

**Analisis Kinerja Alat Pemotong Briket Otomatis Berbasis Sistem Pneumatika*****Performance Analysis of Automatic Briquette Cutting Machine Based on Pneumatic System*****Fariz Dwijanarko¹, Samsudin Anis^{1,a)}, Deni Fajar Fitriyana¹, Irgi Fahrezi¹**¹Program Studi Teknik Mesin, Universitas Negeri Semarang, Jawa Tengah, Indonesia^{a)}Corresponding author: samsudin_anis@mail.unnes.ac.id**Abstrak**

Pertumbuhan jumlah penduduk di Indonesia yang terus meningkat berdampak pada semakin menipisnya ketersediaan bahan bakar fosil. Seiring dengan kondisi tersebut, pengembangan sumber energi alternatif pun semakin berkembang, salah satunya adalah briket biomassa. Briket biomassa merupakan salah satu bentuk energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti bahan bakar minyak. Namun demikian, proses produksi briket biomassa umumnya masih dilakukan secara manual karena penelitian dan pengembangan terhadap alat pemotong briket otomatis masih terbatas. Beberapa studi sebelumnya telah merancang alat pemotong briket otomatis berbasis mikrokontroler *Arduino* dengan tingkat konsistensi sebesar 77,5% hingga 90,7%. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja serta mengembangkan alat pemotong briket otomatis berbasis sistem pneumatika dengan variasi kadar air pada adonan briket sebagai variabel. Parameter yang dikaji meliputi tingkat konsistensi dan produktivitas alat pemotong briket otomatis tersebut. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsistensi tertinggi sebesar 91,6% dan produktivitas sebesar 68,1% diperoleh pada pengujian ketiga dengan kadar air adonan sebesar 46,9%. Kinerja alat ini masih dapat ditingkatkan melalui penyesuaian kecepatan pada mesin *screw extruder*, modifikasi pada bidang miring tempat jatuhnya briket, serta optimalisasi bahan campuran adonan briket.

Kata Kunci: alat potong; briket; kadar air; kualitas**Abstract**

The increasing population growth in Indonesia has an impact on the decreasing availability of fossil fuels. Along with these conditions, the development of alternative energy sources is also growing, one of which is biomass briquettes. Biomass briquettes are a form of renewable energy that can be used as a substitute for fuel oil. However, the biomass briquette production process is generally still carried out manually because research and development of automatic briquette cutting tools are still limited. Several previous studies have designed automatic briquette cutting tools based on *Arduino* microcontrollers with a consistency level of 77.5% to 90.7%. This study aims to analyze the performance and develop an automatic briquette cutting tool based on a pneumatic system with variations in water content in the briquette dough as a variable. The parameters studied include the level of consistency and productivity of the automatic briquette cutting tool. The test results showed that the highest consistency of 91.6% and productivity of 68.1% were obtained in the third test with a dough water content of 46.9%. The performance of this tool can still be improved by adjusting the speed of the screw extruder machine, modifying the slope of the cutting plane, and optimizing the briquette dough mixture.

Keywords: briquette; cutting tool; quality; water content**PENDAHULUAN**

Pertumbuhan jumlah penduduk di Indonesia yang terus meningkat berimplikasi pada semakin menipisnya cadangan bahan bakar fosil. Menurut Mekhilef pada penelitian [1], kebutuhan energi global akan terus meningkat 1,5% setiap tahunnya hingga 2030. Berdasarkan

Neraca Energi Indonesia tahun 2020–2024, konsumsi akhir energi nasional menunjukkan tren peningkatan signifikan dari 5,18 juta *terajoule* pada tahun 2020 menjadi 7,93 juta *terajoule* pada tahun 2024. Peningkatan ini mencerminkan tingginya pertumbuhan kebutuhan energi seiring dengan pertumbuhan penduduk dan aktivitas industri [2]. Seiring dengan kondisi tersebut, pemanfaatan sumber energi

alternatif semakin berkembang, salah satunya adalah energi berbasis biomassa. Biomassa merupakan bahan organik yang dihasilkan melalui fotosintesis, baik berupa produk maupun buangan [3]. Beberapa contoh dari biomassa antara lain meliputi tanaman, pepohonan, rumput, limbah pertanian, limbah kehutanan, kotoran ternak, dan sebagainya. Salah satu keunggulan biomassa sebagai sumber energi adalah sifatnya yang dapat diperbarui (*renewable*). Dengan demikian, pengembangan dan pemanfaatan bahan bakar alternatif berbasis biomassa menjadi salah satu solusi strategis untuk mendukung ketahanan energi nasional dan kelestarian lingkungan [4]. Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah, sehingga berpotensi besar untuk dimanfaatkan dalam pengolahan biomassa sebagai energi alternatif. Briket biomassa adalah salah satu sumber energi biomassa yang dapat dijadikan sebagai sumber energi alternatif untuk menggantikan bahan bakar minyak [5]. Briket arang tempurung kelapa dipilih karena mempunyai keunggulan dibandingkan lainnya, diantaranya mampu menghasilkan kalor yang tinggi, asap yang sedikit, tidak beracun, nyala api yang lebih lama, dan ramah lingkungan [6]. Menurut Anis dkk. (2024), produksi briket biasanya melibatkan serangkaian fase, termasuk karbonasi, *crushing*, *mixing*, *blending*, pencetakan, dan pengeringan [7]. Briket tempurung kelapa diproduksi dari arang tempurung yang telah dihancurkan hingga mencapai ukuran partikel *mesh 35*, kemudian dicampur dengan bahan perekat, dan dipadatkan menggunakan mesin pencetak untuk membentuk briket. Setelah itu, briket dipotong menggunakan alat pemotong dan dikeringkan di bawah sinar matahari guna mengurangi kadar air. Proses pemadatan briket tempurung kelapa dilakukan dengan cara ditekan oleh alat berupa *screw extruder* [8]. Briket yang sudah terbentuk akan keluar melalui *nozzle* alat *screw* tersebut kemudian dilakukan pemotongan. Alat pemotong briket otomatis dikembangkan untuk meningkatkan konsistensi dan efisiensi waktu produksi dibanding menggunakan cara pemotongan manual.



Gambar 1. Alat pemotong briket otomatis berbasis *Arduino* [9], [10]

Berdasarkan penelitian Anis dkk. (2024) yang ditampilkan pada [Gambar 1](#), telah merancang alat potong briket otomatis *Arduino* yang dapat memotong briket berbentuk kubus dengan ukuran 2,5 cm x 2,5 cm x 2,5 cm. Pada penelitian ini mendapatkan konsistensi pemotongan sebesar 77,5% [9]. Sementara itu, studi oleh Arizal, D (2024) juga mengkaji terkait pengembangan alat pemotong briket otomatis dengan memodifikasi pada bagian konveyor, penelitian ini mendapatkan konsistensi sebesar 90,7% [10]. Namun, pencapaian tersebut masih memiliki kekurangan, terutama karena penggunaan motor *servo* sebagai aktuator pemotong yang memiliki gaya dorong relatif rendah, sehingga mengakibatkan potongan briket tidak simetris. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan sebagai bentuk pengembangan lebih lanjut terhadap alat pemotong briket otomatis dengan fokus pada modifikasi sistem penggerak pisau. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kualitas serta konsistensi hasil pemotongan, sekaligus meminimalkan jumlah residu yang dihasilkan dari proses pemotongan briket. Dalam penelitian ini, sistem pneumatika diterapkan sebagai aktuator pemotong. Penggunaan sistem pneumatika dinilai efektif karena prinsip kerjanya yang memanfaatkan udara bertekanan sebagai sumber tenaga, sehingga mampu menghasilkan gerakan cepat dan kuat yang diperlukan untuk proses pemotongan briket secara efisien [11]. Selain aspek mekanis, kualitas hasil pemotongan juga dipengaruhi oleh kadar air pada adonan briket. Menurut Anis dkk. (2025) dan Abimanyu dkk. (2024), kadar air merupakan faktor utama yang menentukan kualitas fisik briket [12], [13]. Adonan briket dengan kadar air yang terlalu tinggi cenderung bersifat lunak, sehingga memerlukan gaya potong yang lebih besar dan mudah mengalami kerusakan saat proses pemotongan [14]. Oleh karena itu, formulasi adonan briket yang tepat menjadi salah satu faktor krusial dalam penelitian ini. Tujuan utama dari penelitian ini adalah menganalisis kinerja alat potong briket otomatis berbasis sistem pneumatika dengan pemberian variasi kadar air terhadap adonan briket. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan konsistensi dari hasil potongan yang dihasilkan oleh alat potong briket otomatis.

METODE PENELITIAN

Material

Bahan baku pada penelitian ini menggunakan material yang berupa arang tempurung kelapa sebagai bahan dasar briket sebanyak 15 kg. Arang tempurung kelapa merupakan bahan baku briket yang sangat efisien karena memiliki nilai kalor yang sangat tinggi, berkisar 6.700-7.100 kal/g sehingga proses pembakaran menjadi lebih cepat [15]. Selain itu, briket berbahan dasar arang tempurung kelapa ini memiliki waktu menyala lebih lama

dibanding briket arang berbahan dasar kayu [16]. Sistem pneumatika yang digunakan pada alat pemotong briket berfungsi sebagai penggerak mekanisme pemotongan. Sistem ini menggunakan udara tekan sebagai media kerja yang dihasilkan oleh kompresor, dengan tekanan kerja dalam rentang 1–9 bar. Aktuator yang digunakan berupa silinder pneumatika tipe *double acting* dengan diameter piston 16 mm dan panjang langkah (stroke) 50 mm. Silinder pneumatika ini memiliki rentang kecepatan gerak 50–800 mm/s serta mampu menahan tekanan maksimum (*proof pressure*) hingga 13,5 bar. Pengoperasian silinder pneumatika dikendalikan sensor *proximity* yang berfungsi sebagai sensor posisi, sehingga gerakan naik dan turun silinder dapat berlangsung secara terkontrol dan konsisten sesuai variasi yang diuji. Selanjutnya ada bahan perekat yang berbahan dasar tepung tapioka, dan air sebagai media pencampuran bahan briket. Alat yang akan digunakan pada studi ini adalah alat ukur kadar air atau *digital moisture meter AR991 series*, alat potong briket otomatis berbasis pneumatika yang terintegrasi konveyor seperti pada [Gambar 2](#), *disk mill* untuk menghaluskan arang, wadah ember berkapasitas 10 kg, *mixer*, mesin *screw extruder* untuk melakukan proses pemadatan dan pencetakan bahan briket, jangka sorong dengan ketelitian 0,01 mm, serta timbangan digital untuk mengukur massa briket. Penelitian ini berlokasi di Laboratorium Teknik Mesin Unnes.



Gambar 2. Alat Pemotong Briket Otomatis Berbasis Pneumatika.

Pada **Error! Reference source not found.** ini memperlihatkan rancangan dan implementasi sistem pemotongan briket berbasis pneumatika yang dikembangkan dalam penelitian ini. Terlihat silinder pneumatika menggerakkan pisau pemotong secara mekanis

untuk menghasilkan potongan briket yang konsisten. Penggunaan sistem pneumatika ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pemotongan briket jika dibandingkan menggunakan motor *servo* yang kecepatannya kurang maksimal.

Pembuatan Arang Briket

Tempurung kelapa yang sudah dijadikan arang, dimasukkan kedalam *disk mill* dan diayak untuk memperoleh serbuk arang berukuran *mesh* 35. Selanjutnya arang dicampurkan dengan tepung tapioka dan air sebagai bahan dasar untuk perekat dengan komposisi arang tempurung kelapa sebanyak 5 kg, 250 g tepung tapioka, dan air 1000 ml kemudian dimasukkan kedalam wadah untuk dijadikan sebagai adonan. Adonan yang sudah jadi kemudian dimasukkan kedalam mesin *extruder* untuk dilakukan proses *blending*, proses *blending* ini dilakukan sebanyak 2 kali supaya mendapatkan hasil adonan yang lebih padat. Setelah proses *blending*, adonan briket kemudian dicetak melalui *nozzle* dan dipotong menggunakan alat potong briket otomatis berbasis pneumatika yang terintegrasi konveyor dengan ukuran 2,5 cm x 2,5 cm x 2,5 cm.

Prosedur dan Metode

Alat potong disambungkan dengan *nozzle* tempat dimana briket keluar dari mesin *screw extruder*, pengambilan data dilakukan dengan memodifikasi kadar air pada setiap pengujian pemotongan briket, lalu hasil briket yang sudah terpotong akan ditata di tempat yang sudah disediakan, selanjutnya data akan dianalisis produktivitas dan konsistensinya dengan menggunakan persamaan 1 dan 2 yang dirujuk dari penelitian [9]. Briket yang sudah jadi kemudian dilakukan pengujian geometri, pada pengujian kali ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Deskriptif kuantitatif adalah analisis statistik yang digunakan untuk menggambarkan, merangkum, dan menganalisis data kuantitatif menunjukkan, ataupun meringkas data dengan cara yang konstruktif [17]. Data kuantitatif pada penelitian ini diperoleh dari pengembangan dan pengujian alat pemotong briket otomatis berbasis pneumatika.

$$K = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (1)$$

$$P = \frac{C}{D} \times 100\% \quad (2)$$

dengan:

- K = Konsistensi Pemotongan (%)
- P = Produktivitas (%)
- A = Jumlah Briket Berbentuk Kubus
- B = Jumlah Briket Keseluruhan
- C = Massa Briket (g)
- D = Massa Adonan Awal (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diperoleh data hasil pengujian pengaruh kadar air adonan briket terhadap kualitas pemotongan briket arang

tempurung kelapa dengan menggunakan alat pemotong briket otomatis berbasis pneumatika yang teraji pada Tabel 1 Data yang dikumpulkan mencakup jumlah briket berbentuk kubus dan briket tidak berbentuk kubus sebagai dasar perbandingan konsistensi, massa adonan sebelum dibentuk briket dan setelah dibentuk briket pada tiap kadar air sebagai dasar perbandingan produktivitas.

Tabel 1. Data Pengujian Hasil Pemotongan Briket.

Pengujian	Kadar air (%)	Adonan briket (g)	Briket berbentuk kubus		Briket tidak berbentuk kubus	
			Jumlah	Massa (g)	Jumlah	Massa (g)
1	41,5	5.250	119	2.882	26	316
2	41,5	5.250	122	3.022	25	307
3	41,5	5.250	121	2.993	27	323
4	44,4	5.250	129	3.218	18	252
5	44,4	5.250	132	3.352	16	241
6	44,4	5.250	131	3.321	17	227
7	46,9	5.250	138	3.472	14	201
8	46,9	5.250	147	3.673	15	221
9	46,9	5.250	142	3.578	14	208
Jumlah			1.071	29.551	172	2.296

Pada Tabel 1 ini mengkompilasi data hasil pengujian konsistensi dan produktivitas briket berdasarkan kadar air yang digunakan. Konsistensi dalam konteks ini diukur sebagai bentuk fisik briket yang berbentuk kubus setelah dipotong dan diangkat. Data menunjukkan bahwa konsistensi tertinggi diperoleh pada sesi pengujian kedua dengan kadar air 46,9% dengan menghasilkan 147 briket kubus dari total 162 briket yang hasil nya tertera pada Gambar 3. Kondisi ini menandakan adanya kadar air yang ideal dimana partikel bahan baku dapat saling merekat dengan optimal, menghasilkan briket yang padat dan tahan lama, hal ini sejalan dengan penelitian [14], dimana kadar air sangat mempengaruhi kualitas briket arang yang dihasilkan.

Adanya selisih dari massa awal adonan dengan massa hasil briket keseluruhan di tiap pengujian diakibatkan dari kadar air yang kurang optimal sehingga dapat membuat adonan briket yang ada di dalam mesin *screw extruder* lebih cepat menguap dan mengeras dan tidak bisa keluar melalui nozzle, hal ini yang mempengaruhi penurunan angka produktivitas.



Gambar 3. Hasil Pemotongan Briket Kubus.

Pada Gambar 3, terdapat hasil pemotongan briket menggunakan alat pemotong briket otomatis berbasis penumatik. Kemudian, dari data hasil pengujian disajikan pada Tabel 1, oleh karena itu, dapat diketahui bahwa konsistensi dan produktivitas yang dihasilkan oleh alat pemotong briket otomatis berbasis pneumatika setelah diberi variasi kadar air pada setiap pengujian.

Pengujian Pada Variasi Kadar air 41,5%

Pada pengujian pertama, alat pemotong briket otomatis menghasilkan sebanyak 145 buah briket, yaitu mencakup briket yang berbentuk kubus berukuran 2,5 cm x 2,5 cm x 2,5 cm sebanyak 119 buah. Dapat diketahui bahwa konsistensi dan produktivitas alat pemotong briket otomatis pada pengujian kali ini adalah

$$K = \frac{119}{145} \times 100\% = 82\% \quad (3)$$

$$P = \frac{2.882}{5.250} \times 100\% = 54,8\% \quad (4)$$

Pada pengujian kedua, alat pemotong briket otomatis menghasilkan sebanyak 147 buah briket, yaitu mencakup briket yang berbentuk kubus berukuran 2,5 cm x 2,5 cm x 2,5 cm sebanyak 122 buah. Dapat diketahui bahwa konsistensi dan produktivitas alat pemotong briket otomatis pada pengujian kali ini adalah

$$K = \frac{122}{147} \times 100\% = 82,9\% \quad (5)$$

$$P = \frac{3.022}{5.250} \times 100\% = 57,5\% \quad (6)$$

Pada pengujian ketiga, alat pemotong briket otomatis menghasilkan sebanyak 148 buah briket, yaitu mencakup

briket yang berbentuk kubus berukuran 2,5 cm x 2,5 cm x 2,5 cm sebanyak 126 buah. Dapat diketahui bahwa konsistensi dan produktivitas alat pemotong briket otomatis pada pengujian kali ini adalah

$$K = \frac{126}{148} \times 100\% = 81,7\% \quad (7)$$

$$P = \frac{2.993}{5.250} \times 100\% = 57\% \quad (8)$$

Pada pengujian dengan kadar air 41,5%, alat pemotong briket otomatis berbasis pneumatika dapat melakukan pemotongan dengan menghasilkan rata-rata konsistensi pemotongan sebesar 82,2% dan produktivitas sebesar 56,4%. Terdapat beberapa kendala saat penelitian ini berjalan yang meliputi kecepatan putaran mesin *screw extruder* yang tidak stabil pada saat pengujian dan kadar air yang kurang optimal yang membuat adonan briket menjadi tidak keluar melalui *nozzle* dan mesin diesel menjadi *overheat*, sehingga pengujian dengan kadar air 41,5% kurang maksimal untuk dijadikan briket.

Pengujian Pada Variasi Kadar air 44,4%

Pada pengujian pertama, alat pemotong briket otomatis menghasilkan sebanyak 147 buah briket, yaitu mencakup briket yang berbentuk kubus berukuran 2,5 cm x 2,5 cm x 2,5 cm sebanyak 129 buah. Dapat diketahui bahwa konsistensi dan produktivitas alat pemotong briket otomatis pada pengujian kali ini adalah

$$K = \frac{129}{147} \times 100\% = 87,7\% \quad (9)$$

$$P = \frac{3.218}{5.250} \times 100\% = 61,2\% \quad (10)$$

Pada pengujian kedua, alat pemotong briket otomatis menghasilkan sebanyak 148 buah briket, yaitu mencakup briket yang berbentuk kubus berukuran 2,5 cm x 2,5 cm x 2,5 cm sebanyak 132 buah. Dapat diketahui bahwa konsistensi dan produktivitas alat pemotong briket otomatis pada pengujian kali ini adalah

$$K = \frac{132}{148} \times 100\% = 89,1\% \quad (11)$$

$$P = \frac{3.321}{5.250} \times 100\% = 63,2\% \quad (12)$$

Pada pengujian ketiga, alat pemotong briket otomatis menghasilkan sebanyak 148 buah briket, yaitu mencakup briket yang berbentuk kubus berukuran 2,5 cm x 2,5 cm x 2,5 cm sebanyak 131 buah. Dapat diketahui bahwa konsistensi dan produktivitas alat pemotong briket otomatis pada pengujian kali ini adalah

$$K = \frac{131}{148} \times 100\% = 88,5\% \quad (13)$$

$$P = \frac{3.154}{5.250} \times 100\% = 60\% \quad (14)$$

Pada pengujian dengan kadar air 44,5%, alat pemotong briket otomatis berbasis pneumatika dapat melakukan pemotongan dengan menghasilkan nilai rata-rata konsistensi pemotongan sebesar 88,4% dan produktivitas sebesar 61,5%. Pengujian adonan briket dengan kadar air 44,5% kurang optimal untuk dijadikan briket dikarenakan hasil briket yang terlalu keras dan kering mengakibatkan briket menjadi mudah hancur ketika dipotong, dan hasil produktivitas dapat menurun.

Pengujian Pada Variasi Kadar air 46,9%

Pada pengujian pertama, alat pemotong briket otomatis menghasilkan sebanyak 152 buah briket, yaitu mencakup briket yang berbentuk kubus berukuran 2,5 cm x 2,5 cm x 2,5 cm sebanyak 138 buah. Dapat diketahui bahwa konsistensi dan produktivitas alat pemotong briket otomatis pada pengujian kali ini adalah

$$K = \frac{138}{152} \times 100\% = 90,7\% \quad (15)$$

$$P = \frac{3.472}{5.250} \times 100\% = 66,1\% \quad (16)$$

Pada pengujian kedua, alat pemotong briket otomatis menghasilkan sebanyak 162 buah briket, yaitu mencakup briket yang berbentuk kubus berukuran 2,5 cm x 2,5 cm x 2,5 cm sebanyak 147 buah. Dapat diketahui bahwa konsistensi dan produktivitas alat pemotong briket otomatis pada pengujian kali ini adalah

$$K = \frac{147}{162} \times 100\% = 90,7\% \quad (17)$$

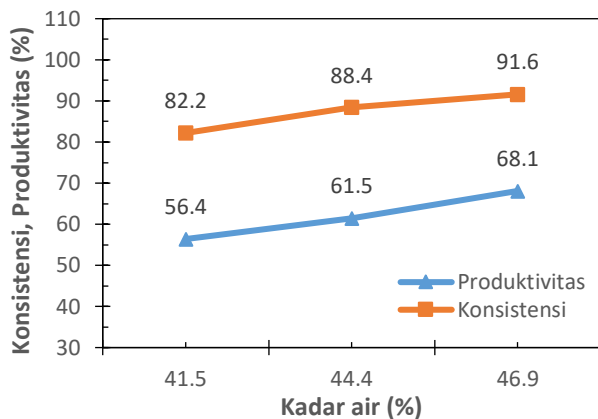
$$P = \frac{3.673}{5.250} \times 100\% = 70\% \quad (18)$$

Pada pengujian ketiga, alat pemotong briket otomatis menghasilkan sebanyak 156 buah briket, yaitu mencakup briket yang berbentuk kubus berukuran 2,5 cm x 2,5 cm x 2,5 cm sebanyak 146 buah. Dapat diketahui bahwa konsistensi dan produktivitas alat pemotong briket otomatis pada pengujian kali ini adalah

$$K = \frac{146}{156} \times 100\% = 93,5\% \quad (19)$$

$$P = \frac{3.578}{5.250} \times 100\% = 68,1\% \quad (20)$$

Pada pengujian dengan kadar air 46,9%, alat pemotong briket otomatis berbasis pneumatika dapat melakukan pemotongan dengan menghasilkan nilai rerata nilai konsistensi pemotongan sebesar 91,6% dan produktivitas sebesar 68,1%. Kadar air pada pengujian dengan kadar air 46,9% merupakan yang paling optimal untuk dijadikan sebagai adonan briket dikarenakan pada pengujian ini minim adanya kendala pada saat pengujian berjalan dibanding pengujian-pengujian sebelumnya. [Gambar 4](#) menunjukkan rerata konsistensi dan produktivitas alat pemotong briket.



Gambar 4. Konsistensi dan Produktivitas alat pemotong briket.

Setelah dilakukan sebanyak 9 kali pengujian yang hasil rata-rata tiap variasi tertera pada **Gambar 4**, telah didapat hasil yang terbaik yaitu pada pengujian pada variasi kadar air 46,9% yang mendapatkan rerata konsistensi pemotongan sebesar 91,6% dan produktivitas sebesar 68,1%. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar air ini menjadi titik optimum untuk menghasilkan briket yang padat dan tahan lama jika dibandingkan dengan variasi kadar air 41,5% dan 44,5%. Hal ini disebabkan kadar air pada level tersebut membantu proses perekat antara partikel, menghasilkan ikatan yang kuat sehingga briket tidak mudah retak atau hancur ketika dipotong [18]. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Fajar, D (2024) bahwa penambahan kadar air pada proses pembuatan briket arang tempurung kelapa dapat mempengaruhi kualitas briket [19].

Hasil ini juga meningkat dibandingkan penelitian sebelumnya yang memperoleh konsistensi sebesar 77,5% dan 90,7% [10]. Oleh karena itu, pengendalian kadar air pada proses pembuatan briket merupakan langkah yang krusial untuk memperoleh hasil produk yang berkualitas, serta meningkatkan persentase konsistensi dan produktivitas.

PENUTUP

Simpulan

Alat potong briket otomatis yang telah dimodifikasi, khususnya pada bagian sistem pemotong dengan mengganti mekanisme sebelumnya menjadi sistem berbasis pneumatika, menunjukkan peningkatan kinerja yang signifikan. Modifikasi ini dikombinasikan dengan pengaturan kadar air pada adonan briket sebesar 46,9%, yang berdasarkan hasil pengujian terbukti memberikan performa pemotongan yang efektif dan efisien dibandingkan kadar air alat pemotong generasi sebelumnya. Efektivitas ini tercermin dari peningkatan

konsistensi hasil pemotongan yang mencapai 91,6%, mengalami peningkatan sebesar 0,9% dari nilai sebelumnya. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa kombinasi antara tekanan pemotongan yang lebih presisi melalui sistem pneumatika serta kondisi material briket yang lebih optimal mampu meningkatkan kestabilan dimensi hasil potong. Selain itu, peningkatan efisiensi operasional juga terlihat dari waktu potong yang lebih singkat dan tingkat kegagalan pemotongan yang lebih rendah. Dengan demikian, inovasi pada desain alat potong ini tidak hanya meningkatkan kualitas hasil pemotongan, tetapi juga mendukung produktivitas proses secara keseluruhan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat disarankan untuk pengembangan alat potong briket otomatis di masa mendatang. Diperlukan penyesuaian terhadap kecepatan putar screw extruder agar aliran briket yang keluar menjadi lebih stabil. Stabilitas aliran ini penting untuk menjaga konsistensi bentuk dan ukuran briket saat dipotong. Selain itu, desain bidang miring pada bagian alat pemotong perlu dievaluasi kembali agar briket dapat mengalir dengan lancar menuju konveyor tanpa mengganggu posisi maupun orientasinya..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Afif and A. Martin, "Tinjauan Potensi dan Kebijakan Energi Surya di Indonesia," *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, vol. 6, no. 1, pp. 43–52, May 2022, doi: 10.30588/jeemm.v6i1.997.
- [2] Badan Pusat Statistik, *Neraca Energi Indonesia 2019–2023*, Jakarta: BPS, 2024. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id>
- [3] L. Parinduri, T. Parinduri, K. Kunci, E. Fosil, E. Biomassa, and K. Energi, "Konversi Biomassa Sebagai Sumber Energi Terbarukan," 2020. [Online]. Available: <https://www.dosenpendidikan>.
- [4] A. E. Setyono and B. F. T. Kiono, "Dari Energi Fosil Menuju Energi Terbarukan: Potret Kondisi Minyak dan Gas Bumi Indonesia Tahun 2020 – 2050," *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, vol. 2, no. 3, pp. 154–162, Oct. 2021, doi: 10.14710/jebt.2021.11157.
- [5] C. K. Phung and I. Wikartika, "Pemanfaatan Pemasaran Digital: Meningkatkan Potensi Ekspor Briket Arang Tempurung Kelapa dalam Bisnis Internasional," *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 4, no. 2, pp. 871–884, Aug. 2023, doi: 10.47467/elmujtama.v4i2.4471.
- [6] M. S. Firmansyah and S. F. Nurhayati, "Pemanfaatan Briket Arang Tempurung Kelapa sebagai Energi Alternatif," 2024. [Online]. Available:

- <https://jsr.lib.ums.ac.id/index.php/determinasi?page118>
- [7] S. Anis *et al.*, “Effect of Adhesive Type on the Quality of Coconut Shell Charcoal Briquettes Prepared by the Screw Extruder Machine,” *J. Renew. Mater.*, vol. 12, no. 2, pp. 381–396, 2024, doi: 10.32604/jrm.2023.047128.
- [8] S. Vaish, N. K. Sharma, and G. Kaur, “A review on various types of densification/briquetting technologies of biomass residues,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1228, no. 1, p. 012019, 2022, doi: 10.1088/1757-899X/1228/1/012019.
- [9] S. Anis *et al.*, “ARDUINO -BASED AUTOMATIC CUTTING TOOL FOR COCONUT SHELL CHARCOAL BRIQUETTES,” *ARPJ Journal*, vol. 19, pp. 536–540, 2024, doi: <https://doi.org/10.59018/052473>.
- [10] D. Arizal, “PENINGKATAN KONSISTENSI PEMOTONGAN BRIKET PADA ALAT PEMOTONG BRIKET ARANG TEMPURUNG KELAPA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO ,” Semarang, 2024.
- [11] Mirza Aulia Rahman *et al.*, “Perbedaan Tekanan Mesin Cetak Pneumatika terhadap Kualitas Fisik Permen Ternak,” *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, vol. 21, no. 2, pp. 137–142, Aug. 2023, doi: 10.29244/jintp.21.2.137-142.
- [12] S. Anis *et al.*, “Malaysian Journal on Composites Science and Manufacturing Effect of Water Content in Raw Material Mixtures on the Proximate, Physical, and Mechanical Properties of Coconut Shell Charcoal Briquettes Produced with a Screw Extruder Machine,” *Malaysian Journal on Composites Science and Manufacturing*, vol. 16, no. 1, pp. 258–273, 2025, doi: 10.37934/mjcs.16.1.258273.
- [13] R. Abimanyu, F. M. Zuhdi, M. Billah, N. Karaman, and C. Pujiastuti, “Briket Arang dari Limbah Tempurung Kemiri dan Serbuk Gergajian Kayu Sengon dengan Perekat Arpus (Gum Resin) Menggunakan Proses Karbonisasi,” *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 8, no. 3, pp. 2050–2059, Jul. 2024, doi: 10.33379/gtech.v8i3.4831.
- [14] D. A. Chusniyah, R. Pratiwi, B. Benyamin, and S. Suliestyah, “Uji Kualitas Briket Berbahan Arang Ampas Kelapa Berdasarkan Nilai Kadar Air,” *JURNAL PENELITIAN DAN KARYA ILMIAH LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS TRISAKTI*, vol. 7, no. 1, pp. 14–23, Jan. 2022, doi: 10.25105/pdk.v7i1.9778.
- [15] D. Afitriani, K. A. Nugraha, A. A. Purba, Z. Muttaqien, R. Fajri, and N. A. Musvirah, “Coconut Shell Charcoal Briquette Processing Process Using Two Modified Combustion Types,” *Sebatik*, no. 2, p. 28, 2024, doi: 10.46984/sebatik.v28i2.2523.
- [16] A. Agussalim, A. Khairana, M. Rajab, M. Rezky, and U. Dwiyanti, “Mutu dan karakteristik penyalaan briket arang tempurung kelapa dengan aplikasi lapisan arang sengon pada permukaannya,” *Jurnal Rekayasa Proses*, vol. 16, no. 1, p. 49, Jul. 2022, doi: 10.22146/jrekpros.70277.
- [17] N. Aziza, “Metodologi Penelitian 1 : Deskriptif Kuantitatif,” 2023, pp. 166–178.
- [18] M. A. I. Iswara, A. Mustain, M. Mufid, and P. Prayitno, “STUDI LITERATUR KARAKTERISTIK BRIKET DENGAN PERBEDAAN RASIO CAMPURAN ARANG TEMPURUNG KELAPA DAN BIOMASSA LAINNYA,” *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, vol. 10, no. 1, pp. 56–69, Mar. 2024, doi: 10.33795/distilat.v10i1.4466.
- [19] D. Fajar and D. Fajar Fitriyana, “Effect of Water Addition on The Characteristics of Coconut Shell Charcoal Briquettes,” *Deni Fajar Fitriyana/Afr.J.Bio.Sc.6*, vol. 12, p. 12, 2024, doi: 10.48047/AFJBS.6.12.2024.1512-1522.