

RANCANG BANGUN KONSTRUKSI ALAT PENCETAK BIOBRIKET DENGAN SISTEM ELEKTRO PNEUMATIK

Ikhsan¹, Muhammad Razi², Zulkifli²

¹Mahasiswa Prodi D-IV Teknologi Rekayasa Manufaktur

²Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jl. Banda Aceh-Medan Km.280 Buketrata

Email : ikhsan1afifuddin@gmail.com

ABSTRAK

Briket merupakan salah satu alternative bahan bakar yang berasal dari tempurung kelapa yang sudah dibakar dan dialuskan, yang bisa dijadikan bahan bakar padat. Briket mempunyai nilai kalor yang cukup tinggi yaitu sebesar 257,50Kkal/kg, dan disamping itu juga turut menanggulangi polusi limbah produksi. Pada alat pengepres briket yang dihasilkan diameter 2,5cm dan tinggi 5 cm dan proses penekanannya dilakukan oleh operator sehingga tekanan yang dipergunakan untuk pengepres briket tidak konstan sehingga dimensi briket tersebut tidak seragam. Pada alat pembuat briket manual proses produksi memerlukan waktu yang relatif lama dalam proses pengerjaannya dan tingkat produksi yang masih rendah sekitar 28 kg per hari dimana dalam satu kali pengepresan dibutuhkan waktu 125 detik. Pada penelitian ini, dirancang mesin pembuat briket dengan system pneumatik yang dapat bergerak dengan tekanan udara dari kompresor. Selain itu, alat ini dirancang menggunakan komponen yang dapat mendukung kerja pneumatic seperti Double acting silinder, solenoid valve single coil 5/2, regulator filter, push button dan kompresor. Proses kerja alat ini menggunakan diagram perencanaan pneumatik, sehingga gerak pneumatic pada saat proses pengepresan briket lebih stabil. Pengembangan alat pembuat briket dengan system kendali pneumatik, dapat menghasilkan waktu proses kerja yang lebih cepat dibandingkan alat pencetak biobriket manual, yaitu dalam satu menit bias menghasilkan 1 biobriket, tergantung jumlah tabung cetakan yang tersedia, semakin banyak tabung cetakan, maka jumlah biobriket yang mampu dihasilkan akan semakin banyak.

Kata kunci: Briket, kontruksi, mesin pembuat briket,dan pencetak, system elektro pneumatik.

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk Indonesia yang semakin meningkat berimbas pada semakin meningkatnya penggunaan bahan bakar untuk memenuhi kebutuhan manusia. Hal ini akan semakin mengurangi jumlah bahan bakar yang kita miliki, karena bahan bakar fosil merupakan bahan bakar yang tidak terbaharui maka hal ini akan menimbulkan dampak yang sangat besar bila bahan bakar fosil yang kita miliki habis. Roda perekonomian akan terganggu dan ini akan menimbulkan efek berantai padaberbagai sektor khususnya pada sektor industri [1].

Pada zaman ini konsumsi bahan bakar fosil semakin meningkat dan terfokus kepada penggunaannya yang memiliki dampak buruk bagi lingkungan. Bahan bakar fosil ini berupa minyak yang jumlahnya semakin berkurang dan harganya juga semakin meningkat. Pada sisi lain tersedia berbagai jenis energi alternatif yang dapat diperbaharui, jumlahnya melimpah serta tersedia dengan waktu yang lama dan tidak juga menimbulkan polusi, diantaranya energi angin, energi matahari, energi air dan lain sebagainya.

Mesin biobriket adalah salah satu alat yang dapat merubah sampah organik menjadi salah satu energi alternatif yang baru dan terbarukan dengan cara pengolahan yang tepat

dan benar, maka diperlukan sebuah mesin atau alat yang mampu mencetak biobriket dengan mudah. Kebutuhan energi di Indonesia dipenuhi oleh bahan bakar minyak dan gas yang tidak dapat di perbaharui. Oleh karna itu, usaha untuk mencari bahan bakar alternatif yang dapat di perbaharui, ramah lingkungan dan bernilai ekonomis, semakin banyak dilakukan. Tempurung kelapa belum termanfaatkan sepenuhnya, padahal tempurung kelapa merupakan biomasa dengan nilai kalor yang relatif besar

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Pembuatan strukturmesin pencetak biobriket yang dapat memproduksi biobriket dengan mudah dan ekonomis.

2 Teori Dasar

2.1 Energi Alternatif

Biobriket adalah biomassa yang dipadatkan agar diperoleh bentuk yang lebih seragam dari pada biomasa. Bahan baku biobriket yang digunakan adalah limbah padat organik rumah tangga dan tempurung kelapa. [4]

2.2 Mesin Biobriket

Mesin biobriket adalah salah satu alat yang dapat merubah sampah organik menjadi salah

satu energi alternatif yang baru dan terbarukan dengan cara pengolahan yang tepat dan benar, maka diperlukan sebuah mesin atau alat yang mampu mencetak biobriket dengan mudah. Kebutuhan energi di Indonesia dipenuhi oleh bahan bakar minyak dan gas yang tidak dapat di perbaharui [5].

2.3 Jenis-Jenis Sistem Mesin Pencetak

Mesin pencetak sangat banyak bentuk dan jenisnya, seperti mesin pencetak manual menggunakan tenaga manusia, mesin pencetak semi otomatis seperti mesin sistem hidrolik, mesin pencetak biobriket dengan sistem elektro pneumatik.

2.3.1 Briket

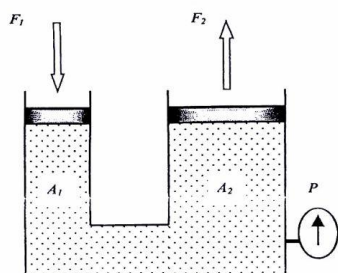
Briket adalah sebuah blok bahan yang dapat dibakar yang digunakan sebagai bahan bakar untuk memulai dan mempertahankan nyala api. Briket yang paling umum digunakan adalah briket batu bara, briket arang, briket gambut, dan briket biomassa [3].

2.3.2 Biobriket

Briket biomassa merupakan briket yang dibuat dari biomassa sebagai pengganti arang dan batubara. Contoh limbah biomassa yang digunakan diantaranya bagasse, tempurung kelapa, cangkang kelapa sawit, kulit kacang, dan sekampadi. Briket biomassa dibandingkan pembakaran biomassa secara langsung menghasilkan panas lebih tinggi persatuan volume serta memudahkan transportasi karena briket biomassa dibuat dengan menekan limbah biomassa menjadi bentuk tertentu dan lebih padat.

2.4 SISTEM PNEUMATIK

merupakan ilmu pengetahuan dari semua proses mekanis dimana udara memindahkan suatu gaya atau gerakan. Titik persamaan dalam penggunaan tersebut ialah semua menggunakan udara sebagai fluida kerja (jadi udara mampat sebagai pendukung, pengangkut dan pemberi tenaga). Sistem pneumatic dibedakan berdasarkan media penggerak kutub, Seperti pada gambar 2.1 dibawah ini.[2]



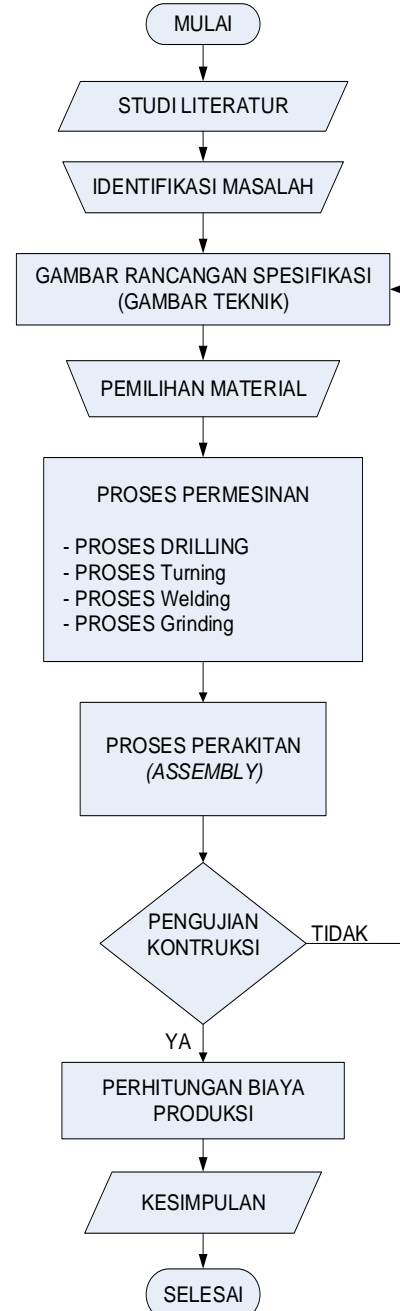
Gambar 2.1 Ilustrasi hokum pascal

$$P_1 = \frac{F_1}{A_1} \dots\dots\dots(1)$$

dengan;
 P = Tekanan (Kpa)
 F = Gaya (N)
 A = Luasan (cm2)

3. Metodologi

Dalam penelitian ini ada langkah-langkah yang dilakukan, berikut langkah-langkah penelitian yang dilakukan Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Flow Chart pembuatan pencetak

3.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini terbagi kedalam dua kelompok, yaitu :

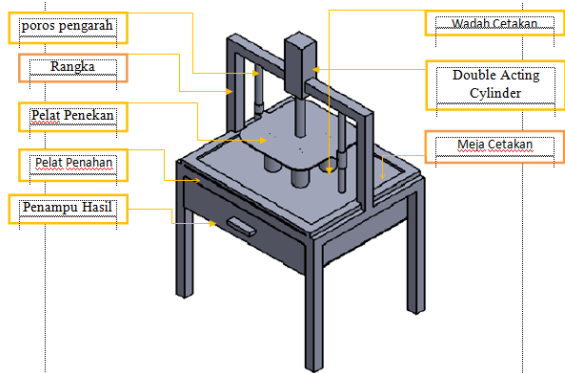
- a. Alat
 - 1. Mesin gerinda
 - 2. Mesin bor
 - 3. Mesin frais
 - 4. *Bending roll*
 - 5. Mesin Las SMAW
 - 6. *Cutter*
 - 7. Mesin Bubut
 - 8. Jangka Sorong
 - 9. *Tool seet mechanics*

- b. Bahan

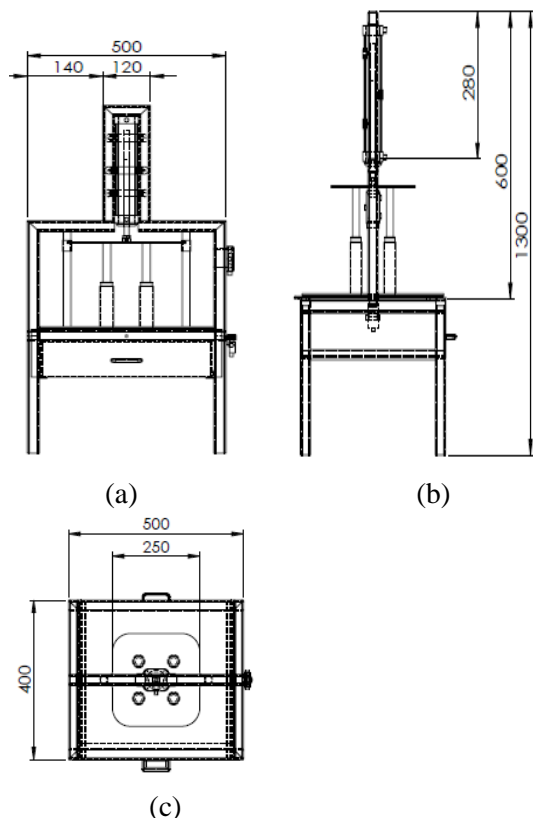
Dalam Pembuatan pencetak biobriket material yang digunakan yaitu profil hollow

3.2 Gambar Rancangan

Dalam penelitian ini ada yang terlihat pada Gambar 3.2. Pada.



Gambar 3.2 Rancangan Mesin Pencetak Biobriket



Gambar 3.3 (a) Pandangan depan, (b) Pandangan samping, (c) Pandangan atas

- Tinggi = 1300 mm
- Lebar tampak depan = 500 mm
- Lebar tampak samping = 400 mm

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Data Penelitian

Kompresor menyuplai angin pada system pneumatic, angin masuk melalui selang yang terhubung masuk ke Pressure Gauge agar angin yang akan masuk pada Double Acting Cylinder terdeteksi berapa tekanannya, setelah angin masuk pada Pressure Gauge, selanjutnya tekanan angin masuk pada 5/2 push pull valve sebagai tombol penggerak untuk menekan angin masuk ke Double Acting Cylinder dan terjadilah tekanan pada poros pencetak biobriket lalu menekan media cetakan hingga padat lalu menekan tombol untuk mengangkat penekan, kemudian tarik pelat penahan, dan melakukan pengepresan untuk mendorong biobriket yang telah di pres tersebut, dan selesai, dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Mesin pencetak biobriket

4.2 Perhitungan Berat Tanpa Pembebanan

Sebelum gaya diberikan pada cetakan, maka berat silinder dan pelat penekan dapat dihitung dengan menggunakan rumus yaitu:

$$F = m \cdot g \dots\dots\dots(2)$$

$$F = 2 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2 = 19,62 \text{ N}$$

4.3 Analisa Komposisi Biobriket

Berdasarkan hasil beberapa kali pengujian untuk mencetak bioberiket dengan menggunakan alat pencetak biobriket system elektro pneumatic didapatkan komposisi terbaik dengan perbandingan sebagai berikut:

- Komposisi biobriket:
- Air = 9,6 gram
 - Tepungtapioka = 1,6 gram
 - Briket = 20 gram

4.4 Perhitungan pengelasan

Material untuk rangka kontruksi yang dipilih besi hollow dengan ukuran 30 x 30 mm 3 batang, dan besi siku penyangga yang ukuran 20 x 20 mm 2 batang dengan panjang 405mm. Material ini diproses menggunakan mesin gerinda potong hingga memperoleh dimensi akhir

panjang batang. Pelat yang dipakai memiliki ketebalan 4 mm untuk meja kontruksi dan 5mm pelat penahan beriket, ukuran 460 x 400. Tiang pengarah berdiameter 19 mm, panjang 300 mm. wadah cetakan briket berdiameter 42 mm, ketebalan wadah pipa 3 mm dan tinggi wadah 110 mm. Piston penekan berdiameter 39 mm, gagang piston berdiameter 20 mm, dan panjang piston penekan 110 mm.

- Menghitung penampang sambungan las Menurut Harsono (2000), dengan tebal pelat 1-4 mm maka jarak celah antara pelat 1 dan pelat 2 yang dianjurkan adalah 1-2 mm.

Penampang A:

$$A = a.t$$

$$A = 2 \text{ mm} \times 3 \text{ mm} = 6 \text{ mm}^2$$

Banyak sambungan pada pengelasan rangka adalah 15 sambungan, dengan ukuran besi hollow 30 x 30 mm, maka panjang pengelasan adalah :

Panjang satu sambungan pada pengelasan adalah 30 mm

Untuk semua pengelasan pada rangka adalah :

$$L_{tot} = 30 \times 15 = 450 \text{ mm}$$

- Menghitung volume sambungan las

$$V_s = A \cdot L \dots\dots\dots (3)$$

$$V_s = 6 \text{ mm}^2 \times 450 = 2700 \text{ mm}^3$$

- Menghitung volume elektroda
 - Kode elektroda RB-26
 - Diameter elektroda 2,6 mm
 - Panjang elektroda 350

Maka:

$$V_e = \frac{\pi}{4} d^2 \cdot l \dots\dots\dots (4)$$

$$V_e = \frac{3,14}{4} (2,6)^2 \cdot 350 = 1857,31 \text{ mm}^2$$

- Menghitung banyak elektroda yang dibutuhkan

$$Be = \frac{V_s}{V_e} \dots\dots\dots (5)$$

$$Be = \frac{2700}{1857,31} = 1,5 \text{ atau } 2 \text{ batang}$$

Jadi elektroda yang dibutuhkan untuk pengelasan 15 bagian adalah 2 batang.

- Menghitung waktu pengelasan kerangka

$$T = \frac{L}{K_m} \text{ Km} = \text{koefisien elektroda} (40 - 60)$$

$$T = \frac{450}{40} = 11.25 \text{ menit}$$

Untuk waktu non produksi yang didapat dilapangan antara lain :

- Waktu pemotongan rangka 30 menit
- Waktu setting pengelasan rangka 30 menit
- Waktu pengecekan ukuran 20 menit

- Waktu pembersihan lokasi pengelasan 15 menit
Jadi total waktu pengelasan rangka adalah :

$$T_{total} = T + T_{pemotongan} + T_{setting} + T_{pengecekan} + T_{pembersihan}$$

$$= 11.25 + 30 + 30 + 20 + 15$$

$$= 106.25 \text{ menit}$$

$$= 1.7 \text{ jam, waktu pengelasan pada rangka.}$$

4.5 Biaya Produksi Rangka Kontruksi

Dalam pembuat anrangka kontruksi ini untuk mempermudah masyarakat untuk memafaatkan limbah serbuk kayu, bangkil dan lain-lain. Dalam sub bab ini penulis juga akan mengklasifikasikan biaya produksi kedalam 2 komponen pembiayaan.

4.5.1 Biaya Pembelian Material

Dalam pembuatan rangka pencetak biobriket, material atau bahan yang digunakan dibeli dalam bentuk jadi dan setengah jadi. Untuk harga material atau komponen-komponen kontruksi ini dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Harga pembelian material setengah jadi

No	Nama Komponen	Jumlah	Ukuran (mm)	Harga/Satuan (Rupiah)	Harga Total
1	Double Acting Silinder	1	-	320.000	320.000
2	Solenoid Valve Single Coil 5/2	1	-	270.000	270.000
3	Regulator Filter	1	-	250.000	250.000
4	Selang Polyurethane	10 meter	1/8 mm	10.000	100.000
5	Push in Fitting/ push to Connect	10	1/8 mm	24.600	246.600
6	Push Button on/off	2	-	35.000	25.000
7	Kabel	-	2 meter	5.000	10.000
8	Tiang pengarah	2	14,7 mm	45.000	45.000
9	Poros	-	31x120 mm	180.000	180.000
10	Pipa Galvanis	-	31,75 mm	20.000	20.000
11	Tutup Kaki Hollow	4	30x30 mm	5.000	20.000
12	Besi Hollow	3 batang	30x30x5000	75.000	225.000
13	Besi Siku	2 batang	30x30x500	40.000	80.000
14	Besi Pelat Penahan	-	500x500x5	250.000	250.000
15	Besi Pelat Meja	-	800x800x4	350.000	350.000
16	Kunci Inggris	1	-	10.000	10.000
Jumlah Total Keseluruhannya (Rp)					2.401.000

Sumber, Survey lapangan 2019

4.6.2 Biaya Tenaga Kerja

Biaya sewa mesin dan jasa operator adalah biaya pemakaian mesin untuk proses pengerjaan dan upah kerja yang dibayar kepada operator dalam merakit komponen-komponen mesin pencetak biobriket hingga siap untuk dioperasikan. Dalam pengerjaan ini biaya jasa operator yang membantu pekerjaan diasumsikan

sebesar 200.000 / hari. Waktu untuk menyelesaikan pembuatan mesin pencetak biobriket ini selama 30 hari, dengan pekerja efektif seorang operator dalam satu hari selama 3 jam. Maka biaya yang diperlukan untuk jasa operator yaitu:

Pengelasan 200.000 x 7 hari=	1.400.000
Perakitan dan Pengecatan	= 100.000
Total jumlah	=1.500.000

4.6.3 Biaya Total Pembuatan Mesin Pencetak Biobriket

Setelah diketahui biaya-biaya di atas maka dalam pembuatan mesin pencetak biobriket diperlukan biaya sebesar:

$$\begin{aligned}
 &= \text{Biaya pembelian material dan bahan} \\
 &+ \text{Biaya jasa operator} \\
 &= 2.401.000 + 1.500.000 \\
 &= \text{Rp } 3.901.000
 \end{aligned}$$



Gambar 4.2 Uji fungsional mesin pencetak

2. Tiang penyangga harus bisa dilepaskan.
3. Media cetakan harus bisa dimodifikasi agar bias digeser untuk pengisian media cetak.
4. Kontruksi alat pencetak dibuat dengan dimensi yang lebih besar dan daya kompresor di tingkatkan untuk mampu memberikan tekanan sampai 15 bar.
5. Media cetakan dibuat dengan system otomasi bias maju mundur dengan system control.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Muhammad Taufiq Hidayah dari Fakultas Teknik Universitas Jember pada penelitian ini dengan judul Perancangan dan Pembuatan Alat Pencetak Briket (Manual) (2016)
- [2]. Riyadi, dkk dari Universitas Negeri Jakarta (2016)
- [3]. Henny Komala Sari Sibarani dari Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang (2016)
- [4]. Dihasilkan, M. Y. Nodali Ndraha : Uji Komposisi Bahan PembuatBriket Bioarang Tempurung Kelapa Terhadap Mutu Yang Dihasilkan, (2010).
- [5]. Briket Basah Hasil Cetakkan. Universitas Universitas Jember. . (2016).

5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil ujifungsional alat pencetak biobriket dengan system elektro pneumatik, Telah berhasil mencetak 4 unit biobriket perdua menit.
2. Pelat penahan dengan ketebalan 5 mm dari matrial St 37 sudah dapat digunakan untuk menahan pembebanan dari system elektro pneumatic.
3. Berdasarkan beberapa hasil pengujian komposisi campuran bahan biobriket untuk 20 gram serbuk tempurung kelapa, maka campuran briket 1,6 gram dengan 9,6 gram air.

5.1 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan dan saran sebagai berikut:

1. Pada saat mendisain kedepannya harus memikirkan bias bongkar pasang agar mudah mengganti komponen.