

## Analisis Uji Kinerja Mesin Pencetak Briket Serbuk Kayu Gergajian dengan Sistem Pneumatik

Nanang Budi Sriyanto, Dita Anies Munawwaroh\*, Arif Hidayat, Danang Adi Baskara

Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang,

Jl. Prof Sudarto, Tembalang, Semarang

\* [ditamatematika@polines.ac.id](mailto:ditamatematika@polines.ac.id)

### Abstract

*Sawdust briquettes molding machine is a machine for printing sawn briquettes as an alternative replacement for fossil fuels. The filling and compacting sawdust briquettes sawn using a pneumatic system that aims to improve the productivity of printing sawdust briquettes sawn still manually. With the printing press sawdust briquettes sawn with pneumatic system is expected to get a working process faster and lower error and operator convenience in the work process. The method is performed in the manufacture of printing machines sawdust briquettes sawn with pneumatic system is to conduct election observation in the form of alternative designs, design, manufacturing, assembly up until the testing process and data retrieval. Results of design scorer sawdust briquettes sawn with a pneumatic system using 8 bar working pressure that is with dimensions of 100 mm x 150 mm x 70 mm. Results from the manufacture of machinery sawdust briquettes sawn printer with a pneumatic system can be deduced briquette machine can print with a capacity of 600 briquettes per hour with a good and efficient time.*

*Keywords: Briquettes, Growing Media, Printer, Pneumatic Systems, Sawn wood powder, Pneumatic Systems*

### 1. Pendahuluan

Kebutuhan bahan bakar semakin meningkat jumlahnya di Indonesia. Pemakaian bahan bakar gas dan padat tidaklah sebanyak pemakaian bahan bakar cair. Berdasarkan data dari PT. Bukit Asam BPPT tahun 2006, jumlah potensi batu bara yang dimiliki saat ini mencapai minimal 21,977 miliar ton (MT) dengan cadangan 2,41 miliar ton, dapat dipastikan ke depan atas ketersediaan batu bara dapat lebih terjamin [1]. Dibandingkan jenis bahan bakar yang lain, cadangan minyak bumi nasional yang potensinya hanya tinggal sekitar 4,17 miliar barel dan cadangan gas bumi mencapai 62,4 triliun kaki kubik (cubic feet) [2]. Oleh sebab itu ketergantungan bahan bakar cair di kurangi untuk mengantisipasi krisis bahan bakar cair pada masa yang akan datang. Pemerintah menganjurkan untuk mengurangi ketergantungan bahan bakar cair serta mencari alternatif untuk mengganti bahan bakar cair berupa bahan bakar padat atau bahan bakar gas disamping itu, dilakukan kampanye penghematan bahan bakar.

Briket merupakan salah satu bahan bakar alternatif, beberapa diantaranya berasal dari batu bara, serbuk kayu gergaji, tempurung kelapa, dan blotong yang bisa dijadikan bahan bakar padat. Briket mempunyai nilai kalor yang cukup tinggi sebesar 257,50 Kkal/kg, dan disamping itu juga turut menanggulangi polusi limbah produksi [3]. Penggunaan briket untuk keperluan rumah tangga, peternakan, rumah makan, industri makanan dan pondok pesantren masih terbatas mencapai 7,5 ton per bulan. Kecilnya penggunaan briket ini karena kurangnya sosialisasi pemerintah kepada masyarakat serta kurang menyebarnya pendistribusian briket.

Bentuk briket yang ada dipasaran saat ini kebanyakan berbentuk silinder ukuran 7 x 12 cm garis tengah, kubus atau sarang tawon dengan ukuran 12,5 cm x 12,5 cm x 5 cm, bulat telur ukuranya sebesar telur ayam. Ketiga bentuk briket diatas yang memiliki ruangan udara yang cukup sehingga terjadi pembakaran yang sempurna, (memiliki panas yang tinggi dan tidak mengeluarkan banyak asap) tetapi untuk briket ini dicetak sesuai dengan bentuk dari tunggunya.

Metode pencetakan briket terdiri dari beberapa cara dengan beberapa kekurangan masing-masing pada fluida kerja, sistem hidrolik menggunakan fluida cair bertekanan yang dialirkan dari pompa oli dengan tekanan sebesar 15 bar dengan kapasitas produksi sebesar 250 kg/hari. Bilamana bahan baku menjadikan terbatas proses produksi kurang

efisien. Hasil pada produksi mesin dengan sistem hidrolik briket yang dihasilkan kurang berpori sehingga proses penyalaan api pada saat proses pembakaran memerlukan waktu yang relatif lama.

Fluida sebagai media yang sensitif terhadap kebocoran minyak dan kontaminasi, sehingga pada pneumatik ada sebuah alat, terminal sirkuit pada system pneumatik di rancang agar kejadian kebocoran lebih mudah di atasi dibanding dengan sistem hidrolik. Udara sebagai fluida pada sistem pneumatik memiliki tahanan dibandingkan sistem hidrolik. Respon yang dihasilkan lebih cepat dibanding hidrolik, Fluida pada system hidrolik mudah tercemar oleh kotoran yang menyebabkan peralatan hidrolik menjadi lemah dan cepat rusak.

Alat pengepres briket manual dengan ukuran 10 x 15 cm dan proses penekanannya dilakukan oleh operator sehingga tekanan yang dipergunakan untuk pengepres briket tidak konstan sehingga dimensi briket tersebut tidak seragam. Kondisi lain masih memerlukan waktu yang relatif lama dalam proses pengerjaannya dan tingkat produksi yang masih rendah sekitar 24 kg per hari dimana dalam satu kali pengepresan dibutuhkan waktu 125 detik dan membutuhkan waktu yang lama sehingga kurang efisien. Menggunakan system ekstruder, pada system ekstruder ini masih belum sempurna karena produk yang di hasilkan kurang bagus dari segi penampilan Karena pada saat pemotongan produk yang di potong akan patah pada ujung tepinya atau rusak sehingga kurang menarik, selain itu pada ekstruder menggunakan motor yang besar untuk memutar ekstruder itu sendiri sehingga biaya oprasionalnya mahal.

Dalam membuat briket dengan dimensi dan bentuk briket yang seragam maka dirancang alat yang berteknologi pneumatik. Karena dalam pneumatik tekanan udaranya dapat diatur sesuai kebutuhan. Teknologi pneumatik merupakan alat yang dapat bekerja (bergerak) dengan memanfaatkan tekanan udara dari kompresor. Pneumatik bekerja sebagai penggerak, pengatur, pengendali dan penghubung proses kerja. Keuntungan sistem kerja pneumatik adalah ketersediaan

udara yang tidak terbatas, mudah disalurkan, fleksibilitas, temperatur, aman, bersih, pemindahan daya dan kecepatan yang mudah di atur.

## **2. Material dan metodologi**

Jadwal dan perencanaan kerja yang jelas pada penyusunan penelitian ini diperlukan agar dapat menunjang kinerja kelompok sehingga waktu yang digunakan selama proses menjadi lebih efektif. Berikut ini adalah diagram alur kerja [4].

### **1. Studi Literatur**

Metode ini bertujuan untuk mendapatkan referensi serta dasar teori yang mendukung data mengenai mesin yang akan dibuat.

### **2. Studi Lapangan**

Metode ini dilakukan untuk mengetahui secara langsung kondisi mesin yang sudah ada, untuk mendapatkan informasi yaitu melalui data karakteristik mesin dan Informasi tentang kelebihan dan kekurangan mesin.

### **3. Alternatif Desain**

Metode ini digunakan untuk referensi desain yang nantinya akan dirancang sebelum melakukan pengerjaan mesin.

### **4. Pemilihan Bahan**

Metode ini digunakan untuk menentukan baha baku yang akan digunakan pada saat pembuatan mesin, sehingga bahan baku yang digunakan dapat menunjang kinerja dari mesin yang akan dibuat.

### **5. Memilih Alternatif Desain**

Metode ini digunakan untuk menentukan desain yang akan dirancang agar sesuai dengan anggaran biaya dan meminimalisir kesulitan saat pembuatan atau pengerjaan mesin.

6. Desain dan Gambar

Metode ini digunakan untuk mempermudah proses pengerjaan mesin.

7. Perhitungan

Pada tahap ini dilakukan perhitungan terhadap konstruksi mesin yang akan dibuat, dan menghitung komponen-komponen yang dibutuhkan untuk menunjang kinerja dari mesin.

8. Pembuatan Komponen

Pengerjaan mesin per bagian dilakukan pada tahap ini sebelum nantinya di *assembling* dan diwujudkan sesuai dengan desain dan gambar atau hasil perancangan.

9. Assembling

Proses assembling dari tiap-tiap bagian yang telah dibuat untuk diwujudkan sesuai dengan desain gambar.

10. Uji Coba

Uji coba mesin yang telah dibuat, apakah sudah layak dan sesuai dengan fungsinya.

11. Pengambilan Data

Pengambilan data dari hasil uji coba alat, berupa luaran yang dihasilkan dari alat yang telah dibuat.

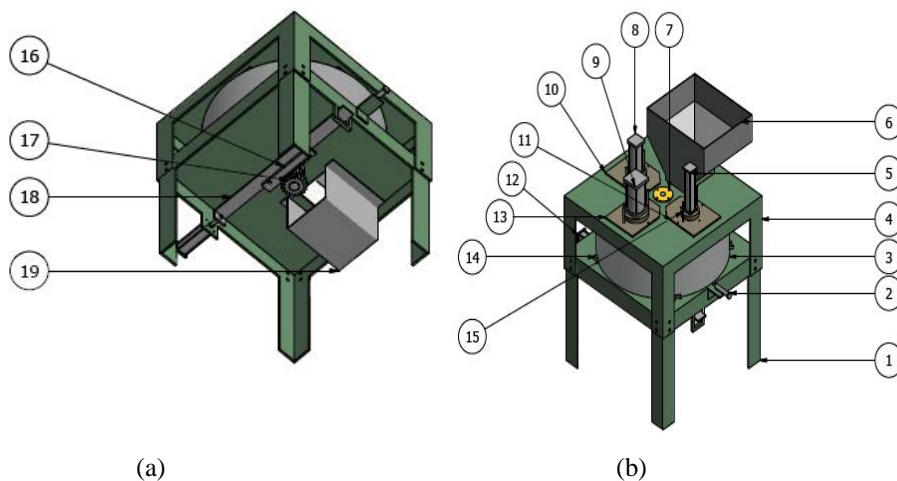
12. Analisa Data

Berisi analisa dari data percobaan.

### 3. Hasil dan pembahasan

Berikut ini adalah proses perancangan mesin, perakitan dan pengujian yang akan dijelaskan dibawah ini

#### 3.1 Metode Perancangan dan Perakitan



**Gambar 1.** (a) Desain mesin tampak bawah ; (b) Desain mesin tampak atas.

Dengan keterangan sebagai berikut.

1. Meja bawah
2. Stopper
3. Rangkaian cetakan
4. Meja atas
5. Silinderrr 32 x 150
6. Hopper

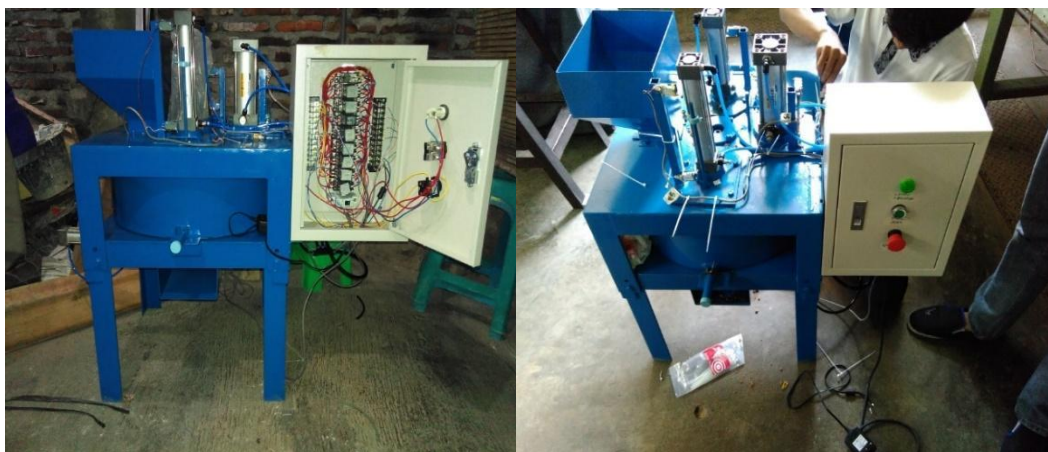
7. Bushing
8. Silinder 40 x 100
9. Silinder 63 x 100
10. Dudukan plat 40
11. Dudukan plat 32
12. Silinder 32 x 100
13. Dudukan plat 63
14. Penyetop
15. Plat pendorong
16. Rack
17. Roda gigi
18. Lengan rack
19. Lower

Prinsip kerja dari mesin adalah pengepressannya menggunakan silinder pneumatik. Langkah pertama adalah meletakkan adonan briket yang sudah diberi perekat kedalam hopper lalu turun ke cetakan, kemudian silinder A dengan diameter 40 turun untuk mengepress serbuk kayu gergajian yang sudah dicampur perekat, kemudian silinder B dengan diameter 63 turun mengepress untuk kedua kalinya, kemudian silinder C dengan diameter 32 turun untuk mengeluarkan hasil cetakan, kemudian silinder C, B, dan A naik, kemudian roda gigi dan rack memutar cetakan dengan didorong oleh silinder diameter 32 sebesar 900 dan bekerja secara bergantian dan kontinu.

### 3.2 Proses Perakitan

Pada proses perakitan ini akan mengikuti prinsip kerja berikut. Prinsip kerja dari mesin ini adalah pengepressannya sebanyak 2 X, pertama menggunakan silinder dengan diameter 40 dan yang kedua menggunakan silinder pneumatik 63.

1. Menuangkan serbuk kayu gergajian ke dalam cetakan (asumsi cetakan 1,2,3 sudah terisi serbuk kayu)
2. Tekan tombol ON untuk mengaktifkan sistem, pertama silinder pneumatik 40 sbg penekan I maju mengepress 1, kemudian silinder 63 sbg penekan II melakukan langkah pengepressan kedua, lalu Silinder ke III maju untuk mengeluarkan hasil pengepressan.
3. Kemudian Silinder III pendorong mundur, diikuti silinder penekan II juga mundur, lalu silinder penekan I mundur. Setelah itu Silinder ke IV sebagai silinder pendorong cetakan memutar cetakan 90° lalu mundur kembali dan diulang secara kontinyu dan tidak akan berhenti sebelum tombol emergency STOP ditekan.



(a)

(b)

Gambar 2. (a) Mesin tampak depan; (b) Mesin tampak samping

### 3.3 Proses Pengujian

Dari data pengujian mesin pencetak briket serbuk kayu gergajian dengan menggunakan sistem pneumatik di atas terlihat bahwa, tekanan yang sesuai untuk mencetak briket serbuk kayu gergajian adalah 8 bar. Jika menggunakan tekanan dibawah 8 bar, maka hasil cetak briket tidak sempurna. Percobaan pertama menggunakan tekanan 4 bar gagal, hal tersebut adalah kesalahan dari kurangnya pencampuran serbuk kayu gergajian dengan lem tepung kanji, terbukti dengan berhasilnya percobaan ke 2 dan ke 3 yang hampir sempurna dengan perbandingan serbuk kayu dan lem kanji yang tepat.

Kapasitas mesin pencetak *briket serbuk kayu gergajian* saat tekanan 8 [bar] dengan waktu cetak 1 briket kurang lebih 40 [detik], maka kapasitas mesin dapat dihitung yaitu  $3600 \text{ [detik]} : 40 \text{ [detik]} = 90 \text{ [briket/jam]}$



Gambar 3. Briket Hasil Pengepresan 8 bar

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan dari seluruh proses pembuatan Tugas Akhir ini yaitu mendesain mesin, perancangan mesin, proses pembuatan, perakitan, dan pengujian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kapasitas produksi mesin pencetak *briket serbuk kayu gergajian* pada tekanan 8 bar adalah 2 briket dalam sekali putaran  $360^\circ$  dan kapasitas produksi mencapai 90 briket/jam.

2. Dimensi briket yang dihasilkan oleh mesin pencetak briket serbuk kayu gergajian adalah 100 [mm] x 150 [mm] x 70 [mm].
3. Tekanan kerja sistem pneumatik optimal > 8 bar.

#### **Daftar Pustaka**

- [1] Al Wahid, Moh Zaini (2014) Pembuatan Alat Pengepresbriket Sistem Hidrolik Tipe Vertikal. Diploma thesis, Politeknik Negeri Jember.
- [2] Agung Pribadi (2021, januari 2019). Menteri ESDM: Cadangan Minyak Indonesia Tersedia untuk 9,5 Tahun dan Cadangan Gas 19,9 Tahun. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/menteri-esdm-cadangan-minyak-indonesia-tersedia-untuk-95-tahun-dan-cadangan-gas-199-tahun> (diakses pada tanggal 25 juni 2023).
- [3] Ikhsan, Muhammad Razi, Zulkifli., RANCANG BANGUN KONSTRUKSI ALAT PENCETAK BIOBRIKET DENGAN SISTEM ELEKTRO PNEUMATIK. *Jurnal Mesin sains Terapan*. 2021 Agustus 5(2): p. 102-106.
- [4] Shigley, Joseph E & Dmitchell, Lary. 1986. Perencanaan Teknik Mesin. Erlangga : Jakarta.