
PENGEMBANGAN ALAT PENCETAK BRIKET ARANG DENGAN SISTEM OTOMATIS *PNEUMATIC SINGLE ACTING*

Ahmad Sifaudin Irzandy

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari

Dian Anisa Rokhmawati

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari

Mohammad Munib Rosadi

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari

Basuki

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari

Korespondensi penulis : ahmadirzandy@gmail.com

ABSTRAK Briket adalah bahan alternatif non-fosil (*Renewable energi*) untuk industri yang dibuat dari berbagai bahan yang dicampur menjadi satu dan kemudian dibentuk menjadi bahan padat sesuai dengan persyaratan. Sumber utama penggerakannya berasal dari kompresor. Tujuan perancangan ini adalah untuk mempelajari desain dan unjuk kerja alat pencetak briket. Penelitian tentang pembuatan alat pencetak briket ini dilakukan dengan metode R&D. Proses perancangan ini dimulai dengan desain alat, yang mencakup desain rangka, desain cylinder pneumatic, dan desain kotak kontrol. Pengujian alat ini dilakukan dengan metode deskriptif, yang melibatkan pengajuan beberapa pertanyaan atau angket kepada para validator. Hasil dari pengembangan dan perakitan alat pencetak briket ini sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Uji validasi alat digunakan dalam penelitian ini. Hasil uji kelayakan alat mencapai 100% dengan kriteria sangat baik, dan hasil uji fungsional alat mencapai 90% dengan kriteria sangat baik. Hasil uji coba menunjukkan bahwa alat pencetak briket sebelumnya memiliki waktu selang rata-rata 246 detik, sedangkan alat yang telah dikembangkan memiliki waktu selang rata-rata 153 detik.

Kata Kunci: Pengembangan, Alat Pencetak Briket, Pneumatic Cylinder

Abstract Briquettes are non-fossil alternative materials (*Renewable energy*) for industry which are made from various materials mixed together and formed into solid materials according to needs. The main source of propulsion comes from the compressor. The purpose of this design is to determine the design of the tool and to determine the performance of the briquette printing tool. Research on the development of briquette printing equipment uses the R&D (Research And Development) method. This design process begins with loading the tool design including frame design, pneumatic cylinder design, and control box design. When testing this tool, a descriptive method is used by asking several questions or questionnaires to the validator. The results of the development and assembly of this briquette printing tool are in accordance with the design that has been made. This research uses tool validation tests. The functional test results of the tool were 90% with very good criteria. Meanwhile, the tool feasibility test received 100% with very good criteria. As a result of tool testing, the previous briquette printing tool obtained an average time interval of 246 seconds, while the development of the briquette printing tool obtained an average time interval of 153 seconds. From the results of these trials, the development of a briquette printing tool is more efficient than previous tools with an increase in efficiency of 24%.

Keywords: Development, Honey Suction Tool, Sock Drat Dynamo

PENDAHULUAN

Briker biomassa mempunyai beberapa keunggulan, antara lain tingkat emisi gas rumah kaca yg rendah, berasal dari sumber daya terbarukan, serta bisa didapatkan dari limbah biomassa yang biasanya dibuang begitu saja seperti serbuk kayu, serbuk gergaji,

limbah pertanian dan limbah organik lainnya. tetapi buat memproduksi briket biomassa dalam jumlah besar serta secara efisien, diperlukan alat pencetak briket yang handal dan efektif (Juliyanto, 2020).

Alat pencetak briket konvensional menggunakan tenaga manusia atau mekanik manual. Tantangan utamanya adalah efisiensi produksi rendah, ketidakseragaman bentuk briket, waktu pencetakan yang lama, dan ketergantungan pada tenaga manusia. Diperlukan pengembangan alat pencetak briket yang lebih canggih dan otomatis untuk meningkatkan efisiensi, konsistensi, dan produktivitas (Soolany, 2020).

bahwa penulis akan mengembangkan alat pencetak briket menggunakan sistem otomatis pneumatic. Tujuannya untuk meningkatkan efisiensi dan kecepatan produksi briket biomassa serta memastikan briket terbentuk dengan bentuk dan kepadatan yang konsisten. Sistem pneumatic menggunakan udara bertekanan untuk memberikan daya tekan yang konsisten, meningkatkan kualitas briket secara keseluruhan. dengan penekanan otomatis, diharapkan proses produksi briket menjadi lebih cepat, efisien, serta mudah dioperasikan. Penelitian ini mengambil judul "Pengembangan Alat Pencetakan Briket Arang Dengan Sistem Otomatis Pneumatic Single Acting" (Julianto, 2023).

KAJIAN TEORI

Pengembangan

Pengembangan adalah proses untuk meningkatkan kualitas alat yang sudah ada. Tujuan pengembangan ini adalah untuk meningkatkan kualitas alat tersebut agar menjadi lebih baik.

Sistem Otomatis

Sistem otomatis menggunakan udara sebagai fluida kerja untuk menggerakkan dan mengendalikan proses mekanis. Teknologi pneumatik memungkinkan pengaturan tekanan udara yang sesuai, memungkinkan sistem berfungsi sebagai penggerak, pengatur, pengendali, dan penghubung secara otomatis, sistem pneumatik otomatis memiliki keuntungan utama seperti ketersediaan udara yang tak terbatas, kemudahan penggunaan, fleksibilitas, keamanan suhu, kebersihan, serta kemampuan untuk mentransfer daya dengan efisien dan mengatur kecepatan.

Sistem *Pneumatic*

Kata "pneumatic" berasal dari bahasa Yunani yang berarti nafas atau udara. Dalam konteks teknik, pneumatic merujuk pada penggunaan udara mampat sebagai fluida kerja untuk mentransfer gaya atau gerakan dalam proses mekanis. Udara mampat digunakan dalam teknologi industri untuk menggerakkan komponen-komponen seperti silinder pneumatik dan mesin pneumatik, serta untuk mengontrol dan mengatur proses produksi secara otomatis. Sistem pneumatic dibedakan berdasarkan penggunaan media penggerakannya, utamanya adalah udara mampat yang efisien dan mudah diatur dalam aplikasi industri..

Komponen *Pneumatic*

1. Kompresor
2. Tangka udara
3. Selang udara
4. Katub Kendali *pneumatic*
5. *Air Service Unit*
6. *Cylinder*
7. *Air foot Valve*
8. Konektor

Bentuk Briket

1. Silinder
2. Tablet

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Metode penelitian untuk pengembangan alat pencetak briket dengan sistem otomatis berbasis pneumatik ini menggunakan metode Research and Development (R&D). Metode pengembangan ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifannya. (Sugiono, 2016).

Pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menciptakan produk tertentu dan juga untuk menguji keefektifan produk tersebut.

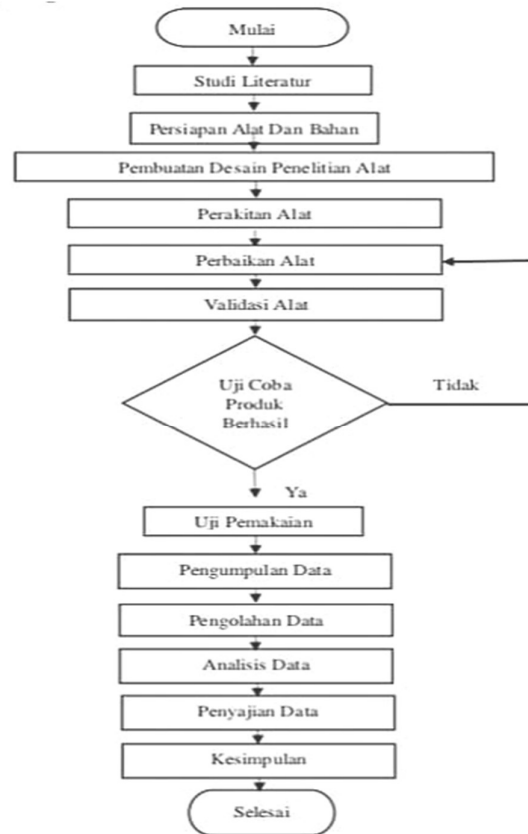
Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat dan bahan sebagai berikut:

1. Alat

- a. Las
 - b. Gerinda
 - c. Bor Tangan
 - d. Kacamata Las
 - e. Sarung Tangan Las
 - f. Kunci Pas
 - g. Meteran
 - h. Geraji
 - i. Palu Besi
 - j. Bor duduk
 - k. Tang Kombinasi
 - l. Siku
2. Bahan
- a. Mur dan Baut
 - b. Plat 0.5 cm
 - c. Besi Siku
 - d. Konektor
 - e. *Air foot Valve*
 - f. *Cylinder single acting*
 - g. *Air Server Unit*
 - h. Kompresor
 - i. Selang Udara
 - j. Katub *Solenoid*
 - k. Papan Triplek
 - l. Paku
 - m. Kelem

Diagram Alir



Gambar 1.1 Diagram Alir

Teknik Pengumpulan Data

Tujuan dari Teknik pengumpulan data dan analisis data adalah untuk mengumpulkan sejumlah data yang bertujuan untuk menciptakan temuan penelitian, proses pengumpulan data dan analisis data adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur adalah proses pengumpulan data yang melibatkan membaca, menafsirkan, dan mengorganisir informasi dari berbagai sumber penelitian. Tinjauan pustaka dan penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi latar belakang dan referensi bahan yang relevan dalam melakukan penelitian

2. Observasi

Observasi adalah proses pengumpulan data melalui observasi langsung dan untuk pencatatan terhadap objek yang diteliti. Ruang lingkup penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui hasil proses perancangan alat pencetak briket sistem *pneumatic single acting*.

3. Angket

Angket adalah pertanyaan yang diajukan kepada orang lain dengan tujuan penelitian agar pemberinya siap menjawab sesuai permintaan pengguna. Tujuan menyampaikan buletin kepada Sponsor internal. Peneliti bertujuan untuk mengetahui kelayakan pemasangan alat pencetak briket dengan sistem otomatis *pneumatic single acting*.

4. Dokumentasi

Dokumentasi adalah proses pengumpulan data dengan cara mengambil gambar objek penelitian dalam bentuk gambar. Sebagai bagian dari penelitian produksi printer briket *hydraulic press* berkapasitas 2 ton, dokumen tersedia dalam format teks dan gambar.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan dengan menguji coba alat sebelumnya dan mengembangkan alat untuk mengevaluasi perbandingan dan efisiensi waktu dari pengembangan alat tersebut.

Prosedur Teknik Pengujian

Berikut adalah prosedur teknik pengujian pada penelitian ini

1. Uji Fungsional Alat

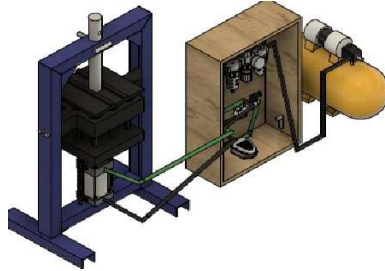
Uji fungsional alat dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan alat. Tujuan dari uji fungsional adalah untuk mendeteksi potensi kerusakan pada komponen fungsional alat..

2. Uji Kelayakan Alat

Pengujian fungsionalitas perangkat adalah pengujian untuk mengetahui apakah perangkat tersebut layak untuk digunakan produksi massal. Untuk bagian dari peneliti pengembangan alat pencetak briket untuk cylinder pneumatic single acting, dilakukan uji kekuatan dengan cara menyebarkan kuisisioner kepada falidator.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Alat Pencetak Briket



Gambar 1.2 Desain Pengembangan
Alat Pencetak Briket

Dalam desain alat pencetak briket menggunakan aplikasi Autodesk Fusion 360, peneliti memilih desain yang berbeda dari alat sebelumnya. Desain pengembangan ini dipilih agar penggunaan alat menjadi lebih mudah, praktis, dan tidak menghambat proses pemasangan alat.

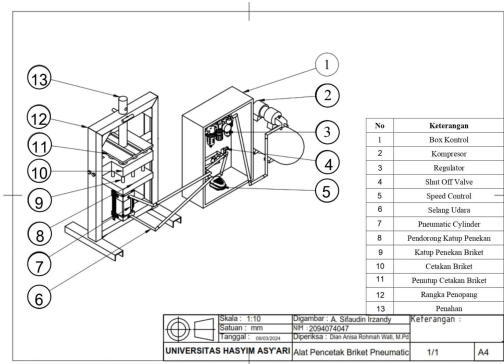
Hasil Perancangan Alat



Gambar 1.3 Alat Pencetak Briket

Ini adalah hasil dari pengembangan mesin pencetak briket sebelumnya dilakukan Perubahan dari alat lama ke alat baru terletak pada bagian penekannya, yang sebelumnya masih menggunakan *hydraulic* (dongkrak), yang mana masih menggunakan sistem manual, dan sumber tenaga masih menggunakan tenaga manusia. Dan kini dikembangkan dengan cara penekanannya menggunakan *pneumatic cylinder single acting*, yang mana sumber tenaga menggunakan tenaga angin.

Pembahasan



Gambar 1.4 Rangkaian Alat Pencetak Briket Dengan Sistem *Pneumatic*

Rangkaian alat pencetak briket dengan keterangan komponen pneumatic dan cara kerja komponen tersebut

Komponen dan fungsi

1. Kerangka Alat Terbuat dari besi kanal U baja UNP, berfungsi sebagai penyangga utama alat dan tempat melekatnya komponen lainnya.
2. Pneumatic Cylinder Single Acting Digunakan sebagai penggerak utama untuk menekan briket
3. Cetakan Memiliki 9 lubang berdiameter 35 mm dan tinggi 40 mm, berfungsi untuk membentuk briket.-
4. Penahan Cetakan Berfungsi untuk menahan cetakan agar tidak bergeser saat proses pencetakan.
5. Box Kontrol Tempat melekatnya komponen pneumatic, seperti regulator, shut off valve, dan speed control.-
6. Kompresor Menyediakan udara bertekanan untuk menggerakkan pneumatic cylinder
7. Selang Udara Menghubungkan kompresor dengan komponen pneumatic.
8. Air Service Unit (Regulator) Menyaring udara bertekanan dan mengatur tekanan udara yang masuk ke pneumatic cylinder.
9. Katup Selenoid Mengendalikan aliran udara yang menuju pneumatic cylinder.
10. Air Foot Valve Sebagai tombol penggerak untuk menekan angin masuk ke pneumatic cylinder.
11. Speed Control Mengatur kecepatan aliran udara yang menuju pneumatic cylinder.

Cara Kerja Alat

1. Mempersiapkan Alat dan Bahan: Siapkan alat dan bahan, termasuk serbuk kayu jati sebagai bahan briket.
2. Memasang Pneumatic Cylinder: Pasang pneumatic cylinder pada bagian bawah rangka, tempatnya di bawah pendorong cetakan.
3. Menyambungkan Selang Udara: Hubungkan selang udara dari pneumatic cylinder ke shut off valve, kemudian ke regulator dan speed control
4. Menghubungkan Kompresor: Hubungkan selang udara dari regulator ke kompresor dan nyalakan kompresor.
5. Menuangkan Bahan: Tuangkan bahan ke cetakan briket.
6. Menekan Speed Control: Tekan speed control untuk membentuk atau mengepres briket hingga menjadi padat briket yang berbentuk sesuai cetakan.
7. Mengambil Briket: Ambil briket yang sudah jadi.

Keunggulan Sistem Otomatis Pneumatic

1. Efisiensi: Sistem otomatis pneumatic mampu meningkatkan efisiensi produksi briket biomassa.
2. Kecepatan: Proses pencetakan briket lebih cepat dibandingkan dengan alat manual.
3. Kualitas: Briket yang dihasilkan memiliki bentuk dan kepadatan yang lebih konsisten.
4. Kemudahan Operasi: Alat lebih mudah dioperasikan karena menggunakan sistem otomatis

Efisiensi Waktu

Pengembangan alat pencetak briket arang dengan sistem otomatis pneumatic single acting berhasil meningkatkan efisiensi waktu produksi briket. Berikut perbandingan waktu yang dibutuhkan untuk mencetak briket menggunakan alat terdahulu dan alat pengembangan:

- a. Alat Terdahulu: Waktu rata-rata pencetakan 246 detik (4 menit 6 detik).
- b. Pengembangan Alat: Waktu rata-rata pencetakan 153 detik (2 menit 33 detik)

Waktu alat lama + waktu alat baru

$$246 + 153 = 399 \text{ (Jumlah waktu)}$$

$$\frac{\text{Alat lama}}{\text{Jumlah waktu}} = \frac{246}{399} \times 100\% = 62\%$$

$$\frac{\text{Alat baru}}{\text{Jumlah waktu}} = \frac{153}{399} \times 100\% = 38\%$$

$$62\% - 38\% = 24\%$$

Dengan demikian, terjadi peningkatan efisiensi waktu dari alat sebelumnya ke alat baru sebesar 24%.

Uji Fungsional Alat

Perhitungan persentase dan kriteria pada uji fungsional alat

$$P_s = \frac{s}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (5.1)$$

Keterangan:

P_s = Persentase sub.

S = Jumlah nilai tiap sub.

N = Jumlah skor maksimum

Desain Alat:

$$P_s = \frac{s}{N} \times 100\%$$

$$P_s = \frac{3,6}{4} \times 100\% = 90\%$$

Uji fungsional alat mendapatkan nilai presentase 90% yang memenuhi kriteria yang sangat baik.

Uji Kelayakan Alat

Fungsi Alat:

$$P_s = \frac{s}{N} \times 100\%$$

$$P_s = \frac{4}{4} \times 100\% = 100\%$$

Hasil uji kelayakan alat menunjukkan nilai presentase 100% dengan kriteria yang sangat baik.

PENUTUB

Kesimpulan

1. Hasil perancangan dan pengembangan alat pencetak briket arang dengan sistem otomatis *pneumatic single acting* mempunyai dimensi rangka 775 x 520 x 500 mm. Hasil dari pengembangan alat pencetak briket dapat beroperasi dengan lancar.
2. Hasil uji kelayakan dan fungsional alat menunjukkan presentase 90% dengan kriteria penilaian sangat baik dan 100 dengan kriteria penilaian sangat baik. Hasil uji coba alat menunjukkan bahwa alat pencetak briket sebelumnya memiliki selang waktu rata-rata 246 detik, sedangkan alat pencetak briket yang dikembangkan memiliki selang waktu

rata-rata 153 detik. Hasil uji coba menunjukkan bahwa alat pencetak briket yang dikembangkan lebih efisien sebesar 24% dibandingkan dengan yang pertama.

Saran

1. Setelah penggunaan, melakukan perawatan mesin dapat meningkatkan umur pakai mesin.
2. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam penggunaan alat pencetak briket perlu diperhatikan untuk keamanan pemakai.
3. Kekurangan alat ini tidak bisa lebih dari 2 ton, sehingga peneliti selanjutnya bisa memperbaiki kapasitas yang lebih tinggi.

Daftar Pustaka

- [1] (Ahmad Nur Julianto¹), Yoyok Winardi²) & Program, 2023)Ahmad Nur Julianto¹), Yoyok Winardi²), W. T. P., & Program. (2023). Rancang bangun alat pencetak briket dengan sistem penekan otomatis berbasis pneumatik skripsi.
- [2] Darto, D. (2015). Perencanaan Dan Simulasi Sistem Pneumatik Pada Mesin Pres Briket Blothong Berbantuan Perangkat Lunak. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*, 1(1). <https://doi.org/10.26905/jtmi.v1i1.67>
- [3] Ikhsan, I., Razi, M., & Zulkifli, Z. (2021). Rancang Bangun Konstruksi Alat Pencetak Biobriket Dengan Sistem Elektro Pneumatik. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, 5(2), 26. <http://ejurnal.pnl.ac.id/mesinsainsterapan/article/view/249>
- [4] Marzuqi, A. M., Hendrawan, A. B., & Usman, W. J. (2021). Analisis Gerakan Cylinder Double Acting Pada Alat Peraga Elektro Pneumatik. *Journal Mechanical Engineering (NJME)*, x(Agustus), 1-5.
- [5] Nugraha, N. B., & Saputro, E. B. (n.d.). Perolehan Massa Proses Torefaksi Gamal (*Gliricida Sepium*) dan Kaliandra (*Calliandra Calothyrsus*). In *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* (Vol. 9, Issue 2). Novan Bayu and Saputro. <http://ejournal2.uika-bogor.ac.id/index.php/ame/index>
- [6] Sofnivagi, M., Razi, M., & Hasrin, H. (2020). Rancang Bangun Sistem Elektro Pneumatik Untuk Mesin Pencetak Biobriket. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, 4(1), 45. <https://doi.org/10.30811/jmst.v4i1.1744>
- [7] Setiyoadi, R., & Pramitasari, R. E. (n.d.). Analisis Tekanan Pembriketan Pada Alat Pencetak Briket Hydraulic Press. 1-6.

- [8] Setiawan, B., & Rasma, R. (2020). Rancang bangun mesin press briket dari bahan serbuk kayu sistem pneumatik menggunakan 5 tabung pencetak. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 8(2), 135–142. <https://doi.org/10.24127/trb.v8i2.1021>
- [9] Syaukani, M., Paundra, F., Qalbina, F., Dwi Arirohman, I., Yunesti, P., Studi Teknik Mesin, P., Teknologi Produksi dan Industri, J., Teknologi Sumatera, I., Terusan Ryacudu, J., Huwi, W., Jati Agung, K., Lampung Selatan, K., Studi Teknik Sistem Energi, P., & Studi Teknik Elektro, P. (2021). Desain dan Analisis Mesin Press Komposit Kapasitas 20 Ton. *Journal of Science, Technology, and Virtual Science*, 1(1), 29–34.
- [10] Noldy Tumembow, M., & Kawulur, M. P. (2022). Rancang Bangun Alat Penekan Briket Dengan Kapasitas Tekanan 7 Bar Design and Build of a Briquette Pressing Tool with a Pressure Capacity of 7 Bar. 2(2), 65–77.
- [11] Syukur, A., Budi, N., & Mulyati, S. (2016). Rancang Bangun Pencetak Briket Arang Tempurung Kelapa dengan Sistem Pneumatik dengan Kontrol PLC. *Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang*, 56–58.
- [12] Saputra, M., ARIEFIN, A., & AK, Z. (2022). Rancang Bangun Sistem Elektro Pneumatik Pada Mesin Press Briket. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, 6(2). <http://e-jurnal.pnl.ac.id/mesinsainsterapan/article/view/3328>
<http://e-jurnal.pnl.ac.id/mesinsainsterapan/article/viewFile/3328/2712>