



Instalasi Kelistrikan Mesin Pencetak Arang Briket Batok Kelapa Skala Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (UMKM)

Taufik Hidayat¹, Riri Damayanti Apnena²

¹Mahasiswa Program Studi Mekanik Industri dan Desain, Politeknik TEDC Bandung

²Dosen Program Studi Mekanik Industri dan Desain, Politeknik TEDC Bandung

Email: hidyattaufik612@gmail.com , riri.damayanti.apnena@poltektedc.ac.id

ABSTRAK

Mesin pencetak arang briket adalah perangkat yang dirancang khusus untuk menghasilkan arang briket secara massal, arang briket adalah serbuk arang padat yang terbuat dari limbah biomassa lainnya. Pengelolaan limbah biomassa banyak industri dan proses pertanian menghasilkan limbah biomassa seperti serbuk arang batok kelapa, serbuk arang kayu, serbuk jerami, serbuk arang sekam padi atau limbah pertanian lainnya. Metode perencanaan yang dilakukan dalam pembuatan kelistrikan mesin pencetak arang briket batok kelapa skala usaha mikro kecil dan menengah meliputi persiapan alat dan bahan, perencanaan dan perancangan, proses perakitan, proses *finishing*, dan uji kinerja mesin pencetak arang briket batok kelapa skala usaha mikro kecil dan menengah. Hasil rata-rata dari pengujian mesin pencetak arang briket ini mampu membuat 1 kg arang briket dalam waktu 1.31 menit dan menghasilkan 15 arang briket dengan berat rata-rata 65 gram, dalam 1 jam mesin ini mampu mencetak 675 arang briket dalam 45 kg arang serbuk kayu, untuk 1 hari mesin ini mampu beroperasi 8 jam kerja bisa menghasilkan serbuk arang 360 kg dan menghasilkan 5.400 arang briket.

Kata kunci : Mesin, Pencetak, Briket, Batok Kelapa, Kayu

ABSTRACT

A charcoal briquette printing machine is a device specifically designed to produce briquette charcoal in bulk. Charcoal briquettes are solid charcoal powder made from other biomass waste. Biomass waste management: Many industrial and agricultural processes produce biomass waste such as coconut shell charcoal powder, wood charcoal powder, straw powder, rice husk charcoal powder or other agricultural waste. The planning method used in making the electrical system for the micro small and medium enterprisess scale coconut shell charcoal briquette printing machine includes preparation of tools and materials, planning and design, assembly process, finishing process, and performance testing of the micro small and medium enterprisess scale coconut briquette charcoal printing machine. The average results from testing this charcoal briquette printing machine is that it is capable of making 1 kg of briquetted charcoal in 1.31 minutes and produces 15 briquettes of charcoal with an average weight of 65 grams. In 1 hour this machine is able to print 675 briquettes of charcoal in 45 kg of powdered wood charcoal. for 1 day this machine can operate for 8 working hours and can produce 360 kg of charcoal powder and produce 5,400 charcoal briquettes.

Keywords: Machine, Maker, Briquettes, Coconut Shell, Wood

1. PENDAHULUAN

Mesin pencetak arang briket adalah perangkat yang dirancang khusus untuk menghasilkan arang briket secara massal. Arang briket adalah briket padat yang terbuat dari serbuk arang atau limbah



biomassa lainnya, yang kemudian dipadatkan menjadi bentuk tertentu, sering kali silinder atau balok, untuk kemudian digunakan sebagai bahan bakar alternatif.

Latar belakang pengembangan mesin pencetak arang briket ini di karena kan UMKM pencetak arang briket di Kampung Cihaur Rt 02/Rw 02, Desa Sukamulya, Kecamatan Rancaekek, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Pemas Wardani yang berprofesi sebagai pekerja sekaligus *owner* dari arang briket Cemong Shop, Pemas memanfaatkan limbah batok kelapa yang sangat banyak dari hasil pamarutan yang ada di Kampung Cihaur, menurutnya 1 karung batok kelapa tua menghasilkan 5 kg dan 1 karung batok kelapa muda menghasilkan 1 kg arang yang siap di giling. Pada proses penggilingan sudah menggunakan mesin penggiling ataupun penghancur, dalam 1 hari kerja mesin ini dapat menghasilkan 1 kuintal serbuk arang, 1 kg serbuk arang batok kelapa dijual dengan harga 8.000. Pemas dalam 1 hari hanya bisa menghasilkan 6 kg arang briket dengan proses pencetakan secara manual dan proses pengeringan pun masih menggunakan paparan sinar matahari, jika cuaca terik proses pengeringan memakan waktu sekitar 3 hari tetapi sebaliknya jika cuaca mendung proses pengeringan memakan waktu sekitar 5 hari. Pemas menjual arang briket dengan harga 10.000 per 1 kg yang berisi 40 pcs arang briket.

Teknologi pencetakan modern perkembangan teknologi pencetakan dan material telah memungkinkan pengembangan mesin-mesin yang efisien dan dapat diandalkan untuk memproduksi arang briket dalam jumlah besar dengan biaya yang relatif rendah. Mesin-mesin ini dapat menghasilkan briket dengan berbagai ukuran dan kepadatan, sesuai dengan kebutuhan pengguna akhir. Komitmen terhadap keberlanjutan dalam konteks global yang semakin sadar akan pentingnya menjaga lingkungan dan mengurangi emisi gas rumah kaca, pengembangan teknologi seperti mesin pencetak arang briket merupakan langkah positif dalam mendukung komitmen terhadap keberlanjutan. Dengan demikian, mesin pencetak arang briket tidak hanya mengatasi masalah pengelolaan limbah dan kebutuhan akan energi alternatif, tetapi juga merupakan langkah positif dalam mendukung upaya global untuk menjaga lingkungan dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.

2. KAJIAN TEORI

2.1 Batok Kelapa

Batok kelapa adalah bahan baku yang digunakan dalam pembuatan arang briket menggunakan mesin pencetak khusus. Batok kelapa merupakan cangkang keras dan padat yang melingkupi buah kelapa. Mesin pencetak arang briket menggunakan batok kelapa sebagai salah satu bahan baku untuk menghasilkan arang briket atau bahan bakar padat lainnya. Batok kelapa dan potongan kayu yang merupakan bahan baku utama dalam pembuatan arang briket saat ini biasanya potongan kayu ataupun batok kelapa sering kali dibuang begitu saja, agar mengurangi limbah batok kelapa tentu bisa dijadikan sebagai bahan baku mentah dan diolah menjadi arang, yang masih dapat diolah menjadi produk yang sangat inovatif dapat memberikan nilai tambah. Arang briket sangat memiliki potensi ekspor yang sangat besar. Salah satu faktor ialah kualitas arang briket memiliki nilai baik di pasaran internasional. Arang briket ini merupakan bahan bakar untuk memanggang makanan (Ni Luh Putu Dewi Pramesti, dkk, 2022).

2.2 Briket

Briket merupakan hasil sumber energi yang berasal dari biomassa yang dapat digunakan sebagai energi alternatif seperti minyak bumi, minyak gas, batu bara dan energi lainnya yang berasal dari fosil. Arang briket ini dibuat dari bahan baku yang sering kita jumpai di kehidupan sehari-hari seperti tempurung kelapa, sekam padi dan serbuk gergaji dari hasil limbah pertanian dan lain sebagainya.



Pembuatan arang briket dengan cara di padatkan ataupun di tekan dengan tujuan meningkatkan suatu nilai kalor pada arang dan massa sebagai energi alternatif. Arang briket dapat menyala tahan lama dibandingkan dengan arang kayu biasa, karena arang briket memiliki tekstur yang lebih padat sehingga pembakarannya lebih tahan lama (Muhammad Fadillah, dkk, 2022).

2.3 Mesin Pencetak Arang Briket

Mesin pencetak arang briket adalah peralatan yang digunakan untuk memproduksi arang briket dengan cara memadatkan bahan baku menjadi bentuk yang diinginkan. Mesin ini biasanya digunakan dalam industri pembuatan arang briket untuk meningkatkan efisiensi produksi dan konsistensi produk akhir. Proses pencetakan arang briket melibatkan beberapa langkah, termasuk penggilingan atau penghancuran bahan baku, pencampuran dengan bahan perekat atau bahan tambahan lainnya, dan pemadatan bahan tersebut akan menjadi arang briket yang padat dan bentuknya sesuai dengan cetakan yang digunakan. Mesin pencetak arang briket dapat bervariasi dalam ukuran, kapasitas, dan teknologi yang digunakan. Beberapa mesin pencetak arang briket sederhana mungkin menggunakan tekanan mekanis sederhana untuk memadatkan bahan, sementara yang lain mungkin menggunakan teknologi hidrolis atau *pneumatik* untuk mencapai hasil yang lebih presisi dan efisien menurut (Abdul Syukur A, dkk, 2016).

2.4 Komponen Pada Mesin Pencetak Arang Briket

Mesin pencetak arang briket terdiri dari beberapa komponen utama yang bekerja bersama untuk menghasilkan arang briket yaitu :

1. Rangka digunakan sebagai penopang beban yang akan di terima dan juga Rangka juga berfungsi sebagai dudukan dari suatu alat.
2. *Body* digunakan untuk memperbagus mesin selain itu juga bisa menambah kekuatan pada struktur rangka.
3. *Pillow block* digunakan untuk membantu putaran poros serta menjadi sebagai tumpuan poros supaya tidak terlalu membebani motor listrik.
4. *Body spiral* digunakan sebagai tempat pemadatan adonan arang briket.
5. *Reduser* berfungsi sebagai penambah torsi pada mesin juga digunakan untuk menyetabilkan proses pencetakan arang briket supaya menghasilkan arang briket yang baik dan konsisten dalam bentuk maupun ukuran
6. *Spiral* digunakan untuk memadatkan dan membentuk campuran bahan baku.
7. *Pulley* berfungsi sebagai transmisi pada dan menyalurkan tenaga dari mesin.
8. Sabuk berfungsi untuk mentransferkan putaran dari mesin.
9. Motor listrik berfungsi sebagai sumber tenaga dari mesin pencetak arang briket.

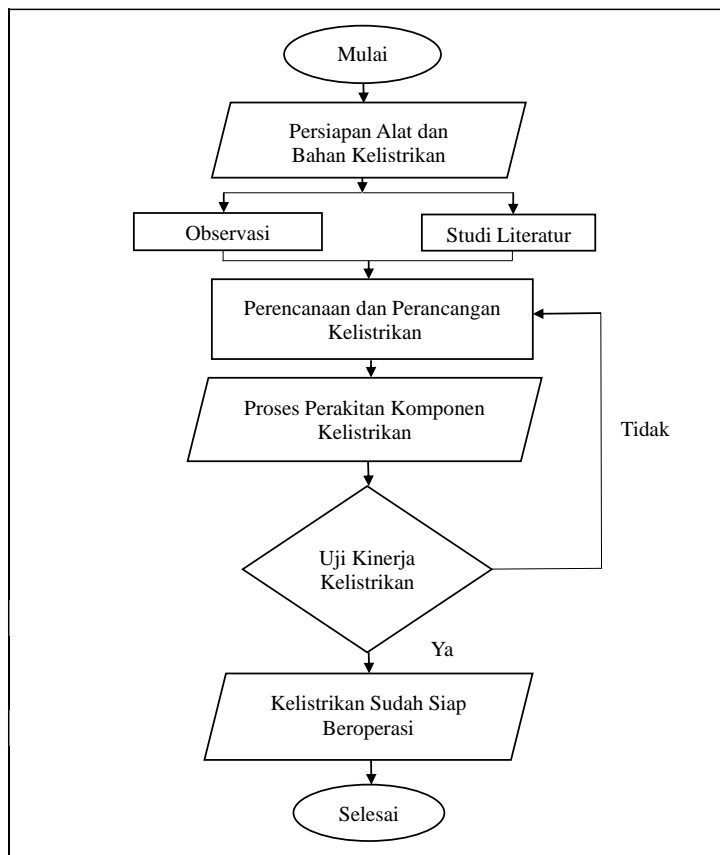
2.5 Rancang Instalasi Kelistrikan Menggunakan CX Programmer

Aplikasi CX Programmer menurut (Lutfhia Garin Avanti, 2023) adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh Omron untuk memprogram dan mengonfigurasi *Programmable Logic Controller* (PLC) mereka. PLC adalah perangkat elektronik yang digunakan dalam otomasi industri untuk mengontrol proses otomatisasi, seperti mesin produksi, peralatan manufaktur, dan sistem lainnya.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir

Berikut merupakan proses perancangan mengenai instalasi kelistrikan mesin pencetak arang briket, dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Kelistrikan

Keterangan :

1. Mulai
Pada tahap ini penulis melakukan persiapan untuk perancangan kelistrikan mesin pencetak arang briket.
2. Persiapan Alat dan Bahan Kelistrikan
Pada tahap ini penulis mempersiapkan alat-alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat perancangan kelistrikan mesin pencetak arang briket.
3. Observasi
Pada tahap ini penulis melakukan observasi ke salah satu UMKM pencetak arang briket yang berada di kampung Cihaur Rt 02/Rw 02, Desa Sukamulya, Kecamatan Rancaekek, Kabupaten Bandung, Jawa Barat



4. Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mencari teori-teori yang membantu atau mendukung dalam kegiatan penelitian bersumber dari internet, buku, dan jurnal.

5. Perencanaan dan Perancangan Kelistrikan

Pada tahap ini penulis menentukan rencana yang akan dilakukan untuk membuat instalasi kelistrikan mesin pencetak arang briket.

- a. Peralatan pembuatan kelistrikan mesin pencetak arang briket. Berikut merupakan tabel peralatan, dapat dilihat pada Tabel di bawah ini

Tabel 1. Peralatan Instalasi Kelistrikan

| No | Nama Alat | Jumlah |
|----|------------------------|--------|
| 1 | Gerinda Tangan | 1 |
| 2 | Bor Tangan | 1 |
| 3 | Bor <i>Tuner</i> | 1 |
| 4 | Mata Bor 8 mm | 1 |
| 5 | Mata <i>Tuner</i> | 1 |
| 6 | Palu | 1 |
| 7 | Penitik | 1 |
| 8 | Spidol | 1 |
| 9 | Tespen AC | 1 |
| 10 | Tang <i>Press Skun</i> | 1 |
| 11 | Solder | 1 |
| 12 | Timah | 1 |
| 13 | Obeng | 1 |

- b. Bahan yang diperlukan dalam proses instalasi kelistrikan mesin pencetak arang briket. Berikut merupakan tabel bahan, dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 2. Bahan Kelistrikan

| No | Nama Bahan | Jumlah |
|----|-------------------|---------|
| 1 | Motor Listrik | 1 Unit |
| 2 | Kabel NYAF | 5 Meter |
| 3 | Kabel <i>Duct</i> | 1 Meter |
| 4 | Steker | 1 Pcs |
| 5 | Saklar | 1 Pcs |
| 6 | <i>Skun</i> Kabel | 4 Pcs |

6. Proses Perakitan Komponen Kelistrikan

Pada tahap ini penulis menyatukan setiap komponen yang telah disiapkan hingga menjadi satu kesatuan sistem kelistrikan mesin pencetak arang briket. Sehingga alat mempunyai fungsi yang sesuai perancangannya.

7. Uji Kinerja Kelistrikan

Pada tahap ini penulis melakukan pengujian untuk melihat kelistrikan pada mesin pencetak arang briket, ketika tombol *on* di tekan mesin beroperasi, ketika tombol *off* di tekan mesin akan mati, jika sudah sesuai maka akan dilanjutkan dan jika tidak sesuai akan kembali ke perencanaan dan perancangan instalasi kelistrikan.

8. Kelistrikan Sudah Siap Beroperasi

Pada tahap ini kelistrikan mesin pencetak arang briket sudah siap beroperasi, pengendali kelistrikan ini hanya menggunakan saklar *on* dan *off*

9. Selesai

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Perancangan Kelistrikan Mesin Pencetak Arang Briket

Perancangan kelistrikan mesin pencetak arang briket melibatkan beberapa langkah-langkah yang sangat penting. Proses ini memastikan bahwa mesin berfungsi sesuai dengan yang di rencanakan dan sesuai dengan kebutuhan produksi massal.

4.2 Perhitungan Kelistrikan

Pada tahap ini penulis memilih serta memperhitungkan komponen-komponen penggerak dan pengendali pada kelistrikan mesin pencetak arang briket, penulis memilih komponen-komponen yang lebih kuat dan efisien agar bisa memperpanjang masa pakai yang sesuai dengan kebutuhan pada sistem kontrol dari mesin pencetak arang briket dan penulis juga mempertimbangkan harga yang lebih ekonomis untuk pembuatan mesin pencetak arang briket.

1. Motor Listrik

- a. Tegangan : 220 volt
- b. Frekuensi : 50 hz
- c. Daya keluaran : 0.55 kw = 550 watt
- d. Kecepatan : 1390 rpm
- e. Tenaga : 0.75 hp
- f. Berat : 10.015 kg

Berikut merupakan gambar tabel spesifikasi motor listrik, dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 2. Tabel Spesifikasi Motor Listrik

a. Menghitung faktor daya motor Listrik

Rumus $\cos \phi = p/s$

a. Ditanyakan $\cos \phi = \dots ?$

b. Penyelesaian

$\cos \phi = 550/550$

$\cos \phi = 1$

b. Menghitung arus motor listrik

Rumus $I = P / (V \times \cos \phi)$

Diketahui

$P = 550 \text{ watt}$

$V = 220 \text{ volt}$

$\cos \phi = 1$

Ditanyakan $I = \dots ?$

Penyelesaian

$$I = 550 / ((220 \times 1))$$

$$I = 2,5 \text{ A}$$

- c. Menghitung torsi motor listrik

$$\text{Rumus } T = (P \times 9550) / N$$

Diketahui

$$P = 550 \text{ watt} = 0,73 \text{ Hp}$$

$$N = 1390 \text{ Rpm}$$

$$\text{Ditanyakan } T = \dots ?$$

Penyelesaian

$$T = (0,73 \times 9550) / 1390$$

$$= 6917,5 / 1390$$

$$T = 4,976 \text{ Nm}$$

2. Saklar

Berikut merupakan gambar spesifikasi saklar, dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 3. Spesifikasi Saklar

- a. Rumus $P = I \times V$

a. Ditanyakan $P = \dots ?$

b. Penyelesaian

$$P = I \times V$$

$$= 10 \text{ a} \times 220 \text{ v}$$

$$= 2.200 \text{ watt}$$

4.3 Pengujian Mesin Pencetak Arang Briket

1. Proses Penghancuran Bahan Baku

Pertama-tama arang batok kelapa dihancurkan menjadi ukuran yang lebih kecil ataupun halus, agar memudahkan dalam proses pencetakan. Ini dapat dilakukan melalui penggunaan mesin penghancur ataupun secara manual. Berikut merupakan gambar proses penghancuran bahan baku, dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 4. Penghancuran Bahan Baku

2. Proses Pencampuran Bahan Baku

Pada proses kedua bahan baku arang yang telah dihancurkan menggunakan proses manual kemudian arang yang sudah disaring menjadi halus dicampurkan dengan bahan perekat atau bahan pengikat lainnya seperti tepung tapioka. Berikut merupakan gambar proses pencampuran bahan baku, dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 5. Pencampuran Bahan Baku

3. Proses Menghidupkan Mesin

Pada proses ketiga ini menyambungkan steker terlebih dahulu pada stop kontak listrik lalu melakukan proses menghidupkan mesin dengan menekan tombol *on* pada saklar yang ada dalam mesin pencetak arang briket. Berikut merupakan gambar proses penghidupan mesin pencetak arang briket, dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 6. Proses Penghidupan Mesin

4. Proses Pemasukan Bahan Baku

Pada proses keempat ini melakukan pemasukan serbuk arang yang sudah dicampur dengan tepung tapioka lalu dimasukkan ke dalam corong penampung mesin pencetak arang briket untuk dipadatkan menggunakan sistem spiral yang ada di dalam silinder. Berikut merupakan gambar pemasukan bahan baku arang briket, dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 7. Pemasukan Bahan Baku

5. Proses Pencetakan Arang Briket

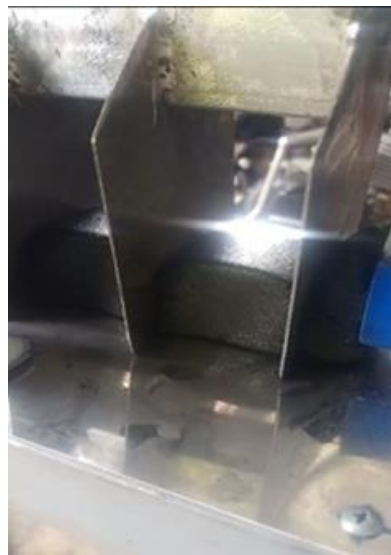
Pada proses kelima ini arang yang sudah dimasukkan ke dalam corong penampung akan keluar ke cetakan arang. Berikut merupakan gambar proses pencetakan, dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 8. Proses Pencetakan Arang Briket

6. Proses Pemotongan Arang Briket

Pada proses keenam ini arang briket keluar dari cetakan arang, arang briket yang sudah keluar dilakukan pemotongan sesuai cetakan pisau yang telah dibuat. Berikut merupakan gambar proses pemotongan, dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 9. Proses Pemotongan Arang Briket

7. Proses Pengeringan Arang Briket

Setelah proses pencetakan dan pemotongan selesai, arang briket yang sudah terbentuk masih mengandung kadar air yang lebih tinggi. Untuk mengurangi kadar air dan meningkatkan kepadatan arang briket maka dapat dilakukan proses pengeringan secara alami dengan paparan udara terbuka ataupun oven pengering. Berikut merupakan gambar proses pengeringan, dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 10. Pengeringan Arang Briket

5. KESIMPULAN

Berikut adalah kesimpulan pada penelitian ini:

1. Pada kelistrikan ini sistem kontrol mesin pencetak arang briket dibuat untuk operasi *on* dan *off*. Dirancang dan di simulasikan menggunakan *software* atau aplikasi *CX Programmer*. Di instalasikan langsung pada mesin pencetak arang briket.
2. Hasil dari perhitungan arus motor listrik ini bisa mencapai 550 *watt* dan hasil dari perhitungan saklar bisa menahan beban mencapai 2.200 *watt*.
3. Hasil dari pengujian mesin pencetak arang briket ini mampu membuat 1 *kg* arang briket dalam kurun waktu 1,31 menit. Dalam 1 *kg* arang briket menghasilkan 15 arang briket dengan berat rata-rata 65 gram. Jadi 1 jam beroperasinya mesin pencetak arang briket mampu mencetak 675 arang briket dengan jumlah bahan serbuk arang 45 *kg*. Dalam 1 hari mesin ini mampu beroperasi 8 jam kerja, bisa menghabiskan serbuk arang 360 *kg* dan menghasilkan 5400 arang briket yang sudah siap dikeringkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Syukur A, Nanang Budi S, Sri Mulyati.(2016). *Rancang Bangun Pencetak Briket Arang Tempurung Kelapa*. Semarang.
- Agus Aliwafa.(2024). *Arus AC dan DC, Jenis, Perbedaan dan Penerapan*. Bekasi
- Ainuddin Salin, Ulil Amri, Jihan Larasati.(2023). *Rancang Bangun Alat Pencetak Briket*. Padang.



- Amilatur Rohma.(2023). *Macam-macam Arang Briket yang Digemari Buyer Internasional*. Diakses dari <https://ancalagistic.com/macam-macam-arang-briket-yang-digemari-buyer-internasional/>
- Atmam, Elvira Zondra, Hazra Yuvendius.(2020). *Penggunaan Energi Listrik Motor Induksi 1 Phase Akibat Perubahan Besaran Kapasitor*. Pekanbaru.
- Bagaskara.(2023). *Alat Keselamatan Kerja (K3) dan Fungsinya*. Depok.
- Dino Arisandi, Fatjri Novianti, Raden Mochamad Ferry Krisnandhy.(2022). *Rancang Bangun Mesin Pencetak Briket Arang*. Bangka Belitung.
- Eko Riyawan, Zulfikar, Wasilah.(2023). *Optimasi Campuran Perekat Pada Briket Serbuk Arang Kayu di Laboratorium*. Pekanbaru
- Lamhot.(2011). *Analisis Motor Industri 1 Phase Kapasitor Star Dengan Teori Medan Putaran Ganda Medan*.
- Luthfia Garin Avanti.(2023). *Real Time Clock di CX Programmer dan fungsi-fungsi*. Semarang.
- Muhammad Fadillah, Minanda Syahputra, T. Hasballah, Hodmiantua Sitanggang.(2022). *Rancang Bangun Mesin Pencetak Arang Briket Dengan Kapasitas 15 kg/jam*. Medan.
- Ni Luh Putu Dewi Pramesti, I Gede Agus Dikananda Febiawan, I Putu Julian Satya Pratama.(2022). *Inovasi Pemanfaatan Batok Kelapa dan Potongan Kayu Menjadi Produk Ekonomis*. Bali.
- Taufik Barlian, A.Faroda.(2016). *Analisis Peningkatan Faktor Kerja Motor Induksi 1 Phase*. Palembang.
- Vandro.(2016). *Mengenal Briket Arang, Bentuk dan Manfaatnya, Serta Peluang Bisnis Briket Arang*. Diakses dari <https://jualmesinbriketarang.wordpress.com/2016/08/26/mengenal-briket-arang-bentuk-dan-manfaatnya-serta-peluang-bisnis-briket-arang/>
- Wilman Juniardi, Cecep Saepul Mukti.(2023). *Perhitungan Satuan Daya Listrik*. Jakarta.