

**JURNAL TEKNIK INDUSTRI  
MANAJEMEN DAN MANUFAKTUR  
JURNAL TEKNIK INDUSTRI  
UNIVERSITAS PROKLAMASI 45**  
<https://ejournal.up45.ac.id/index.php/jtim>

---

**INTEGRASI RANCANGAN MESIN PENCETAK BRIKET ARANG  
DENGAN ALAT PEMOTONG PADA BELT CONVEYOR**

**Muhamad Jafar<sup>1</sup>, Syaiful Mansyur<sup>1</sup>**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Proklamasi 45  
Email : jafarjrmuhamad@gmail.com

**ABSTRAK**

Briket arang merupakan salah satu alternatif bahan bakar ramah lingkungan yang dapat diproduksi dari limbah biomassa seperti sekam padi dan daun jati. Namun, proses pemotongan briket secara manual menyebabkan ketidakkonsistenan ukuran, yang dapat mempengaruhi efisiensi pembakaran dan nilai kalor yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan mesin pencetak briket arang yang terintegrasi dengan alat pemotong pada belt conveyor guna menghasilkan briket dengan ukuran yang seragam.

Metode penelitian yang digunakan meliputi perancangan, pembuatan, serta pengujian alat berdasarkan standar teknis yang telah ditetapkan. Proses penelitian mencakup desain alat pencetak, integrasi sistem pemotongan, serta uji nilai kalor untuk memastikan kualitas briket yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat pemotong terintegrasi pada belt conveyor mampu meningkatkan konsistensi ukuran briket, sehingga briket yang dihasilkan memiliki dimensi yang seragam dan nilai kalor yang lebih optimal.

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi sistem pemotongan pada belt conveyor dalam mesin pencetak briket arang dapat meningkatkan efisiensi produksi serta kualitas briket yang dihasilkan. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi produksi briket arang sebagai alternatif bahan bakar yang lebih ramah lingkungan.

**Kata kunci:** Briket arang, sekam padi, daun jati, *belt conveyor*, alat pemotong, nilai kalor.

**ABSTRACT**

*Charcoal briquettes are an environmentally friendly alternative fuel that can be produced from biomass waste such as rice husks and teak leaves. However, the manual cutting process results in inconsistent sizes, which can affect combustion efficiency and the calorific value produced. This study aims to design and develop a charcoal briquette molding machine integrated with a cutting tool on a belt conveyor to produce briquettes with uniform sizes.*

*The research methodology includes designing, manufacturing, and testing the machine based on predetermined technical standards. The research process involves designing the molding device, integrating the cutting system, and conducting calorific value tests to ensure the quality of the produced briquettes. The results indicate that using an integrated cutting tool on a belt conveyor improves briquette size consistency, resulting in uniform dimensions and optimal calorific values.*

*The conclusion of this study shows that integrating a cutting system on a belt conveyor in a charcoal briquette molding machine enhances production efficiency and the quality of the produced briquettes. This research contributes to the development of briquette production technology as a more environmentally friendly alternative fuel.*

**Keywords:** *Charcoal briquettes, rice husks, teak leaves, belt conveyor, cutting tool, calorific value.*

**Diterima Redaksi:**  
18 April 2024

**Selesai Revisi:**  
21 April 2024

**Diterbitkan Online:**  
30 April 2025

**1. PENDAHULUAN****1.1 Latar Belakang**

Pengembangan kreativitas dan inovasi manusia mendorong persaingan dalam menciptakan teknologi yang lebih baik. Perancangan alat bertujuan menciptakan produk baru atau mengembangkan produk yang sudah ada untuk meningkatkan kinerjanya. Integrasi berbagai elemen dan komponen dalam alat atau sistem bertujuan menciptakan keselarasan agar berfungsi lebih efisien.

Salah satu inovasi adalah perancangan alat pencetak briket arang dari limbah sekam padi dan daun jati. Briket arang ini dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan dampak negatif terhadap lingkungan. Sekam padi dan daun jati, yang sering dianggap limbah, dapat diolah menjadi bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan karena menghasilkan emisi lebih sedikit daripada kayu bakar atau batu bara.

Sekam padi adalah limbah pertanian hasil sampingan dari proses penggilingan padi. Daun jati, yang sulit diolah sebagai pakan ternak, memiliki lignoselulosa tinggi dan bisa diubah menjadi energi alternatif, seperti briket arang. Proses pembakaran briket arang dipengaruhi oleh ukuran butirnya, yang sebaiknya diatur agar efisiensi pembakaran lebih optimal.

Penelitian terbaru bertujuan merancang alat pencetak briket yang dilengkapi dengan pemotong terintegrasi pada belt conveyor untuk memastikan ukuran briket yang seragam. Ini diharapkan meningkatkan produktivitas dan menghasilkan briket dengan kualitas lebih baik, dengan nilai kalor yang tinggi. Penambahan alat pemotong ini memungkinkan proses pemotongan otomatis dan berkelanjutan, mengurangi ketidakseragaman dalam ukuran briket, serta meningkatkan efisiensi proses pembakaran. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sistem conveyor dapat meningkatkan efisiensi dalam pengangkutan material, dan modifikasi mesin briket dengan penambahan alat pemotong pada conveyor bertujuan menghasilkan briket yang lebih konsisten dan berkualitas.

### 1.1.2 Identifikasi Masalah

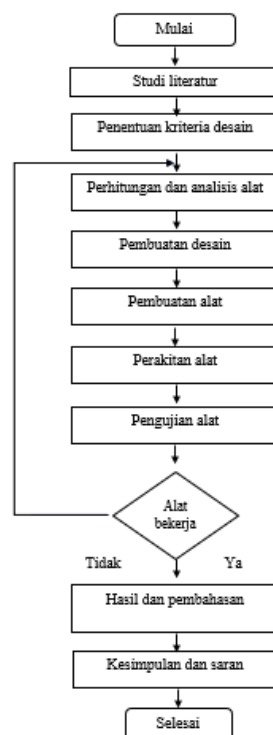
Identifikasi masalah dalam penelitian ini melibatkan beberapa tantangan yang perlu diatasi untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas dalam proses pembuatan briket arang. Masalah pertama berkaitan dengan pengolahan limbah sekam padi dan daun jati menjadi briket arang sebagai bahan bakar alternatif yang dapat dioptimalkan dengan baik. Limbah sekam padi dan daun jati, yang sering dianggap sebagai limbah yang tidak memiliki nilai ekonomi atau ekologis, sebenarnya memiliki potensi besar jika diolah dengan benar menjadi briket arang yang ramah lingkungan dan dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Namun, proses pengolahan ini masih membutuhkan teknik dan alat yang efisien agar hasil briket yang dihasilkan berkualitas tinggi dan dapat digunakan secara luas.

Masalah kedua adalah bagaimana mengintegrasikan alat pencetak briket dengan baik, terutama dalam menghubungkan sistem pemotongan dengan conveyor. Saat ini, proses pemotongan briket masih dilakukan secara manual, yang dapat menyebabkan ketidakteraturan dalam ukuran dan bentuk briket. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan sistem yang dapat mengintegrasikan alat pencetak dengan alat pemotong pada conveyor sehingga proses produksi dapat dilakukan dengan lebih otomatis, efisien, dan menghasilkan briket dengan ukuran yang seragam. Hal ini akan meningkatkan produktivitas dan memastikan bahwa kualitas briket yang dihasilkan konsisten.

Masalah ketiga yang dihadapi adalah ketidakkonsistenan ukuran briket arang akibat pemotongan manual. Ukuran briket yang tidak seragam dapat mempengaruhi efisiensi pembakaran briket arang tersebut, karena ukuran yang lebih besar atau lebih kecil dari standar akan mempengaruhi laju pembakaran dan emisi yang dihasilkan. Oleh karena itu, penting untuk mengatasi masalah ketidakkonsistenan ukuran ini dengan memperkenalkan alat pemotong yang lebih terintegrasi dan akurat, guna memastikan bahwa setiap briket yang dihasilkan memiliki ukuran yang seragam, yang pada gilirannya akan meningkatkan kualitas dan efisiensi penggunaan briket arang sebagai bahan bakar.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggambarkan tata cara metodologi yang terstruktur dengan baik yang menjadi dasar untuk pelaksanaan penelitian ini. Dalam penelitian ini, menunjukkan tahapan susunan alur perancangan yang terorganisir dengan baik yang dipilih untuk menjadi dasar penelitian ini. Alur rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa proses yang saling berhubungan dalam bentuk langkah atau proses penelitian. Desain alat menggunakan software solidworks untuk membuat desain alat pencetak briket. Penelitian ini telah dilaksanakan di kecamatan Ceper, Klaten, Jawa Tengah dan untuk pelaksanaan terhitung dalam kurun waktu bulan Agustus sampai September 2024. Dalam penelitian ini teknik untuk mengumpulkan data, yaitu dengan cara observasi, dan studi literatur. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan analisis deskriptif. Analisis deskriptif adalah proses menganalisis data yang diperoleh dari observasi dan pengujian untuk menguraikan kondisi sebenarnya dan ciri-ciri dari limbah sekam padi dan daun jati yang telah diolah menjadi briket.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Perancangan Alat Pencetak Briket

Alat pencetak briket dirancang dan dibuat secara sistematis dan berkelanjutan, mencakup seluruh proses mulai dari pembuatan sketsa awal, penentuan ukuran, hingga proses perakitan. Proses perancangan akan dibahas lebih lanjut di bagian yang membahas rancangan. Dengan mempertahankan desain yang sudah ada, penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi lebih lanjut terhadap briket yang dihasilkan, serta mencari peluang untuk meningkatkan efisiensi proses produksi.

Tahap *assembly* alat adalah proses dengan cara menggabungkan beberapa komponen dan bagian alat yang telah dibuat kemudian dirakit satu persatu hingga selesai dan menjadi alat yang telah jadi serta siap digunakan. Setelah selesai membuat rangka dan bagian mesin lainnya.

Langkah selanjutnya adalah merakitnya menjadi alat pencetak briket yang utuh. Proses perakitan dimulai dari pemasangan *barel* dengan rangka, setelah itu pemasangan *screw* pada *barel*, kemudian pemasangan bantalan bearing untuk menjaga posisi dan kestabilan putaran *screw* dalam ruang material. Langkah selanjutnya adalah pemasangan kompling yang dihubungkan dengan *shaft screw*, kemudian kopling dihubungkan dengan *shaft gerabox* untuk menghubungkan putaran. *Shaft screw* bagian samping akan dipasang dengan *puley gearbox* yang terhubung dengan *puley* mesin penggerak melalui *v-belt* yang berfungsi untuk mengikat antara *puley* mesin enggerak dan *puley gearbox*.



Gambar 2. Mesin cetak briket

#### Spesifikasi Alat Pencetak Briket

Rancangan alat dalam penelitian ini memiliki spesifikasi dari masing- masing bagian dan komponen yang berbeda-beda ukuran serta bahannya. Spesifikasi pada komponen alat yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 1. Komponen Dan Spesifikasi Alat Pencetak Briket

| No | Nama Komponen                | Material Komponen      | Spesifikasi                        |
|----|------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| 1  | <i>Hopper</i>                | Besi Plat              | P 100, L 100, T 50<br>Tebal 2 (mm) |
| 2  | Ruang Material/ <i>barel</i> | Besi Seamlles          | Tebal 10 mm, P 196 mm, D/Ø 75 mm   |
| 3  | Sleeve zhousing              | Besi Seamlles dan Plat | OD 75 mm, ID 53 mm, P 75 mm        |
| 4  | <i>Molding</i> /cetakan      | Besi logam             | D 80 mm, Dimensi 207.5540 mm3      |

| No | Nama Komponen  | Material Komponen        | Spesifikasi                       |
|----|----------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 5  | <i>Screw</i>   | Besi Baja 6& Ulir        | D screw 55 mm D shaft 25 mm       |
| 6  | Frame/rangka   | Besi UNP                 | P 600 (mm), L 230 (mm), T 76 (mm) |
| 7  | Motor          | Alkon GWP 80             | Speed 3600 RPM, power 6,5 Hp      |
| 8  | Kopling        | Kopling Fcl 250 Flexible | ID shaft Ø23mm                    |
| 9  | <i>V-Belt</i>  | Mitsuboshi               | P 400 mm, LB 6mm, LA 12 mm        |
| 10 | <i>Bearing</i> | Pillow Block Bearing     | ID shaft Ø25 mm                   |
| 11 | <i>Gearbox</i> | Gearbox reducer WPS      | Size 70 Rasio 1 : 20              |
| 12 | <i>Pulley</i>  | Pulley besi cor A1       | Diameter 3 inch                   |

### Perancangan Mesin *Belt Conveyor*

Rancangan mesin *belt conveyor* dalam penelitian ini merupakan hasil penambahan alat dari rancangan penelitian terdahulu yang merancang alat pencetak briket. Mesin *belt conveyor* yang dilengkapi dengan mesin pemotong akan diintegrasikan ke dalam alat pencetak briket, sehingga pada proses pembuatan briket, kedua komponen tersebut berfungsi sebagai satu kesatuan.

Perancangan mesin *belt conveyor* adalah upaya untuk menciptakan hal-hal baru yang bermanfaat bagi kehidupan manusia, perancangan mesin *belt conveyor* suatu upaya pengembangan dari alat pencetak briket arang produk yang sudah ada, guna meningkatkan kinerjanya dan efisiensi.

### Rancangan Mesin *Belt Conveyor*

Proses perakitan melibatkan penyatuan berbagai komponen dengan menggunakan baut. Baut ini berperan untuk memastikan bahwa setiap bagian alat saling terhubung dengan kuat dan stabil. Hal ini penting agar posisi komponen tetap terjaga dan tidak mengalami pergeseran meskipun mesin menghasilkan getaran.

Perakitan mesin pemotong yang terintegrasi dengan *belt conveyor* dimulai dengan pemasangan rangka atau *belt conveyor* utama. *Frame* ini berfungsi sebagai struktur utama yang menampung bagian lain dan memberikan stabilitas pada sistem secara keseluruhan. Setelah *belt conveyor* dipasang dengan kuat dan aman, langkah berikutnya adalah pemasangan tiang penyangga. Tiang penyangga membantu *belt conveyor* dan memberikan dukungan vertikal yang diperlukan untuk menjaga kestabilan seluruh sistem *conveyor* dan memastikan bahwa semua komponen yang terpasang berada dalam posisi yang benar. Setelah tiang penyangga dipasang, *roller conveyor* dipasang. *Roller conveyor* dipasang sebagai bagian yang diatur agar dapat bergerak dengan lancar saat beroperasi. *Roller conveyor* terdiri dari beberapa *roller* yang mendukung dan memfasilitasi pergerakan material di atas *belt conveyor*. Bagian berikutnya adalah, *belt conveyor* adalah bagian yang berfungsi untuk mengangkut dan material dari satu tempat ke tempat yang lain. Terakhir, alat pemotong diintegrasikan ke dalam sistem *conveyor*. Alat pemotong ini dirancang untuk melakukan pemotongan material secara otomatis saat material bergerak di atas *belt conveyor*.

Hasil dari perakitan bagian komponen-komponen alat pemotong yang terintegrasi pada *belt*

conveyor dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Belt Conveyor & cutting roll*

### Spesifikasi Alat Mesin Belt Conveyor

Rancangan alat dalam penelitian ini memiliki spesifikasi dari masing-masing bagian dan komponen yang berbeda-beda ukuran serta bahannya. Spesifikasi pada komponen alat yang digunakan, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komponen Dan Spesifikasi Alat Mesin *Belt Conveyor & cutting roll*

| No | Nama Komponen          | Material Komponen           | Spesifikasi                    |
|----|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 1  | <i>Frame</i>           | Besi kanal                  | P 1,5, L 40, T 50 Tebal 5 (cm) |
| 2  | Tiang penyangga        | Besi <i>Seamless</i>        | T 10 (cm)                      |
| 3  | <i>Belt conveyor</i>   | Karet PVC                   | P 45 (cm) L 30                 |
| 4  | <i>Roller conveyor</i> | Baja <i>Stainless Steel</i> | L 11 (cm)                      |
| 5  | <i>Roll cutter</i>     | Besi senlis                 | Tebal 1 (cm) L 25(mm)          |
| 6  | Dinamo                 | Tembaga dengan isolasi PVC  | Daya: 1/4 HP (sekitar 0,19 kW) |
| 7  | <i>Gearbox</i>         | <i>Gearbox reducer</i> WPS  | Size 70 Rasio 1 :40            |
| 8  | <i>V-belt</i>          | <i>Mitsuboshi</i>           | P 400 mm, LB 6mm, LA 12 mm     |
| 9  | <i>Bearing</i>         | <i>Pillow Block Bearing</i> | ID shaft Ø25 mm                |

### Karbonisasi

Dalam penelitian ini, proses pembuatan arang melibatkan beberapa tahap, dimulai dengan pengumpulan limbah sekam padi dan daun jati. Sekam padi diperoleh dari pengepul sisa panen petani, sementara daun jati dikumpulkan dari kebun sekitar lokasi, diambil dari daun-daun yang gugur dan dibiarkan begitu saja.

Setelah mengumpulkan limbah sekam dan daun jati, langkah berikutnya adalah menyiapkan ember besi dan kompor gas untuk melakukan karbonisasi. Proses karbonasi menggunakan dua cara yaitu proses *pirolisi* dan pembakaran menggunakan kompor gas. Pada proses *pirolisis*, sekam padi dan daun jati dimasukkan ke dalam ember besi untuk dibakar. Pembakaran dilakukan dengan metode *pirolisis*.



Gambar 4. Karbonasi Sekam Padi

Gambar 3, menunjukkan proses pembakaran sekam padi dengan metode pirolisis, yang berlangsung selama sekitar 3-4 jam. Durasi proses ini cukup lama karena bahan yang diproses, yaitu sekam padi, memiliki kandungan selulosa dan hemiselulosa yang perlu dipanaskan pada suhu tinggi (400–600°C) untuk mengubah bahan secara efektif menjadi arang.



Gambar 5. Karbonasi Daun Jati

Sedangkan pada proses pirolisis daun jati, waktu yang dibutuhkan relatif lebih cepat dibandingkan dengan sekam padi. Hal ini disebabkan oleh komposisi bahan yang mengandung kadar *lignin* dan *selulosa* yang lebih rendah dibandingkan sekam padi, sehingga proses dekomposisi termal dapat berlangsung dengan lebih efisien. Selain itu, daun jati memiliki struktur yang lebih tipis dan lebih mudah terurai pada suhu tinggi, yang mempercepat proses *pirolisis*. Proses tersebut dapat di lihat pada gambar 5 di atas.



Gambar 6. Hasil karbonasi



Gambar 7. Hasil pemotongan briket



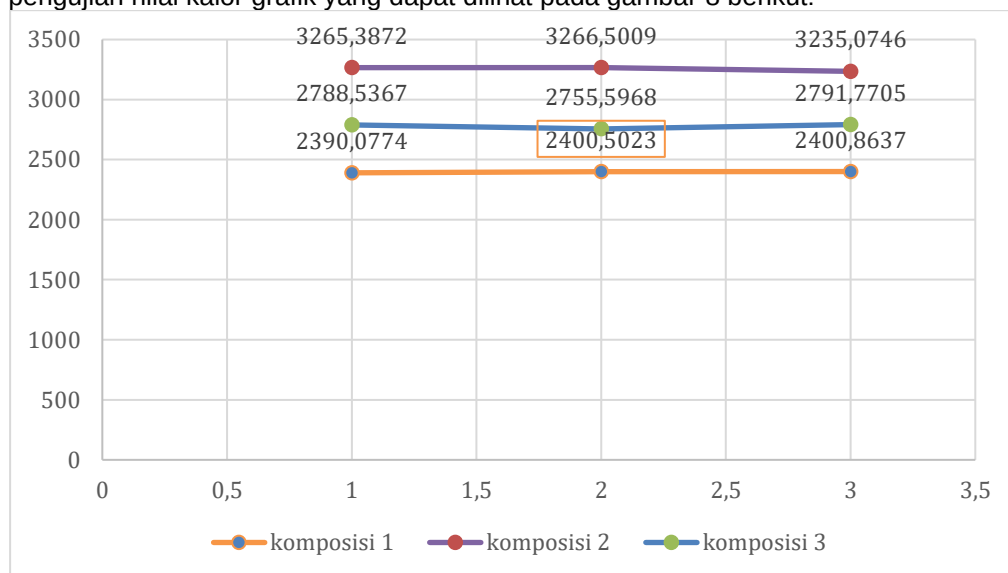
### Hasil Uji Nilai Kalor Briket

Menurut penelitian Hidayat *et al.*, (2022). Nilai kalor adalah nilai yang mengemukakan tentang jumlah panas pada suatu bahan bakar. Kualitas briket yang baik sanggup dinilai dari nilai kalor yang tinggi. Dapat dilihat nilai kalori yang masuk dalam standar SNI adalah sebesar  $\geq 5000$  kal/g. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Utomo & Pohan, (2022), dilakukan pengujian terhadap tiga sampel untuk mengukur nilai kalor pada briket yang terbuat dari sekam padi dan daun jati. Pada sampel ketiga, komposisi terdiri dari 20gram daun jati dan 10gram sekam padi. pada pengujian sampel ketiga ini menunjukkan bahwa proporsi daun jati lebih banyak dibandingkan dengan sekam padi.

Tabel 3. Hasil Pengujian Nilai Kalor

| Uji Coba 1 (Daun Jati 60% Dan Daun Kering 40%) |           |             |                 |
|------------------------------------------------|-----------|-------------|-----------------|
| No                                             | Komposisi | Nilai kalor | Nilai Rata-rata |
| 1                                              | A1        | 2.390,0774  | 2.397,1478      |
| 2                                              | A2        | 2.400,5023  |                 |
| 3                                              | A3        | 2.400,8637  |                 |
| Uji Coba 2 (Daun Jati 70% Dan Daun Kering30 %) |           |             |                 |
| No                                             | Komposisi | Nilai kalor | Nilai Rata-rata |
| 1                                              | B1        | 3.265,3872  | 3.255,6542      |
| 2                                              | B2        | 3.266,5009  |                 |
| 3                                              | B3        | 3.235,0746  |                 |
| Uji Coba 3 (Daun Jati 80% Dan Daun Kering20 %) |           |             |                 |
| No                                             | Komposisi | Nilai kalor | Nilai Rata-rata |
| 1                                              | C1        | 2.788,5367  | 2.778,6347      |
| 2                                              | C2        | 2.755,5968  |                 |
| 3                                              | C3        | 2.791,7705  |                 |

Hasil pengujian nilai kalor grafik yang dapat dilihat pada gambar 8 berikut:



Gambar 8. Grafik Hasil Pengujian Nilai Kalor

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis nilai kalor dari tiga komposisi sampel untuk menghasilkan efisiensi energi yang dihasilkan. Data yang diperoleh dari masing-masing komposisi sampel adalah



sebagai berikut:

1. Pada komposisi pertama, nilai kalor yang diperoleh dari tiga sampel adalah 2.390,0774 kal/gram (sampel 1A), 2.400,5023 kal/gram (sampel 1B), dan 2.400,8637 kal/gram (sampel 1C). Rata-rata nilai kalor untuk komposisi ini adalah 2.397,1478 kal/gram. Nilai kalor yang beragam menunjukkan bahwa komposisi ini memiliki kestabilan yang baik, meskipun nilai kalor rendah dibandingkan yang lainnya.
2. Selanjutnya pada komposisi kedua, nilai kalor yang dihasilkan adalah 3.265,3872 kal/gram (sampel 2A), 3.266,5009 kal/gram (sampel 2B), dan 3.235,0746 kal/gram (sampel 2C), dengan rata-rata sebesar 3.255,6542 kal/gram. Data ini menunjukkan nilai kalor yang lebih tinggi dibandingkan dengan komposisi pertama, menandakan bahwa komposisi kedua lebih efisien dalam menghasilkan energi.
3. Untuk komposisi ketiga, nilai kalor yang diperoleh adalah 2.788,5367 kal/gram (sampel 3A), 2.755,5968 kal/gram (sampel 3B), dan 2.791,7705 kal/gram (sampel 3C), dengan rata-rata sebesar 2.778, 6347 kal/gram. Komposisi ini menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan komposisi kedua, namun lebih tinggi dari komposisi pertama, menandakan variasi ini efisiensi dalam energi yang dihasilkan.

Dari analisis yang dilakukan, terlihat bahwa komposisi kedua menghasilkan nilai kalor tertinggi, diikuti oleh komposisi ketiga, dan terakhir komposisi pertama. komposisi kedua menunjukan nilai kalor sebagai yang paling efisien. Beragannya nilai kalor dalam masing-masing komposisi menunjukkan stabilitas yang cukup baik, namun nilai kalor pada penelitian ini belum memenuhi standar SNI adalah sebesar  $\geq 5000$  kal/gram yang di tentukan.

### Analisis Data Hasil

Berdasarkan analisis data yang diperoleh selama penelitian, terdapat gambaran komprehensif mengenai tahapan perancangan ulang alat pencetak briket yang terintegrasi dengan alat pemotong pada *belt conveyor*, serta uji coba pembuatan briket. Selanjutnya, ukuran briket tersebut akan dianalisis dan hasilnya diuji melalui pengujian laboratorium untuk mendapatkan nilai kalor yang sesuai standar mutu standar SNI adalah sebesar  $\geq 5000$  kal/gram yang di tentukan.

### Analisis Perancangan Mesin *Belt Conveyor*

#### A. *Belt Conveyor*

Hasil perancangan mesin *belt conveyor* menunjukkan bahwa terdapat beberapa kendala teknis. Pada tahap pembuatan, kendala ini dapat memengaruhi perancangan sesuai dengan kondisi lapangan yang ada. Dalam perancangan awal, *belt conveyor* dirancang dengan kecepatan putaran 15,543 m/min yang menggunakan motor penggerak dinamo 1/40 HP dan *gear box* memiliki rasio 1:40. Namun, kecepatan ini menimbulkan masalah dalam proses pemotongan briket, di mana potongan briket yang diletakkan di atas *belt* dapat terhempas atau terdorong jauh ketika melewati alat pemotong. Akibatnya, bentuk ukuran briket tidak lagi kotak seperti yang dihasilkan oleh proses *Molding*.

Oleh karena itu, peneliti melakukan perancangan ulang pada *gaer box belt conveyor* agar sesuai dengan spesifikasi dimensi mesin *conveyor* . Dalam rancangan ulang ini, kecepatan putaran *belt conveyor* dikurangi, sehingga kendala pada pemotongan yang disebabkan oleh putaran *belt* yang terlalu cepat tidak lagi terjadi.

Untuk menurunkan kecepatan *belt conveyor*, diperlukan penggunaan *gearbox* yang lebih kecil dibandingkan dengan yang digunakan sebelumnya. Penggunaan *gearbox* dengan rasio lebih kecil ini

akan mengubah rasio transmisi, sehingga kecepatan putaran *belt* dapat dikurangi secara efektif. Dengan demikian, pengaturan ini akan membantu mengatasi masalah yang timbul akibat kecepatan *belt* yang terlalu cepat, seperti gangguan pada proses pemotongan dan penempatan material. Pengoptimalan komponen ini menjadi langkah penting dalam mencapai kinerja yang lebih baik dan efisien pada proses pemotongan briket.

## B. Alat Pemotong

Rancangan alat pemotong ini dirancang secara khusus untuk memenuhi ukuran spesifikasi briket arang yang telah ditetapkan. Dalam rancangan alat pemotong, digunakan bahan stainless steel dengan lebar awal antara pisau satu dan pisau lainnya sebesar 25 mm.

Dalam eksperimen pertama, tujuan utama adalah untuk menghasilkan briket dengan ukuran yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan, yaitu 25 mm. Komposisi briket yang digunakan adalah 60% daun jati dan 40% sekam padi. Namun, selama proses produksi, terdapat beberapa kendala yang mempengaruhi hasil akhir, khususnya dalam mencapai ukuran briket yang diinginkan.



Gambar 9. *Roller Cutting*

Pemilihan ukuran 25 mm sebagai ukuran briket didasarkan pada hasil berbagai penelitian terdahulu mengenai dimensi optimal briket. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Suryaningsi et al., 2018) menunjukkan bahwa ukuran ini memberikan keseimbangan yang baik antara efisiensi pembakaran, kepadatan bahan bakar, dan durasi pembakaran yang lebih lama.

Terkait pembuatan briket, ukuran standar briket seperti 5 cm dan 2,5 cm memberikan ruang yang optimal untuk memastikan kualitas dan kestabilan briket yang dihasilkan. Ukuran briket yang tepat sangat penting dalam menentukan kualitas dan efisiensi penggunaan briket itu sendiri.



Gambar 10 Ukuran Briket

### Analisis Cara Kerja Alat Pencetak Briket

Dari hasil analisis saat mesin beroperasi getaran yang dihasilkan alat pencetak briket cukup kuat sehingga harus ditahan agar posisi mesin tidak bergeser atau berubah. Alternatifnya dengan menambahkan pengalas atau tempat yang bisa digunakan untuk mengunci bagian rangka agar posisi mesin tetap pada tempatnya. Saat memasukkan briket ke dalam *hopper* yang harus diperhatikan adalah jumlah briket tidak boleh penuh, karena akan memperlambat laju masuk aliran bahan ke dalam ruang material. Harus dilakukan secara bertahap jika material briket dari *hopper* sudah mulai turun ke dalam ruang material barulah dimasukkan lagi material briketnya ke dalam *hopper* dengan proses pengulangan yang sama.

Di dalam ruang material pencampuran briket oleh *screw* berlangsung sekitar 2-5 menit hal ini tergantung pada kecepatan putaran mesin dan ruang material jika sudah terisi penuh oleh briket maka *screw* akan otomatis mendorongnya keluar menuju cetakan. Pada saat percobaan pengoperasian mesin, pengulangan proses pencetakan bisa dilakukan sebanyak 2-3 kali agar hasil dan kualitas cetakan briket yang dikeluarkan oleh mesin lebih padat. Jika hanya satu kali proses pencetakan saja, briket yang dikeluarkan masih kurang padat, maka dari itu alangkah lebih baik diulangi sampai 3 kali agar hasilnya makin bagus. Hal ini dipengaruhi tidak adanya katup penutup pada mulut cetakan, walaupun material sudah dipersempit ruang geraknya dari *sleeve housing* dan bagian *Molding*, namun kepadatan briket belum maksimal. Oleh karena itu katup penutup cetakan diperlukan untuk menambah daya tekan pada briket, sehingga hasilnya lebih padat lagi.

Saat alat bekerja kecepatan mesin sangat berpengaruh pada hasil cetakan briket. Kecepatan putaran mesin yang direncanakan sebesar 60 RPM, namun saat pengujian kecepatan tersebut terlalu tinggi. Walaupun briket yang dikeluarkan lebih cepat namun hasil campurannya kurang merata dan padat, karena *screw* membutuhkan waktu lebih pelan untuk mencampur adonan dengan baik. Selain itu jika mesin terlalu cepat, tentu saja konsumsi bahan bakar akan lebih besar sehingga ini menjadi kurang efisien. Saat percobaan, kecepatan putaran *screw* yang efisien dan efektif antara 20-50 RPM.

### Analisis Cara Kerja Mesin *Belt Conveyor*

#### A. *Belt Conveyor*

Analisis cara kerja *belt conveyor* dalam proses pencetakan briket melibatkan beberapa tahap yang penting untuk memastikan efisiensi dan efektivitas produksi. *Belt conveyor* berfungsi sebagai sistem transportasi yang mengalirkan bahan baku briket dari satu tahap proses ke tahap berikutnya.

Pertama, bahan baku yang telah dicampur dengan bahan pengikat akan dimasukkan ke dalam *hopper*, yang berfungsi untuk menyuplai bahan secara kontinu ke *belt conveyor*. Setelah proses pencetakan selesai, briket yang telah terbentuk akan ditransfer ke bagian selanjutnya yaitu *belt conveyor*. Selanjutnya *belt* berputar yang akan membawa briket arang tersebut ke bagian alat pemotong yang berada pada bagian tengah *conveyor*.

*Belt conveyor* dirancang agar memiliki kecepatan yang tepat, sehingga bahan dapat bergerak dengan stabil dan tidak terhambat, yang dapat mempengaruhi ukuran dan kualitas briket yang dihasilkan.

#### B. Alat Pemotong

Analisis cara kerja alat pemotong pada *belt conveyor* dalam proses pencetakan briket melibatkan beberapa tahapan yang kritis untuk memastikan bahwa briket yang dihasilkan memiliki ukuran dan

bentuk yang konsisten. Alat pemotong berfungsi untuk memotong bahan baku yang telah dicetak menjadi ukuran yang diinginkan sebelum lanjut ke tahap pengeringan atau pengemasan.

Bahan yang telah melalui proses pencetakan akan bergerak di atas *belt conveyor*, yang mengangkut briket dari mesin pencetak ke alat pemotong. *Belt conveyor* dirancang untuk memberikan aliran yang stabil, sehingga briket dapat dipindahkan dengan hati-hati tanpa risiko kerusakan. ketika *belt conveyor* terus berputar dalam keadaan ini, alat pemotong akan diaktifkan.

Ketika briket mencapai area pemotongan, alat pemotong akan menggunakan *roller cutting* untuk melakukan pemotongan. Kecepatan pemotongan dan kedalaman potong dapat disesuaikan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Setelah briket dipotong menjadi ukuran yang sesuai, hasil potongan akan diangkat secara manual untuk di tempatkan ke wadah penyimpanan hasil briket.

Dengan demikian, alat pemotong yang terintegrasi dengan *belt conveyor* memiliki peranan penting dalam menjamin bahwa briket yang dihasilkan memiliki ukuran yang tepat sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan, sekaligus meningkatkan efisiensi keseluruhan dalam proses pencetakan briket.

### Analisis Uji Coba Pembuatan Briket

Proses pembuatan briket yang dimulai dari tahap pengarangan, penghalusan arang hingga pencetakan. Waktu yang lama dalam proses karbonisasi dapat menyebabkan keterlambatan dalam produksi. karbonisasi yang dilakukan pada dua bahan, yaitu sekam padi dan daun jati, membutuhkan waktu sekitar satu hari. Sekam padi memerlukan sekitar tujuh jam untuk diubah menjadi arang, sedangkan daun jati membutuhkan waktu sekitar enam jam untuk menghasilkan arang yang optimal.

Tahap penghalusan arang dengan cara di tumbuk hingga halus. Pada tahap ini, penggunaan alat juga harus di perhatikan karna akan berdampak pada efisiensi waktu pencetakan arang. menumbuk arang penting untuk memastikan bahwa ukuran partikel arang menjadi lebih halus, karena ukuran yang optimal berpengaruh pada kekuatan dan daya rekat briket. Selanjutnya, arang halus dicampur dengan bahan pengikat, seperti tepung tapioka, di mana proporsi bahan pengikat yang tepat harus diperhatikan untuk memastikan briket memiliki daya rekat yang baik dan tidak mudah hancur.

Tahap berikutnya yang perlu diperhatikan dalam proses pembuatan briket adalah pencampuran adonan. Penggunaan volume air dalam adonan harus diperhatikan dengan cermat untuk memastikan bahwa adonan tidak terlalu kering maupun terlalu basah. Adonan yang kering dapat menyebabkan kerusakan pada alat pencetak arang, seperti mesin *screw*, yang mungkin tidak dapat memutar adonan dengan baik. Jika adonan terlalu kering, hal ini dapat mengakibatkan mesin mengalami gangguan atau bahkan mati. Oleh karena itu, keseimbangan dalam pencampuran adonan sangat penting untuk menjaga kelancaran proses produksi.

### Analisis Hasil Pengujian Nilai Kalor

Dalam penelitian ini, pengujian nilai kalor briket yang terbuat dari campuran arang sekam padi dan arang daun jati dilakukan untuk mengevaluasi kualitasnya sebagai bahan bakar. Nilai kalor menjadi parameter utama dalam menilai efisiensi energi dari briket, dan penting untuk mengetahui bagaimana komposisi bahan baku dan kadar air dapat mempengaruhi hasil akhir.

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa peningkatan proporsi arang daun jati dalam campuran briket berpengaruh positif terhadap nilai kalor. Sampel kedua menunjukkan nilai kalor tertinggi yaitu 3.265,3872 kal/g, namun semua sampel masih berada di bawah standar SNI yang ditetapkan  $\geq 5000$  kal/g. Oleh karena itu, untuk mencapai kualitas briket yang baik dan memenuhi standar yang diinginkan, penting untuk mengoptimalkan proporsi bahan baku, khususnya dengan

meningkatkan kandungan arang daun jati.

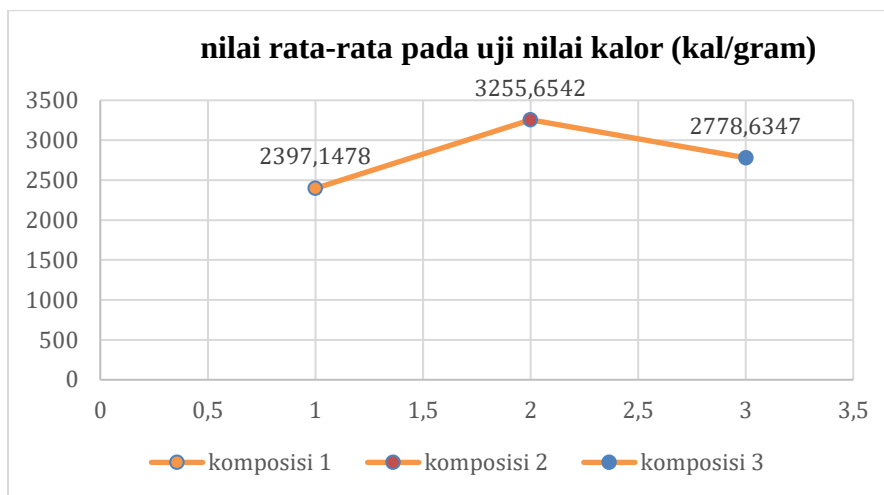
Pada sampel pertama, komposisi terdiri dari 60% arang daun jati dan 40% arang sekam padi. Hasil pengujian menunjukkan nilai kalor sebesar 2.390,0774 kal/g. Nilai ini relatif rendah, mencerminkan bahwa meskipun ada proporsi daun jati yang cukup signifikan, kontribusi arang sekam padi masih mendominasi. Dalam konteks kualitas bahan bakar, nilai ini jauh di bawah standar SNI yang ditetapkan  $\geq 5000$  kal/g. Hal ini menunjukkan bahwa briket dengan komposisi ini kurang efisien sebagai sumber energi, dan penyesuaian proporsi bahan baku perlu dipertimbangkan.

Sampel kedua memiliki komposisi 70% arang daun jati dan 30% arang sekam padi, dan hasil pengujian menunjukkan nilai kalor yang lebih tinggi, yaitu 3.265,3872 kal/g. Peningkatan proporsi arang daun jati pada sampel ini berkontribusi signifikan terhadap peningkatan nilai kalor. Hasil ini menegaskan pentingnya komposisi dalam pengembangan briket yang lebih berkualitas. Meskipun demikian, nilai ini masih belum memenuhi standar SNI yang ditetapkan  $\geq 5000$  kal/g. Ini menunjukkan bahwa meskipun ada perbaikan, masih ada ruang untuk optimasi lebih lanjut dalam proporsi bahan baku untuk meningkatkan efisiensi energi.

Pada sampel ketiga, yang memiliki komposisi 80% arang daun jati dan 20% arang sekam padi, nilai kalor yang diperoleh adalah 2.788,5367 kal/g. Meskipun komposisi ini mengandung lebih banyak arang daun jati, nilai kalor yang dihasilkan tidak setinggi sampel kedua. Hal ini mungkin disebabkan oleh faktor lain seperti karakteristik fisik arang atau proses pencampuran yang mempengaruhi keseragaman adonan. Namun, nilai ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan sampel pertama, menunjukkan bahwa peningkatan proporsi arang daun jati tetap memberikan dampak positif.

Dari ketiga sampel yang diuji, sampel kedua dengan komposisi 70% arang daun jati dan 30% arang sekam padi menghasilkan nilai kalor tertinggi, yaitu 3.265,3872 kal/g. Sampel ini menunjukkan bahwa kombinasi yang seimbang antara kedua jenis arang dapat memberikan hasil yang lebih baik dalam hal efisiensi energi. Sementara itu, sampel pertama menunjukkan nilai kalor terendah di antara semua sampel yang diuji. Nilai kalor ini sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kandungan abu, kadar air, dan jenis bahan baku yang digunakan dalam pembuatan briket arang. Kadar abu yang tinggi dapat mengurangi efisiensi pembakaran karena abu tidak mengandung energi yang dapat terbakar.

Selain itu, kadar air yang berlebihan dalam briket arang dapat menurunkan nilai kalor secara signifikan, karena energi diperlukan untuk menguapkan air sebelum proses pembakaran dapat terjadi. Faktor lain yang mempengaruhi rendahnya nilai kalor adalah proses karbonisasi yang tidak optimal. Jika proses ini tidak dilakukan dengan benar, hasil karbonisasi dapat menghasilkan briket yang memiliki struktur kurang padat dan lebih banyak zat volatil, yang juga dapat mempengaruhi nilai kalor. Oleh karena itu, dalam proses pemilihan dan penggunaan campuran air, sangat penting untuk memperhatikan proporsi yang tepat. Dengan demikian, kita dapat mengoptimalkan nilai kalor yang dihasilkan, sehingga mencapai efisiensi energi yang lebih baik dalam aplikasi praktis. Hal ini menunjukkan bahwa kontrol kualitas terhadap kadar abu, kadar air, dan proses pembuatan briket arang sangat krusial dalam menghasilkan bahan bakar yang berkualitas tinggi.



Gambar 11. Nilai Rata-Rata Pada Uji Nilai Kalor

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.25, terlihat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata uji kalor pada komposisi 1, komposisi 2, dan komposisi 3. Nilai kalor pada komposisi 2, yang mencapai 3.255,6542, kal/gram menunjukkan potensi energi yang lebih besar dibandingkan dengan komposisi 1 yang hanya mencapai 2.397,1478 kal/gram. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa komposisi 2 mengandung bahan bakar atau komponen yang lebih efisien dalam menghasilkan energi. Sementara itu, komposisi 3 dengan nilai kalor rata-rata 2.778,6347 kal/gram menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan komposisi 1, namun lebih rendah dibandingkan komposisi 2. Hal ini mengindikasikan bahwa komposisi 3 memiliki potensi energi yang lebih tinggi dibandingkan komposisi 1, meskipun tidak seefisien komposisi 2 dalam menghasilkan energi.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil uji coba yang telah dilakukan dan kesimpulan yang dapat diuraikan selama penelitian, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Integrasi antara mesin briket dan konveyor dengan pemotongan memberikan kemudahan dalam proses pemotongan briket, karena lebih presisi dan efisiensi terhadap waktu.
2. Briket yang dihasilkan memiliki nilai kalor rata-rata tertinggi sebesar 3.255,6542 kal/gram, yang ada pada komposisi B dengan presentasi komposisi sebanyak 70%-30% (daun jati dan sekam padi). Sebaliknya, nilai kalor rata-rata terendah ada pada komposisi A dengan presentasi komposisi sebanyak 60%-40% (daun jati dan sekam padi). Meskipun demikian, briket yang berhasil dibuat masih belum memenuhi standar SNI 01-6235-2000 kal/gram.
3. Briket yang menggunakan bahan baku sekam padi dan daun jati ternyata belum mampu menghasilkan nilai kalor yang memenuhi standar SNI, yaitu minimal  $\geq 5000$  kal/g.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

#### DAFTAR PUSTAKA

- Awaludin, M. A., Efri, & Sudiono. (2020). Antraknosa Pada Buah Pepaya the Effect of Pepaya Leaves Extract on Anthracnose. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(3), 409–421.
- Aziz, M. R., Siregar, A. L., Rantawi, A. B., & Rahardja, I. B. (2019). Pengaruh Jenis Perekat pada Briket Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Waktu Bakar. *Prosiding SEMNASTEK Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 141–152.
- Hidayat, R., Dwityaningsih, R., & Taufan Ratri Haarjanto. (2022). Pembuatan Briket dari Serbuk Kayu dan Daun Jati Kering Menggunakan Molase sebagai Bahan Perekat. *Jurnal Rekayasa Bahan Alam Dan Energi Berkelanjutan*, 6(2), 14–19.
- Kpalo, S. Y., Zainuddin, M. F., Manaf, L. A., & Roslan, A. M. (2020). A review of technical and economic aspects of biomass briquetting. *Sustainability (Switzerland)*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/su12114609>

- Kurniawan, E., Muarif, A., & Siregar, K. A. (2022). Pemanfaatan Sekam Padi dan Cangkang Sawit Sebagai Bahan Baku Briket Arang dengan Menggunakan Perekat Tepung Kanji. Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ, 1–9.
- Malek, F. ., Muaz, M., Rubiah, S., Mansor, M. N., & Muda, M. A. (2016). Design and Development To Improve Mechanism of Conveyer. 2nd Integrated Design Project Conference (IDPC), January, 0–12.
- Mansyur, S., & Apriani, E. (2023). Analysis of the effect of temperature and raw material mixes on the pyrolysis process with single retort-rocket stove technology on the characteristics of sawdust charcoal briquettes. *International Journal of Industrial Optimization*, 4(1), 38–46. <https://doi.org/10.12928/ijio.v4i1.6688>
- Mochamad Al Dzikry, Elfida Moralista, & Iswandar. (2024). Remaining Service Life Struktur Conveyor K pada Tambang Batubara PT XYZ di Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan. *Bandung Conference Series: Mining Engineering*, 4(1), 223–231. <https://doi.org/10.29313/bcsme.v4i1.12461>
- Muin. (2020). Perancangan dan Pengembangan Produk Manufaktur. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Pratama, A. (2023). Sainteks : jurnal sains dan teknik. Analysis Kekuatan Kontruksi Rangka Pada Perancangan Belt Conveyor Menggunakan Ansys Workbench, 2(2), 58–71.
- Rachmadtul, R. (2023). Perhitungan Daya Motor Dan Sabuk Pada Mesin Konveyor Pengangkutan Boring di PT BioliLestari. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(1), 337–387.
- Ritonga, A. H., & Tanjung, D. A. (2019). Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Briket Arang. *Pelita Masyarakat*, 1(1), 39–45. <https://doi.org/10.31289/pelitamasyarakat.v1i1.2720>
- Simson, U., Azriadi, E., & Yusnira, Y. (2023). Rancang Bangun Roller Conveyor Adjustable dengan Metode Banchmarking. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 6(1), 209–217. <https://doi.org/10.31004/jutin.v6i1.12335>
- SURYANINGSIH, S., AFANDI, K. A., & NURHILAL, O. (2018). Analisa Ukuran Butir Briket Campuran Sekam Padi Dengan Cangkang Kopi Terhadap Laju Pembakaran Dan Emisi Karbon Monoksida (Co). *Jurnal Material Dan Energi Indonesia*, 8(01), 44. <https://doi.org/10.24198/jmei.v8i01.18066>
- Santosa, H., & Yuliati, Y. (2023). Rancang Bangun Mesin Screw Extruder Pencetak Arang Briket. *Rekayasa*, 16(2), 250-256.
- Syaiful Mansyur. (2019). Black Gold Bisnis dan Teknologi Pembuatan Produk Briket Arang dan Turunannya (S. Mansyur, Ed.). Graha Ilmu.
- Setiyadi, W., & Wijianto, S. T. (2018). Analisis Briket Serbuk Gergaji Kayu Jati dengan Variasi Perekat Tar, Kanji, dan Oli sebagai Bahan Bakar Alternatif (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Sularso, I. (1978). Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin.
- Utomo, M. I. I., & Pohan, G. A. (2022). Analisa Pengaruh Briket Biomassa dengan Media Sekam Padi Dan Daun Jati Terhadap Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran. *Prosiding SENIATI*, 6(4), 732-737.
- Yulianah, S. E. (2022). Metodologi Penelitian Sosial. CV Rey Media Grafika.