PENGEMBANGAN MESIN PEMBUAT BRIKET BATOK KELAPA KAPASITAS 10 KG UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PRODUKSI KELOMPOK TANI DI LALAN, KABUPATEN MUSI BANYUASIN

DEVELOPMENT OF A 10 KG COCONUT SHELL CHARCOAL BRIQUETTE MAKER MACHINE TO IMPROVE PRODUCTION EFFICIENCY FOR FARMERS IN LALAN, MUSI BANYUASIN REGENCY

M. Rasid [1)*], Baiti Hidayati [1)*], Herlin Sumarna [1)], Romli [1)], Aji Pangestu Wijaya [1)], Labib Ghinatajaya [1)], Aji Pangestu Wijaya [1)]

[1)] Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya,
Jalan Srijaya Negara, Bukit Lama, Kec. Ilir Barat I, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30128
[*]email corresponding: baiti.hidayati@polsri.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Diperbaiki:
Revised
20/11/2025

Diterima:
Accepted
20/10/2025

Publikasi Online:
Online-Published
09/12/2025

©2025 The Authors. Published by AUSTENIT (Indexed in SINTA)

doi:

10.53893/austenit.v17i2.11420

ABSTRAK

Briket arang merupakan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan, namun produksi konvensionalnya terkendala oleh proses pencetakan manual yang lambat dan padat karya. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi produksi pada kelompok tani di Lalan, Musi Banyuasin, dengan merancang dan menguji mesin pencetak briket arang sistem screw yang digerakkan oleh motor listrik. Mesin ini dirancang dengan kapasitas 10 kg per siklus dan menggunakan serbuk arang batok kelapa sebagai bahan uji. Metode penelitian mencakup perancangan, pembuatan, dan uji kinerja komparatif antara penggunaan mesin dan pencetakan manual, serta evaluasi keseragaman produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin screw menghasilkan peningkatan laju produksi yang sangat signifikan dibandingkan dengan pencetakan manual. Mesin mampu mencetak rata-rata 24 briket dalam waktu 50 detik, sementara metode manual hanya menghasilkan 5 briket dalam waktu yang sama, yang menunjukkan peningkatan output 5 kali lipat. Kapasitas terukur mesin mencapai 32,29 kg/jam pada waktu pengujian yang lebih panjang, dan briket yang dihasilkan memiliki ukuran yang seragam sesuai cetakan. Berdasarkan grafik hasil uji coba, mesin menunjukkan efisiensi yang lebih baik seiring bertambahnya waktu pencetakan, dengan total output mencapai 144 briket dalam 300 detik, sedangkan metode manual hanya menghasilkan 30 briket dalam waktu yang sama. Penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi mesin pencetak briket sistem screw efektif mempercepat proses produksi, mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia, serta berpotensi meningkatkan nilai ekonomi limbah biomassa untuk usaha skala kecil hingga menengah.

***Kata Kunci** : biomassa, briket arang, efisiensi produksi, mesin pencetak briket, sistem screw*

ABSTRACT

Charcoal briquettes are an environmentally friendly alternative energy source; however, conventional production is hampered by the slow and labor-intensive manual molding process. This study aims to improve production efficiency for farmers in Lalan, Musi Banyuasin, by designing and testing a screw-type charcoal briquette press machine powered by an electric motor. The machine is designed with a capacity of 10 kg per cycle, using coconut shell charcoal powder as the test material. The research methods include the design, fabrication, and performance testing through a comparative study of the machine and manual molding processes, as well as product uniformity evaluation. The results show a significant increase in production rate. The screw machine is able to produce an average of 24 briquettes in 50 seconds, while the manual method only produces 5 briquettes in the same time, indicating an approximately 4.8-fold

increase in output. The machine's measured capacity reaches 32.29 kg/hour under extended testing conditions, and the briquettes produced are uniform according to the mold. Based on the test results, the machine demonstrates greater efficiency as the molding time increases, with a total output of 144 briquettes in 300 seconds, while the manual method only produces 30 briquettes in the same time. This study concludes that the implementation of the screw-type briquette press machine effectively accelerates the production process, reduces reliance on manual labor, and has the potential to increase the economic value of biomass waste for small- to medium-scale enterprises.

Keywords : *biomass, briquette making machine, charcoal briquettes, production efficiency, screw system*

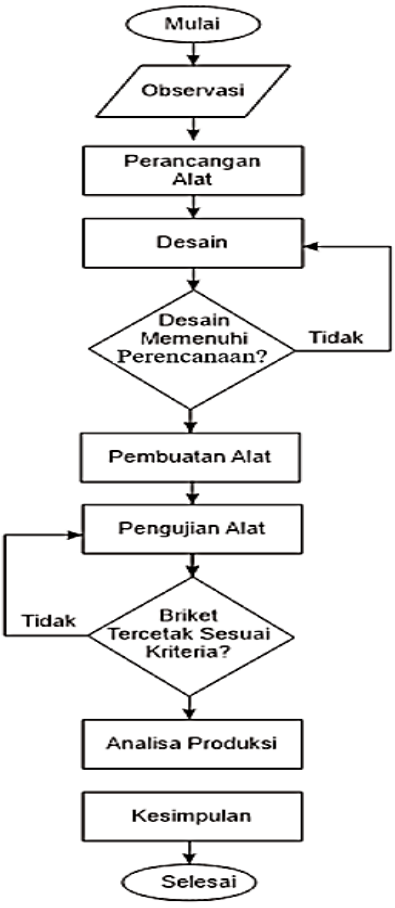
1. PENDAHULUAN

Briket tempurung kelapa merupakan alternatif yang berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk briket arang tradisional. Terbuat dari tempurung kelapa yang dibuang, briket ini tidak hanya mengurangi limbah tetapi juga menyediakan sumber bahan bakar yang bersih dan efisien untuk memasak dan memanaskan (Putri, 2023; Effendi et al., 2013; Sampurno et al., 2021). Penggunaan briket tempurung kelapa dapat membantu mengurangi deforestasi dan emisi karbon, menjadikannya sumber daya yang berharga dalam perang melawan perubahan iklim. Selain itu, nilai kalor briket tempurung kelapa yang tinggi menjadikannya pilihan yang hemat biaya dan efisien bagi rumah tangga dan bisnis yang ingin mengurangi jejak karbon mereka (Rahman et al., 2023). Penggunaan briket tempurung kelapa secara luas dapat secara signifikan meningkatkan keberlanjutan dan mengurangi emisi gas rumah kaca, yang mengarah pada peningkatan permintaan akan sumber energi ramah lingkungan dan merevolusi produksi arang, membuka jalan bagi masa depan yang lebih hijau (Yirijor & Bere, 2024; Clasen et al., 2022).

Salah satu masalah utama yang teridentifikasi dalam produksi briket tempurung kelapa adalah inefisiensi mesin pembuat briket yang ada saat ini. Alat ini membutuhkan tenaga kerja manual dan input energi yang signifikan, sehingga mengakibatkan biaya produksi yang tinggi dan output yang terbatas (Faishal et al., 2024; Yirijor & Bere, 2024). Inefisiensi ini tidak hanya menghambat skalabilitas produksi briket tempurung kelapa tetapi juga berkontribusi terhadap jejak karbon keseluruhan dari proses tersebut. Seiring dengan terus meningkatnya permintaan akan sumber energi ramah lingkungan, pengembangan mesin pembuat briket yang lebih efisien dan berkelanjutan menjadi sangat penting untuk memenuhi kebutuhan pasar yang terus meningkat (Alias et al., 2025; Onyegirim et al., 2025).

Salah satu solusi potensial untuk masalah ini adalah pengembangan mesin pembuat briket otomatis yang dapat menyederhanakan proses produksi dan mengurangi kebutuhan tenaga kerja manual (Fadlullah et al., 2023; Rajagukguk et al., 2025). Mesin pembuat briket baru dapat dirancang untuk mengurangi kebutuhan tenaga kerja manual dan meningkatkan kapasitas produksi (Luqmanul & Reza, 2025; Pratama & Murnawan, 2024). Mesin ini dapat meningkatkan hasil briket tempurung kelapa secara signifikan sekaligus meminimalkan konsumsi energi dan biaya produksi (Kusuma, 2024; Rajagukguk et al., 2025). Selain itu, penerapan praktik berkelanjutan seperti penggunaan material ramah lingkungan dalam proses produksi dapat semakin mengurangi jejak karbon produksi briket tempurung kelapa. Secara keseluruhan, berinvestasi pada mesin pembuat briket yang lebih efisien dan berkelanjutan sangat penting bagi pertumbuhan dan kesuksesan industri ini secara berkelanjutan (Raja, 2024; Sikki et al., 2024).

Tujuan studi pengembangan mesin baru berkapasitas 10 kg ini adalah untuk memenuhi permintaan yang terus meningkat akan metode produksi yang lebih efisien dan berkelanjutan dalam industri briket tempurung kelapa. Data permintaan ini diperoleh dari Kelompok Tani di daerah Lalan, yang menyediakan bahan baku tempurung kelapa untuk proses pembuatan briket. Dengan berinvestasi pada teknologi inovatif, produsen tidak hanya dapat meningkatkan kapasitas produksi tetapi juga mengurangi jejak karbon. Menerapkan praktik berkelanjutan seperti penggunaan material ramah lingkungan dalam proses produksi dapat semakin mengurangi jejak karbon produksi briket tempurung kelapa. Secara keseluruhan, berinvestasi pada mesin pembuat briket yang lebih efisien dan berkelanjutan sangat penting bagi pertumbuhan dan kesuksesan industri ini secara berkelanjutan. Selain itu, penerapan langkah-langkah pengendalian mutu dapat membantu memastikan briket memenuhi standar tinggi dan dapat dipasarkan kepada konsumen yang peduli lingkungan.



Gambar 1. Diagram Alir

2. BAHAN DAN METODA

Bahan yang digunakan untuk membuat rangka mesin cetak briket sebagai berikut:

Table 1. Bahan Rangka

No	Bahan	Spesifikasi
1	Besi Siku	50x50x3 mm
2	Besi pejal	ST-42 S235JR
3	Plat Baja	A36

Perencanaan Cetakan dan Poros Ulir

1. Cetakan

D_{tabung} = 100mm

L_{tabung} = 210mm

2. Poros Berulir

Diameter *Screw* = 73mm

Tebal *Screw* = 10mm

Panjang Poros = 210mm

Jumlah Ulir = 4 buah

Jumlah Ruang Tiap Ulir = 3 buah

3. Volume ruang ulir

Diameter Tabung (D) = 100 mm

Jari-Jari Tabung (r) = 50 mm

Jarak Antar Ulir (t) = 32 mm

4. Volume ruang *screw*

$V = \pi . r^2 . t$ (1)

$V = 3{,}14\ x\ 0{,}050\ x\ 0{,}032$

$V = 2{,}51x10^{-4}\ m^3$

5. Volume wadah penampung (2)

$V = P . l . t$

= 16 x 16 x 5,5 cm

= 140,8 cm^3 → 0.00014 m^3

5. Massa jenis adonan

$\rho = \frac{m}{v}$ (3)

$\rho = \frac{1{,}2\ kg}{0{,}00014\ m^3}$

= 8571,4 kg/m^3

Perhitungan massa adonan

Massa adonan briket yang mampu dipindahkan ulir dalam 1 putaran dapat dihitung karena massa jenis adonan dan volume ruang ulir yaitu 8571,4 kg/m^3 dan 2,51x10^{-4} m^3

Untuk menghitungnya dapat menggunakan rumus sebelumnya, yaitu

$m = \rho . v$ (4)

m = 8571,4 kg/m^3 x 2,51 x 10^{-4} m^3

m = 21.530,214×10^{-4} = 2,1530214 kg → 2153 gr

Sehingga, massa adonan briket yang mampu dipindahkan ulir dalam 1 putaran adalah 2153 gram.

Perhitungan massa komponen

Massa komponen yang digunakan juga memiliki peran dalam menentukan
motor listrik.

Massa pulley (m_{pu}) = 2 kg

Massa poros (m_{po})= 3,5 kg

Poros berulir (P_b)= 1,5 kg

Massa Total = $m_{pu} + m_{po} + p_b$ (5)

Massa Total= 2kg + 3,5kg + 1,5kg = 7kg

Perencanaan lubang cetakan briket

Dimensi cetakan briket yang di gunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut adalah:

1. Diameter cetakan briket sebesar 100 mm
2. Ukuran cetakan briket
   40x40x140mm.

Jumlah massa adonan yang mampu dipindahkan ulir dalam 1 putaran akan berpengaruh, untuk mengetahui digunakan cara:

$m_2 = \frac{A_2 . n}{A_2} x\ m_1$ (6)

$m_2 = \frac{p\ .l\ .n}{\frac{\pi}{4}\ x\ d^2} 2153$

$$m_2 = \frac{0{,}14 \times 0{,}004 \times 2}{\frac{\pi}{4} \times 0{,}1^2} 2153$$

m_2=421,37 gram

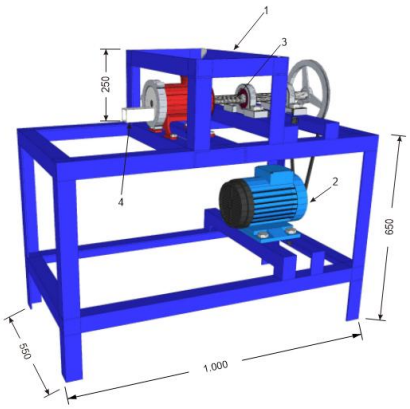
Jadi, massa adonan briket yang mampu dipindahkan ulir dalam 1 putaran adalah 421,37 gram.

Perencanaan daya motor
Dalam membuat rancang bangun alat ini, menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama.

Berat total komponen dan adonan adalah 7 kg + 2,15 kg = 9,15kg.

Massa total 9,15 kg x 9,81 = 89,76 N
Diameter pulley kecil : 11 cm = 0,11 m
Kec. Putaran mesin : 1400 rpm

3. HASIL



Gambar 2. Perbandingan Jumlah Briket Terhadap Waktu pada Proses Manual dan Mesin

Gambar 2 menunjukkan rancangan tiga dimensi mesin pencetak briket arang sistem *screw* yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi proses produksi. Mesin ini tersusun atas beberapa komponen utama, yaitu (1) rangka utama, (2) motor penggerak listrik, (3) sistem ulir (*screw*), dan (4) cetakan briket. Rangka utama dibuat dari baja profil persegi yang berfungsi sebagai penopang seluruh komponen dan memastikan kestabilan alat selama proses pencetakan berlangsung.

Motor listrik yang dipasang pada bagian bawah rangka berfungsi sebagai sumber tenaga penggerak utama. Daya dari motor diteruskan ke poros *screw* melalui sistem transmisi sabuk dan puli, yang bertugas mengatur kecepatan putaran agar sesuai dengan kebutuhan pencetakan. Mekanisme *screw* pada bagian atas berperan dalam menekan campuran bahan briket ke dalam cetakan dengan gaya dorong yang konstan, sehingga briket yang dihasilkan memiliki bentuk dan kerapatan yang seragam.

Desain ini memungkinkan proses pencetakan berlangsung secara otomatis dan berkelanjutan, berbeda dengan metode manual yang membutuhkan tenaga fisik lebih besar dan waktu lebih lama. Selain itu, penempatan motor di bagian bawah rangka juga memberikan keseimbangan beban serta memudahkan proses perawatan dan penggantian komponen. Dengan rancangan seperti ini, mesin dapat mencapai kapasitas produksi hingga 32,29 kg/jam.



Gambar *3.* Hasil Cetak Briket Menggunakan Mesin

Gambar 3 menunjukkan hasil cetak briket arang menggunakan mesin pencetak sistem *screw* dan metode manual. Briket yang dihasilkan oleh mesin (terlihat pada bagian atas gambar) memiliki bentuk yang lebih seragam, baik dari segi ukuran maupun permukaan. Ukuran setiap briket sesuai dengan cetakan yang digunakan. Keseragaman ini menunjukkan bahwa tekanan dan gaya dorong yang dihasilkan oleh sistem *screw* mampu mendistribusikan material secara merata di dalam cetakan. Selain itu, permukaan briket hasil mesin tampak lebih padat dan tidak mudah retak, yang menunjukkan tingkat kompresi yang lebih stabil selama proses pencetakan.



Gambar 4. Hasil Cetak Briket Manual

Gambar 4 memperlihatkan hasil pencetakan briket secara manual. Bentuk briket yang dihasilkan terlihat kurang seragam, dengan beberapa bagian memiliki permukaan yang tidak rata dan kepadatan yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh variasi gaya tekan yang diberikan secara manual, sehingga material tidak terdistribusi secara optimal di dalam cetakan. Akibatnya, briket manual memiliki potensi densitas yang lebih rendah dan waktu pengeringan yang lebih lama, serta cenderung rapuh saat proses penanganan.

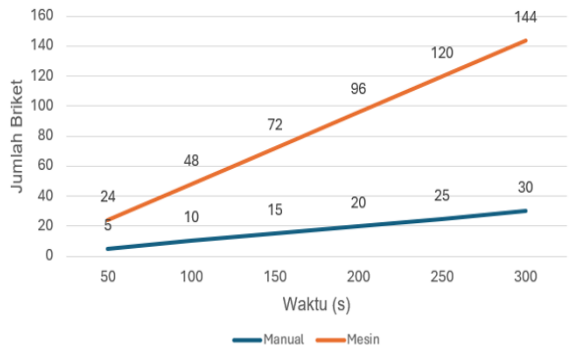
Perbandingan ini memperkuat hasil pengujian kuantitatif yang menunjukkan bahwa penggunaan mesin pencetak briket tidak hanya

meningkatkan jumlah produksi, tetapi juga meningkatkan kualitas fisik produk akhir, terutama dalam hal keseragaman bentuk dan kerapatan briket.

Table 2. Penelitian Hasil Cetak Briket

Waktu (s)	Jumlah Briket Cetak	
	Manual	Mesin
50	5	24
100	10	48
150	15	72
200	20	96
250	25	120
300	30	144

Hasil pengujian terhadap alat pencetak briket menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam jumlah produksi briket ketika proses pencetakan dilakukan menggunakan mesin dibandingkan dengan metode manual. Berdasarkan data pada Tabel 1, pada interval waktu 50 detik, metode manual hanya mampu menghasilkan 5 briket, sedangkan mesin menghasilkan 24 briket dengan ukuran seragam 40×40×40 mm. Tren peningkatan tersebut konsisten hingga waktu 300 detik, di mana mesin mampu mencetak 144 briket, sedangkan metode manual hanya 30 briket. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penggunaan mesin mampu mempercepat laju produksi hingga sekitar 4,8 kali lipat dibandingkan metode manual. Konsistensi ukuran briket yang dihasilkan juga menandakan bahwa proses pencetakan menggunakan mesin memiliki stabilitas dan efisiensi kerja yang lebih baik, yang penting untuk menjamin keseragaman densitas dan kualitas produk akhir. Dengan demikian, penerapan alat pencetak briket berbasis mesin terbukti lebih efisien secara waktu dan tenaga dibandingkan metode konvensional.



Gambar 5. Perbandingan Jumlah Briket yang Dihasilkan dengan Waktu untuk Proses Manual dan Mesin

Gambar 5 menunjukkan hubungan antara waktu pencetakan dengan jumlah briket yang dihasilkan pada metode manual dan menggunakan mesin. Secara umum, terlihat bahwa peningkatan waktu pengujian berbanding lurus dengan jumlah briket yang dicetak pada kedua metode, namun laju peningkatan pada mesin jauh lebih tinggi dibandingkan metode manual. Pada pengujian pertama (50 detik), mesin mampu menghasilkan 24 briket, sedangkan metode manual hanya menghasilkan 5 briket. Tren ini terus meningkat hingga pengujian keenam (300 detik), di mana jumlah briket yang dicetak oleh mesin mencapai 144 buah, sementara metode manual hanya 30 buah. Pola garis pada grafik memperlihatkan kemiringan yang lebih curam pada hasil mesin, yang mengindikasikan efisiensi waktu dan kapasitas produksi yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan mesin pencetak briket mampu meningkatkan produktivitas proses hingga hampir lima kali lipat, dibandingkan dengan pencetakan manual dalam durasi waktu yang sama.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian alat pencetak briket, penggunaan mesin pencetak berbasis motor listrik terbukti lebih efisien dibandingkan metode manual. Mesin mampu meningkatkan produktivitas secara signifikan, di mana pada waktu 50 detik, mesin menghasilkan 24 briket dengan ukuran seragam 40×40×40 mm, sedangkan metode manual hanya menghasilkan 5 briket. Peningkatan jumlah briket yang dihasilkan menggunakan mesin terus berlanjut hingga mencapai 144 briket pada waktu 300 detik, sementara metode manual hanya mencetak 30 briket dalam waktu yang sama. Mesin pencetak briket juga menunjukkan efisiensi waktu yang lebih baik, dengan laju produksi meningkat 5 kali lipat dibandingkan dengan pencetakan manual. Selain itu, mesin menghasilkan briket dengan tingkat keseragaman ukuran yang lebih baik, yang penting untuk kualitas produk akhir. Berdasarkan kapasitas mesin, alat ini mampu menghasilkan briket dengan kapasitas produksi sebesar 32,29 kg/jam, menjadikannya pilihan yang lebih efisien dalam hal waktu, tenaga, dan konsistensi produksi briket.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Politeknik Negeri Sriwijaya atas dukungan pendanaan yang diberikan melalui Program Penelitian Kerja sama Dosen dan Mahasiswa, yang dibiayai oleh DIPA Polsri dengan Nomor Kontrak: 07012/PL6.2.1/LT/2025, tanggal 26 Juni 2025, dan sesuai dengan SK Direktur Polsri Nomor: 06913/pl6.4.2/SK/2025, tanggal 25 Juni 2025. Ucapan terima kasih juga juga disampaikan

kepada Mita Kelompok Tani Mandiri Karya Sejahtera, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan, atas kerja sama dan bantuan yang sangat berharga selama proses penelitian ini. Tanpa dukungan dari kedua pihak tersebut, penelitian ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Alias, N. A., Ishak, W. M. F. W., & Isa, M. A. (2025). Optimizing briquette charcoal production: A comparative analysis on sawdust, bamboo and coconut shell combinations. *AIP Conference Proceedings*, *3271*(1), 40002. https://doi.org/10.1063/5.0258589

Clasen, A. P., Bonadio, J. C., & Agostinho, F. (2022). Briquettes production from green coconut shells: technical, financial, and environmental aspects. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, *27*(3), 585–596. https://doi.org/10.1590/S1413-415220200364

Effendi, S., Azharuddin, A., & Pramedian, G. (2013). Rancang Bangun Alat Gasifikasi Sistem Updraft Double Gas Outlet Berbahan Bakar Biomassa (Tempurung Kelapa) Dengan Pengaruh Laju Alir Udara Pembakaran Terhadap Produk Syngas. *Austenit*, *5*(2).

Fadlullah, Y. A., Ma'ruf, K., Setiyawan, B. P., & others. (2023). Rancang Bangun Mesin Pengering Briket Arang Berbasis Intrenet Of Things (IOT) Guna Optimalisasi Produksi Arang di UMKM Dar Briquette. *Jurnal Adijaya Multidisplin*, *1*(02), 363–373.

Faishal, M., Mohamad, E., Mukti Asih, H., Rahman, A. A. A., Zul Ibrahim, A., & Adiyanto, O. (2024). The use of Lean Six Sigma to improve the quality of coconut shell briquette products. *Multidisciplinary Science Journal*, *6*(1). https://doi.org/10.31893/multiscience.2024005

Kusuma, B. P. B. (2024). *Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Menjadi Briket Arang Kelapa: Aspek Produksi*. Universitas Islam Indonesia. https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/48660

Luqmanul, H., & Reza, P. (2025). *Rancang Bangun Sistem Potong Semi Otomatis Pada Mesin Pencetak Briket Arang Batok Kelapa*. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Onyegirim, S. N. K., Nwankwo, E. I., Owuama, K. C., & Madukasi, H. A. (2025). Advances in Charcoal Briquetting Machines: A Comprehensive Review of Technologies, Performance, and Sustainable Applications. *International Journal of Applied and Natural Sciences*, *3*(2), 35–49. https://doi.org/10.61424/ijans.v3i2.325.

Pratama, M. A., & Murnawan, H. (2024). Rancang Bangun Alat Potong Arang Briket Berbasis Dimmer untuk Meningkatkan Kualitas Produk. *Jurnal Surya Teknika*, *11*(1), 134–141. https://doi.org/10.37859/jst.v11i1.7026.

Putri, E. P. (2023). Renewable energy: charcoal briquettes from coconut shells. *International Conference on Physics and Mechanics of New Materials and Their Applications*, 541–548. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-52239-0_50.

Rahman, K. A., Leman, A. M., & John, F. I. T. (2023). The Production of Briquette Charcoal from Coconut Shell and Palm Shell as A Renewable Energy Source. *International Journal of Technical Vocational and Engineering Technology*, *4*(1), 1–12. https://journal.pktm.com.my/index.php/ijtvet/article/view/94/55.

Raja, A. H. L. (2024). Analisis Sistem Produksi Berkelanjutan: Membangun Industri yang Ramah Lingkungan. *Circle Archive*, *1*(6).

Rajagukguk, R. E., Sari, S. M., Kusmindari, C. D., & Ibrahim, A. (2025). Pengembangan Briket Tempurung Kelapa Sebagai Alternatif Bahan Bakar Berkelanjutan Bagi Industri Rumah Tangga. *Journal Of Engineering Chronicles*, *1*(1), 24–37. https://sriwijayamediapermata.id/index.php/engineering/article/view/19/10.

Sampurno, R. D., Homzah, O. F., Suryana, D., Sani, A. A., & Alexander, W. (2021). Pemanfaatan Limbah Asap Dari Batok Kelapa dengan Mesin Penyuling Asap Cair di Kabupaten Banyuasin. *Austenit*, *13*(1), 18–22. http://doi.org/10.5281/zenodo.4741709.

Sikki, N., Sari, R. D., Komara, E., Wahyuni, S., Yustisio, B., Firmansyah, A. M., & Mutiara, R. (2024). Sistem pengelolaan sampah berkelanjutan dan pengaruhnya terhadap netralitas karbon pada komunitas urban. *Prosiding Seminar Sosial Politik, Bisnis, Akuntansi Dan Teknik*, *6*, 111–122. https://doi.org/10.32897/sobat.2024.6.1.4156.

Vivek, C. P., Rochak, P. V, Suresh, P. S., & Kiran, K. R. R. (2019). Comparison study on fuel briquettes made of eco-friendly materials for alternate source of energy. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *577*(1), 12183. doi:10.1088/1757-899X/577/1/012183.

Yirijor, J., & Bere, A. A. T. (2024). Production and characterization of coconut shell charcoal-based bio-briquettes as an alternative energy source for rural communities. *Heliyon*, *10*(16). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35717.