitung berdasarkan hubungan antara jumlah output yang dihasilkan dan waktu produksi yang diperlukan. Perhitungan ini digunakan untuk menggambarkan

kemampuan mesin dalam menghasilkan produk selama periode pengujian. Semakin besar nilai efisiensi produksi yang diperoleh, semakin tinggi tingkat produktivitas mesin dalam memanfaatkan waktu operasional.

Selain analisis efisiensi produksi, penelitian ini juga menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) untuk mengevaluasi efektivitas kinerja mesin secara menyeluruh. Metode OEE terdiri atas tiga komponen utama, yaitu availability, performance, dan quality. Komponen availability menunjukkan tingkat ketersediaan mesin selama proses produksi, performance menggambarkan kemampuan mesin dalam mencapai kapasitas produksi yang direncanakan, sedangkan quality menunjukkan persentase produk yang memenuhi standar kualitas terhadap total produk yang dihasilkan. Nilai OEE diperoleh dari hasil perkalian ketiga komponen tersebut sehingga dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai tingkat efektivitas mesin pencetak briket. Selanjutnya, hasil perhitungan efisiensi produksi dan nilai OEE dari mesin sistem konvensional dibandingkan dengan mesin hasil modifikasi menggunakan motor listrik. Perbandingan tersebut digunakan untuk mengevaluasi peningkatan kinerja mesin setelah dilakukan pengembangan sistem penggerak, sehingga dapat diketahui efektivitas penerapan motor listrik dalam meningkatkan efisiensi proses produksi briket tempurung kelapa.

Perhitungan Efisiensi Waktu Produksi

Efisiensi waktu produksi digunakan sebagai indikator untuk menilai kemampuan suatu alat dalam menghasilkan produk sesuai dengan waktu yang telah direncanakan. Parameter ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif proses produksi berlangsung berdasarkan standar waktu yang telah ditetapkan. Efisiensi produksi dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Efisiensi Produksi} = \frac{\text{Jumlah Output}}{\text{Waktu Produksi}}$$

Perhitungan Efisiensi Produksi

Efisiensi produksi digunakan untuk mengevaluasi kemampuan mesin dalam mencapai kapasitas produksi yang telah direncanakan. Nilai efisiensi diperoleh dengan membandingkan kapasitas produksi aktual terhadap kapasitas produksi yang direncanakan. Semakin tinggi nilai efisiensi produksi, semakin baik kemampuan mesin dalam memenuhi target produksi.

$$\text{Efisiensi Produksi} = \frac{\text{Aktual}}{\text{Rencana}} \times 100\%$$

Keterangan

Aktual = jumlah produksi yang dihasilkan (kg/jam)

Rencana = kapasitas produksi yang direncanakan (kg/jam)

Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Efektivitas kinerja mesin dianalisis menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). Metode ini digunakan untuk mengevaluasi tingkat efektivitas mesin secara menyeluruh berdasarkan tiga komponen utama, yaitu availability yang menunjukkan tingkat ketersediaan mesin selama proses produksi, performance yang menggambarkan kemampuan mesin dalam mencapai kapasitas produksi yang direncanakan, serta quality yang menunjukkan persentase produk yang memenuhi standar kualitas. Nilai OEE diperoleh dari hasil perkalian ketiga komponen tersebut sehingga dapat menggambarkan tingkat efektivitas penggunaan mesin pencetak briket secara keseluruhan.

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

Keterangan:

Availability = tingkat ketersediaan mesin selama waktu produksi

Performance = tingkat pencapaian kapasitas produksi terhadap kapasitas ideal

Quality = persentase produksi yang memenuhi standar kualitas

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Pengujian dilakukan untuk membandingkan kinerja mesin pencetak briket sistem konvensional dengan mesin yang telah dimodifikasi menggunakan motor listrik. Parameter yang diamati meliputi waktu produksi, kapasitas produksi, efisiensi produksi, efektivitas mesin (Overall Equipment Effectiveness/OEE), konsumsi energi listrik, serta biaya produksi. Seluruh pengujian dilakukan menggunakan bahan baku dan kondisi operasi yang sama sehingga hasil yang diperoleh dapat dibandingkan secara objektif.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan motor listrik mampu meningkatkan

performa mesin pencetak briket secara signifikan dibandingkan sistem konvensional. Perbedaan tersebut terlihat dari waktu produksi yang lebih singkat, kapasitas produksi yang lebih besar, serta proses pencetakan yang berlangsung lebih stabil. Ringkasan hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Kinerja Mesin Konvensional dan Motor Listrik

No	Parameter	Sistem	Sistem Motor
		Konvensional	Listrik
1	Waktu siklus ideal (menit)	1,2	0,6
2	Output produksi per jam (pcs)	50	100
3	Output produksi per hari (pcs)	400	800
4	Tingkat efisiensi produksi	Rendah	Tinggi

Berdasarkan Tabel 1, penggunaan motor listrik memberikan peningkatan kinerja mesin pencetak briket dibandingkan sistem konvensional. Waktu siklus ideal berkurang dari 1,2 menit menjadi 0,6 menit atau mengalami penurunan sebesar 50%. Penurunan waktu siklus tersebut berdampak pada peningkatan kapasitas produksi, di mana output produksi meningkat dari 50 menjadi 100 pcs per jam dan dari 400 menjadi 800 pcs per hari. Secara keseluruhan, sistem motor listrik menunjukkan tingkat efisiensi produksi yang lebih tinggi dibandingkan sistem konvensional, sehingga mampu meningkatkan produktivitas proses pencetakan briket.

Efisiensi produksi dianalisis untuk mengetahui pengaruh penggunaan motor listrik terhadap peningkatan produktivitas mesin pencetak briket. Analisis dilakukan berdasarkan waktu siklus produksi dan kapasitas output yang dihasilkan selama proses pengujian. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa modifikasi sistem penggerak memberikan peningkatan efisiensi dibandingkan mesin konvensional.

Tabel 2. Perbandingan Efisiensi Produksi Mesin Pencetak Briket

Indikator	Sistem Konvensional	Sistem Motor Listrik
Output aktual (kg/jam)	1	2
Output target (kg/jam)	2	2
Efisiensi produksi (%)	50	100

Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan motor listrik mampu meningkatkan efisiensi produksi secara signifikan dibandingkan sistem konvensional. Berdasarkan Tabel 2, sistem konvensional hanya mencapai efisiensi produksi sebesar 50%, karena output aktual yang dihasilkan sebesar 1 kg/jam dari target produksi 2 kg/jam. Sebaliknya, sistem motor listrik mencapai efisiensi produksi 100%, dengan output aktual sebesar 2 kg/jam, sehingga mampu memenuhi target produksi yang telah ditetapkan.

Peningkatan efisiensi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan motor listrik mampu mengoptimalkan kapasitas kerja mesin sehingga proses pencetakan berlangsung lebih cepat dan produktif. Putaran motor yang stabil menghasilkan tekanan pencetakan yang lebih konsisten dibandingkan sistem konvensional yang masih mengandalkan tenaga operator. Kondisi tersebut memungkinkan mesin menghasilkan output yang lebih besar dalam waktu operasi yang sama, sehingga produktivitas meningkat hingga dua kali lipat.

Temuan ini memperlihatkan bahwa modifikasi sistem penggerak dari mekanisme manual menjadi motor listrik tidak hanya meningkatkan kapasitas produksi, tetapi juga mengoptimalkan pemanfaatan mesin sesuai kapasitas yang direncanakan. Dengan demikian, penerapan motor listrik dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi proses produksi pada mesin pencetak briket tempurung kelapa.

Selain efisiensi produksi, kinerja mesin juga dievaluasi menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). Pengukuran OEE dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas mesin secara menyeluruh melalui tiga komponen utama, yaitu availability, performance, dan quality. Analisis ini memberikan gambaran mengenai kemampuan mesin dalam memanfaatkan waktu operasi secara optimal serta menghasilkan produk sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Hasil perhitungan OEE pada mesin pencetak briket ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Indikator	Nilai (%)
Availability	93,7
Performance	93,7
Quality	100
Overall Equipment Effectiveness (OEE)	87,7

Berdasarkan Tabel 3, mesin pencetak briket yang menggunakan motor listrik memperoleh

nilai availability sebesar 93,7%, yang menunjukkan bahwa mesin memiliki tingkat kesiapan operasi yang tinggi dengan waktu henti (downtime) yang relatif rendah. Nilai performance sebesar 93,7% menunjukkan bahwa mesin mampu beroperasi mendekati kecepatan ideal yang direncanakan, sedangkan quality sebesar 100% mengindikasikan bahwa seluruh produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas tanpa ditemukan produk cacat selama proses pengujian. Kombinasi ketiga komponen tersebut menghasilkan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) sebesar 87,7%. Nilai OEE sebesar 87,7% menunjukkan bahwa mesin hasil modifikasi memiliki tingkat efektivitas yang sangat baik. Menurut Nakajima (1988), nilai OEE di atas 85% termasuk dalam kategori world-class performance, yang menunjukkan bahwa mesin mampu beroperasi secara efektif dengan tingkat kehilangan produksi yang rendah. Tingginya nilai OEE pada penelitian ini dipengaruhi oleh kestabilan putaran motor listrik yang mampu mempercepat proses pencetakan, mengurangi waktu henti, serta mempertahankan kualitas produk selama proses produksi berlangsung. Hasil ini juga memperkuat temuan pada analisis efisiensi produksi sebelumnya. Peningkatan efisiensi produksi dari 50% menjadi 100% sejalan dengan tingginya nilai OEE yang diperoleh, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan motor listrik tidak hanya meningkatkan kapasitas produksi, tetapi juga mampu mengoptimalkan efektivitas operasional mesin secara keseluruhan. Dengan demikian, modifikasi sistem penggerak menjadi motor listrik terbukti memberikan peningkatan kinerja mesin pencetak briket baik dari aspek produktivitas maupun efektivitas penggunaan mesin.

Selain meningkatkan produktivitas dan efektivitas mesin, modifikasi sistem penggerak menjadi motor listrik juga memberikan dampak terhadap biaya produksi dan keuntungan usaha. Analisis dilakukan dengan membandingkan harga pokok produksi (HPP) dan keuntungan per kilogram briket yang dihasilkan pada sistem konvensional dan sistem motor listrik. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Harga Pokok Produksi (HPP) dan Keuntungan

Parameter	Sistem	Sistem Motor
	Konvensional	Listrik
Harga Pokok Produksi (Rp/kg)	12.762	8.604
Harga jual (Rp/kg)	15.000	15.000
Keuntungan (Rp/kg)	2.238	6.396

Berdasarkan Tabel 4, sistem motor listrik menghasilkan harga pokok produksi (HPP) sebesar Rp8.604/kg, lebih rendah dibandingkan sistem konvensional yang mencapai Rp12.762/kg. Penurunan HPP ini menunjukkan bahwa penggunaan motor listrik mampu meningkatkan efisiensi proses produksi melalui peningkatan kapasitas output tanpa diikuti kenaikan biaya produksi secara proporsional. Dengan kapasitas produksi yang lebih tinggi, biaya tetap dapat didistribusikan ke jumlah produk yang lebih banyak sehingga biaya produksi per kilogram menjadi lebih rendah.

Dari sisi keuntungan, sistem motor listrik memperoleh laba sebesar Rp6.396/kg, sedangkan sistem konvensional hanya menghasilkan Rp2.238/kg dengan harga jual yang sama, yaitu Rp15.000/kg. Selisih keuntungan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan motor listrik mampu meningkatkan nilai tambah produk karena biaya produksi yang lebih rendah memberikan margin keuntungan yang lebih besar.

Hasil ini memperkuat pembahasan sebelumnya mengenai peningkatan efisiensi produksi dan efektivitas mesin. Penurunan waktu siklus, peningkatan kapasitas produksi, serta nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) yang tinggi berkontribusi terhadap penurunan biaya produksi dan peningkatan keuntungan. Dengan demikian, modifikasi mesin pencetak briket menggunakan motor listrik tidak hanya memberikan manfaat dari aspek teknis, tetapi juga meningkatkan kelayakan ekonomi usaha melalui biaya produksi yang lebih efisien dan keuntungan yang lebih tinggi.

Untuk mengetahui dampak ekonomi dari penerapan motor listrik, dilakukan analisis terhadap pendapatan, biaya produksi, dan keuntungan yang diperoleh selama satu bulan produksi. Perhitungan dilakukan dengan asumsi kapasitas produksi harian masing-masing sistem dikalikan selama 30 hari kerja. Hasil perbandingan keuntungan produksi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Keuntungan Produksi Bulanan

Uraian	Sistem Konvensional	Sistem Motor Listrik
Pendapatan kotor (Rp/bulan)	3.600.000	7.200.000
Total biaya produksi (Rp/bulan)	3.063.000	4.129.000
Pendapatan bersih (Rp/bulan)	537.000	3.071.000
Margin keuntungan (%)	14	42

Berdasarkan Tabel 5, penggunaan motor listrik memberikan peningkatan keuntungan yang signifikan dibandingkan sistem konvensional. Pendapatan kotor meningkat dari Rp3.600.000 menjadi Rp7.200.000 per bulan seiring dengan meningkatnya kapasitas produksi. Meskipun total biaya produksi pada sistem motor listrik lebih tinggi, peningkatan output yang dihasilkan menyebabkan pendapatan bersih meningkat secara signifikan menjadi Rp3.071.000 per bulan, sedangkan sistem konvensional hanya memperoleh Rp537.000 per bulan.

Selain itu, margin keuntungan pada sistem motor listrik mencapai 42%, lebih tinggi dibandingkan sistem konvensional yang hanya 14%. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas produksi mampu mengimbangi tambahan biaya operasional yang timbul akibat penggunaan motor listrik. Dengan biaya produksi per kilogram yang lebih rendah dan volume produksi yang lebih besar, sistem motor listrik memberikan keuntungan ekonomi yang lebih baik bagi pelaku usaha.

Temuan ini melengkapi hasil analisis sebelumnya yang menunjukkan peningkatan efisiensi produksi dan efektivitas mesin. Dengan demikian, penerapan motor listrik pada mesin pencetak briket tidak hanya meningkatkan performa teknis melalui percepatan proses produksi dan peningkatan kapasitas output, tetapi juga memberikan nilai tambah dari aspek ekonomi melalui peningkatan keuntungan dan margin usaha.

Peningkatan keuntungan pada sistem motor listrik menunjukkan bahwa peningkatan produktivitas memberikan dampak langsung terhadap efisiensi biaya produksi. Dalam sistem manufaktur, peningkatan kapasitas produksi menyebabkan biaya tetap, terutama biaya tenaga kerja, tersebar pada jumlah produk yang lebih besar sehingga biaya produksi per satuan produk menjadi lebih rendah. Kondisi tersebut menjadikan setiap kilogram briket memiliki nilai tambah yang lebih tinggi dibandingkan sistem konvensional. Temuan ini memperlihatkan bahwa peningkatan produktivitas tidak hanya berdampak pada jumlah output, tetapi juga meningkatkan efisiensi ekonomi proses produksi. Hal tersebut sejalan dengan konsep harga pokok produksi yang menyatakan bahwa efisiensi proses produksi merupakan salah satu faktor utama dalam menurunkan biaya produksi per unit dan meningkatkan keuntungan usaha (Al Faisal et al., 2025).

Selain dipengaruhi oleh penurunan biaya produksi per unit, peningkatan keuntungan juga terjadi karena penggunaan motor listrik mampu menghasilkan proses pencetakan yang lebih stabil dan berkesinambungan. Stabilitas putaran motor mengurangi waktu tidak produktif selama proses pencetakan sehingga kapasitas produksi meningkat tanpa memerlukan penambahan tenaga kerja.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa investasi pada sistem penggerak motor listrik tidak hanya meningkatkan performa mesin, tetapi juga memperbaiki efisiensi penggunaan sumber daya produksi. Hasil ini mendukung penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penerapan sistem penggerak listrik mampu meningkatkan kapasitas produksi sekaligus menekan biaya operasional dalam jangka panjang melalui proses kerja yang lebih efisien (Samhuddin et al., 2026).

Dari perspektif industri kecil dan menengah, temuan ini memiliki implikasi praktis yang penting. Biaya produksi yang lebih rendah dan margin keuntungan yang lebih tinggi memberikan peluang bagi pelaku usaha untuk meningkatkan daya saing produk tanpa harus menaikkan harga jual. Dengan demikian, modifikasi mesin menggunakan motor listrik dapat menjadi alternatif teknologi yang layak diterapkan untuk meningkatkan produktivitas sekaligus memperkuat keberlanjutan usaha briket berbasis biomassa. Kondisi ini sejalan dengan indikator evaluasi pengembangan mesin yang menempatkan biaya produksi per unit dan peningkatan kapasitas produksi sebagai parameter utama dalam menilai keberhasilan inovasi teknologi (Lekatompessy et al., 2025; Roswinna et al., 2025).

SIMPULAN

Pengembangan mesin pencetak briket tempurung kelapa dari sistem konvensional menjadi sistem penggerak motor listrik terbukti mampu meningkatkan efisiensi produksi secara signifikan. Penggunaan motor listrik menghasilkan proses pencetakan yang lebih stabil dan berkelanjutan sehingga mampu meningkatkan efektivitas kerja mesin, mempercepat waktu siklus produksi, serta meningkatkan kapasitas produksi dibandingkan sistem konvensional. Penerapan sistem penggerak motor listrik juga memberikan dampak positif terhadap efektivitas operasional mesin yang ditunjukkan melalui peningkatan efisiensi produksi, penurunan harga pokok produksi, serta peningkatan keuntungan usaha. Dengan demikian, modifikasi sistem penggerak menggunakan motor listrik dapat menjadi alternatif teknologi yang layak diterapkan untuk meningkatkan produktivitas dan daya saing industri briket tempurung kelapa, khususnya pada skala kecil dan menengah. Untuk mendukung pengembangan teknologi ini, penelitian selanjutnya disarankan mengintegrasikan mesin pencetak briket dengan sistem pemotongan otomatis sehingga proses pencetakan dan pemotongan dapat berlangsung secara berkesinambungan serta menghasilkan ukuran briket yang lebih seragam. Selain itu, evaluasi terhadap konsumsi energi, keandalan mesin dalam penggunaan jangka panjang, serta analisis kelayakan ekonomi pada skala produksi yang lebih

besar perlu dilakukan agar implementasi teknologi ini dapat diterapkan secara lebih luas pada industri briket.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianah, N., Ruslan, R., Suryadi, H. R., Amir, I., Irsyad, A., Jasruddin, & Nurhayati. (2023). Pengaruh Temperatur Karbonisasi Terhadap Karakteristik Briket Berbasis Arang Sekam Padi Dan Tempurung Kelapa. *JFT: Jurnal Fisika Dan Terapannya*, 9(2), 138–147. <https://doi.org/10.24252/jft.v9i2.25566>
- Al Faisal, M. W., Alparij, P., & Ihsan, M. (2025). PENGARUH OTOMATISASI MESIN PRODUKSI DAN EFISIENSI TERHADAP PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN DI PT CLAMA INDONESIA. *Journal Industrial Engineering and Management (JUST-ME)*, 6(02), 163–170. <https://doi.org/10.47398/just-me.v6i02.124>
- Apandi, K., Lamendo, M. A. K. K. P., Erllinawati, & Pratiwi, I. (2025). Pengaruh Kecepatan Putaran Screw dan Rasio Perekat dengan Arang Limbah Baglog Jamur Tiram Terhadap Kualitas Biobriket. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 5(05), 693–704. <https://doi.org/10.29103/cejs.v5i05.23776>
- Fahrezi, I., Anis, S., Fitriyana, D. F., Dwijanarko, F., & Rahmani, H. H. (2025). Rancang Bangun Alat Pemotong Briket Terintegrasi Konveyor Berbasis Pneumatik. *Enthalpy : Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin*, 9(4).
- Hafiza, H. N., Masthura, M., & Jumiati, E. (2024). Pengaruh Densitas Terhadap Kadar Air Pembuatan Briket Bioarang Kulit dan Tongkol Jagung. *BULETIN FISIKA*, 25(1), 130. <https://doi.org/10.24843/BF.2024.V25.i01.p17>
- Ibitoye, S. E., Mahamood, R. M., Jen, T.-C., Loha, C., & Akinlabi, E. T. (2024). Design and fabrication of biomass densification machine for teaching and research purposes. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 14(19), 24253–24264. <https://doi.org/10.1007/s13399-023-04455-8>
- Irzandy, A. S., Rokhmawati, D. A., & Rosadi, M. M. (2024). PENGEMBANGAN ALAT PENCETAK BRIKET ARANG DENGAN SISTEM OTOMATIS PNEUMATIC SINGLE ACTING. *Jurnal Ilmiah Nusantara (JINU)*, 1(6), 60–71. <https://doi.org/https://doi.org/10.61722/jinu.v1i6.2770>
- Junaidi. (2025). *DASAR-DASAR TEKNIK MESIN*. Unpublished. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31020.58241>
- Lawal, B. N. J. (2025). *Lean Manufacturing And Its Impact On Supply Chain Efficiency*. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5261145>
- Lekatompessy, F. A., Kusumawardana, A. R. N., & Dayera, D. (2025). *Studi Eksperimental Rancang Bangun Alat Pencetak Briket Berbasis Dinamo Servo Kapasitas 6 Kg*. 8.
- Malik, R. K., & Mukhtar, M. N. A. (2023). ANALISA KARAKTERISTIK ARANG BRIKET BATOK KELAPA TERHADAP VARIASI TEKANAN. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik*

Industri, 11(1), 040–049. <https://doi.org/10.33373/profis.v11i1.5272>

- Roswinna, W., Lusiana Yulianti, M., Suryaman, S., Zakaria, M., & Maulana, H. (2025). Capital Structure Analysis Of Pharmaceutical Companies Listed On The Indonesian Stock Exchange. *Siber Journal of Advanced Multidisciplinary*, 2(4), 432–444. <https://doi.org/10.38035/sjam.v2i4.393>
- Samhuddin, Halidun, W. N. S., Erdiansyah, Muh., & Perdana, A. (2026). Rancang Bangun Mesin Pencetak Briket Arang sekam Padi Dengan Sistem Screw Press. *PISTON: Jurnal Teknologi*, 11(1), 27–35. <https://doi.org/10.55679/pistonjt.v11i1.135>
- Setiowati, R., & Tirono, M. (2014). PENGARUH VARIASI TEKANAN PENGEPRESAN DAN KOMPOSISI BAHAN TERHADAP SIFAT FISIS BRIKET ARANG. *JURNAL NEUTRINO*, 7(1), 23. <https://doi.org/10.18860/neu.v7i1.2636>
- Sudrajat, A., Satoto, H. F., & Widiasih, W. (2026). Pengembangan Alat Pencetak Arang Briket dengan Pendekatan Antropometri dan Analisis Kelayakan Investasi untuk Efisiensi Produksi Briket. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 9(1), 226–231. <https://doi.org/10.31004/jutin.v9i1.52387>