

Perancangan Mesin Pencetak Briket Limbah Pelepah Sawit Sistem Hidrolik di Kota Bontang

Ratnawati^{1*}, Lukito Dwi Yuono², Fahru Rozy³, Aswar⁴

^{1,3}Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Industri Bontang

Jl. Brigjhen Khatomso No 40, Bontang Barat, Bontang, Kalimantan Timur

^{2,5}Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Metro

Jl. Ki Hajar Dewantara 15 A Kota Metro, Lampung, Indonesia

⁴Prodi Rekayasa Perancangan Mekanik, Politeknik Sorowako

Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1, Sorowako, Kab. Luwu Timur

*Corresponding author: sttibratna@gmail.com

Abstract

Oil palm frond waste is an abundant biomass that has not been optimally utilized in Bontang City, East Kalimantan, with the potential for processing into briquettes as an alternative energy source. This study aims to design and produce a briquette molding machine for oil palm frond waste with a hydraulic system using SolidWorks 2011 software, and to determine the effect of pressure variations on the quality of the resulting briquettes. The research method includes literature study, 3D design, machine construction, and testing of components and briquette results. The machine is designed with a UNP 80 frame, a cylindrical mold, a press piston, a hydraulic jack, and a return spring. Tests were carried out at three pressure variations, namely 50 bar, 100 bar, and 150 bar. The results showed that the pressure of 150 bar was 0.00182 g/cm³, while the lowest water content was also found at a pressure of 150 bar, namely 8.33%, resulting in denser and more flammable briquettes. The lowest ash content was 5.71% at 100 bar, indicating the least combustion residue at medium pressure. Overall, the hydraulic briquette press was able to operate stably and produce briquettes with quality that meets biomass fuel standards. This research is expected to provide an alternative solution for utilizing biomass waste while increasing the productivity of (UMKM) in Bontang City.

Keywords: Briquettes, Palm Oil Fronds, Hydraulic Machine, SolidWorks, Pressure.

Abstrak

Limbah pelepah kelapa sawit merupakan biomassa melimpah yang belum dimanfaatkan secara optimal di Kota Bontang Kalimantan Timur potensi pengolahan menjadi briket sebagai sumber energi alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menghasilkan mesin pencetak briket limbah pelepah sawit dengan sistem hidrolik menggunakan perangkat lunak *SolidWorks* 2011, serta mengetahui pengaruh variasi tekanan terhadap kualitas briket yang dihasilkan. Metode penelitian meliputi studi literatur, perancangan 3D, pembuatan mesin, serta pengujian komponen dan hasil briket. Mesin dirancang dengan rangka UNP 80, cetakan silinder, piston penekan, dongkrak hidrolik, dan pegas pengembali. Pengujian dilakukan pada tiga variasi tekanan yaitu 50 bar, 100 bar, dan 150 bar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekanan 150 bar sebesar 0,00182 g/cm³, sedangkan kadar air terendah juga ditemukan pada tekanan 150 bar yaitu 8,33%, sehingga menghasilkan briket yang lebih padat dan mudah terbakar. Kadar abu terendah terdapat pada tekanan 100 bar sebesar 5,71%, menunjukkan residu pembakaran paling sedikit pada tekanan menengah. Secara keseluruhan, mesin pencetak briket sistem hidrolik mampu bekerja dengan stabil dan menghasilkan briket dengan kualitas yang memenuhi standar bahan bakar biomassa. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif solusi pemanfaatan limbah biomassa sekaligus meningkatkan produktivitas UMKM di Kota Bontang.

Kata kunci: Briket, Pelepah Kelapa Sawit, Mesin Hidrolik, *SolidWorks*, Tekanan.

1. Pendahuluan

Kota Bontang Kalimantan Timur tengah dihadapkan pada permasalahan serius terkait pengelolaan limbah sekitar 106 ton sampah dihasilkan setiap hari, sebagian besar masih berakhir di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Padahal, sebagian dari limbah tersebut, seperti batok

kelapa, potongan kayu, serbuk gergaji, dan pelepah sawit, memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan berupa arang, briket, atau biochar yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomi. Sayangnya, limbah-limbah ini seringkali hanya dibuang atau dibakar tanpa pengolahan yang tepat, sehingga menimbulkan pencemaran dan pemborosan

sumber daya.



Gambar 1. Briket Arang

Analisis Kekuatan Rangka pada Perancangan Mesin Press Briket Eceng Gondok Menggunakan Solidworks. Hasil penelitian pada *software* Solidworks 2016 menunjukkan bahwa desain *rangka* yang dibuat digunakan untuk menopang beban cetakan *dies* dan *panel box* dengan nilai *Von mises stress* pada material baja ASTM 36 Steel adalah sebesar 110.743 Mpa. Nilai *Displacement* sebesar 3.875 Mpa. Nilai *Safety Factor* sebesar 2.25. Dengan hasil simulasi yang dilakukan maka rangka yang dirancang untuk melakukan pembebanan dinyatakan aman dan dapat digunakan [1].

Dalam dunia industri perancangan juga bertujuan untuk mengurangi biaya produksi, memaksimalkan kinerja alat, serta menghasilkan produk yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Oleh karena itu perancangan bukan hanya sekedar proses membuat suatu alat tetapi merupakan upaya untuk menyelesaikan permasalahan teknis secara sistematis dan inovatif dengan menggabungkan ilmu pengetahuan, kreativitas, dan teknologi [2].

Alat pencetak briket merupakan alat bantu yang digunakan untuk melakukan pemadatan bahan briket sehingga diciptakan briket yang padat [3]. Kepadatan briket selain proses pemadatan, berpengaruh juga pada proses penjemuran, kadar air pada serbuk briket berpengaruh juga pada padatan briket nantinya [4]. Dimana dengan adanya bantuan alat pencetak briket dengan sistem hidrolik dan variasi cetakan briket ini

dapat membuat briket sesuai standar briket nasional dan memiliki nilai jual dari sebuah briket tersebut [5].



Gambar 2. Alat pencetak Briket

Mesin Press digerakkan oleh pompa hidrolik, baik dengan manual, pneumatik maupun elektrik dilihat dari aplikasi serta ukuran pengepres nya. Tekanan yang dihasilkan oleh mesin press bisa meningkat hingga ribuan atau bahkan ratusan ribu psi, tergantung jenis mesin press yang digunakan. Tekanan yang cukup tinggi ini akan menghasilkan bentuk dan ukuran yang diinginkan pada bahan baku. Setelah proses penekanan selesai, operator akan mengeluarkan produk jadi dari mesin press. Produk yang dihasilkan memiliki bentuk dan ukuran yang sesuai dengan yang diinginkan, dan terbentuk dengan presisi tinggi [6].

Perancangan mesin cetak RDF(*Refuse Derived Fuel*) kapasitas 50 kg/jam. Briket merupakan benda padat yang menjadi bahan bakar alternatif. Definisi briket itu sendiri adalah suatu bahan bakar yang berupa serbuk atau potongan-potongan kayu kecil yang dipadatkan dengan menggunakan alat pencetak briket yang materialnya sudah tercampur dengan perekat sehingga bentuk menjadi solid. Tekanan yang dibutuhkan untuk mencetak briket harus mencukupi sehingga briket yang dihasilkan memenuhi kualitas. Sedangkan saat ini masih banyak menggunakan tenaga manusia untuk pembuatan briket dengan sistem hidrolik maupun *peunematik*. Oleh karena itu saya

ingin merancang serta membuat alat pencetak briket sederhana dengan menggunakan sistem mekanik yaitu Perancangan Mesin Cetak RDF (*Refuse Derived Fuel*) Kapasitas 50kg/jam [7].

Dasar-Dasar Sistem Hidrolik di Kohesi adalah bentuk perubahan daya yang memanfaatkan media penghantar fluida agar daya yang dihasilkan menjadi lebih besar dan lebih efektif daripada daya awal; fluida yang digunakan bersifat inkompresibel, sehingga tekanan yang diberikan diberikan pada titik mana pun dalam fluida akan diteruskan merata ke seluruh bagian sistem [8].

Rancang Bangun Alat Press Briket Arang Menggunakan Dongkrak Manual Hidrolik Kapasitas 2 Ton menunjukkan bahwa alat ini mampu menghasilkan 25 briket sekali cetak atau sekitar 225 briket per jam, dengan kebutuhan bahan baku 1,3 kg sekam padi per cetakan. Nilai tegangan ijin rangka sebesar 205,12 N/mm² dan tegangan kerja 125,41 N/mm², menunjukkan rancangan alat aman digunakan [9].

Rancang Bangun Alat Pencetak Briket dengan Sistem Hidrolik menunjukkan bahwa alat dengan dimensi 350 mm × 450 ini mampu menghasilkan sekitar 148 briket mm × 840 mm per jam, dengan tekanan pembebanan hingga 150 kg tanpa melewati batas *yield strength* material ($6,204 \times 10^8$ N/m²)[10].

Perancangan Alat *Press* Hidrolik Material Komposit, Didalam alat press hidrolik ini terdapat komponen utama seperti dongkrak hidrolik kapasitas 2 Ton (Tekanan 78 kg/cm²) dan juga komponen pendukung. Pada proses pembuatan konstruksi alat press hidrolik ini rangka yang dibuat harus benar-benar sesuai dengan bentuk desain yang divalidasi mendapatkan nilai 92.5 % (Layak), agar konstruksi alat press ini sesuai dengan yang dibutuhkan. Bahan yang dipilih sebagai konstruksi rangka adalah besi siku. Adapun komponen-komponen alat press hidrolik yang akan dibuat yaitu: rangka palang atas, tiang penyangga *adjustable*, rangka bawah penekan cetakan, penopang cetakan, batang

pengunci *adjustable*. Pembuatan konstruksi alat press hidrolik ini juga membutuhkan peralatan seperti mesin las listrik, mesin gerinda, mesin bor, serta alat-alat pendukung lainnya. Setelah semua tahap dilakukan, tahap selanjutnya adalah proses perakitan setiap komponen yang telah dibuat serta tahap akhir dari pembuatan seperti pengecatan (*finishing*) [11].

Rancang Bangun Alat *Press* Briket dengan Sistem Hidrolik menunjukkan bahwa alat memiliki tegangan ijin maksimal 166,67 N/mm² dan tegangan hasil simulasi 606 N/mm², sehingga alat dinyatakan aman digunakan untuk beban hingga 10 ton. Desain alat juga dinilai efisien, stabil, dan cocok untuk industri kecil hingga menengah [12].

Rancang Bangun Mesin Pencetak Briket dilakukan mengamati mesin beroperasi dengan baik atau tidak, jika baik selanjutnya uji coba pencetakan briket dengan hasil keluaran briket memiliki kualitas yang baik dan tidak mudah pecah dengan waktu produksi 10Kg/jam [13].

Rancang Bangun Mesin *Screw Extruder* Pencetak Arang Briket, Adapun hasil penelitian ini adalah alat *screw extruder* pencetak biobriket terdapat tiga tahapan proses yaitu *feed section*, *compression section* dan *metering section*. Spesifikasi teknisnya adalah alat ini berpenggerak utama motor listrik dengan kecepatan putar 1400 rpm dan berdaya listrik 2 HP, *V belt* yang digunakan berbentuk trapezium bertipe A. Bagian *screw extruder* memiliki torsi pemutar *extruder* 0,055 kg m serta daya penggerak *extruder* sebesar 0,042 HP. Keluaran dari mesin ini bersifat kontinu dengan kapasitas briket yang dihasilkan 200 kg/jam. Hasil briket yang dihasilkan Bahan material briket tidak perlu dihaluskan dengan sistem *screw extruder* karena berfungsi sebagai grinding bahan juga, dengan daya tekan 360 psi, daya kompres yang diperlukan sebesar 70.1 KN. Hasil nilai kalor briket *screw extruder* dengan bahan baku daun kering adalah 6197 kkal/kg [14].

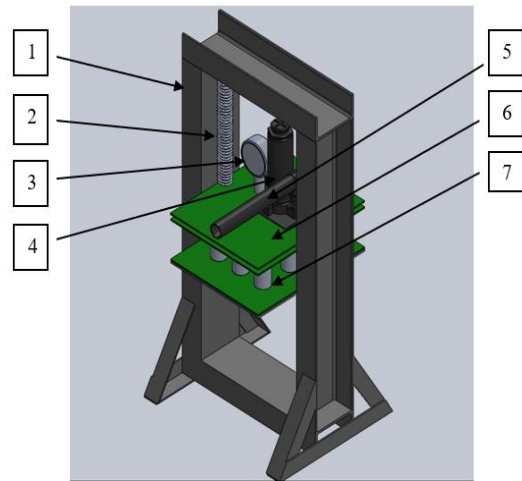
Rancangan Alat Pemotong Briket, Dari hasil rancangan yang didapatkan, sistem pemotongan semi otomatis pada mesin pencetak briket arang batok kelapa menggunakan motor wiper 12 volt sebagai komponen penggerak. Dari hasil uji coba yang dilakukan, sistem pemotongan semi otomatis pada mesin pencetak briket arang batok kelapa dapat memotong briket dengan ukuran yang diinginkan. Diharapkan dengan adanya rancang bangun alat tersebut dapat membantu dan meningkatkan ekonomi UMKM yang bergerak dibidang yang sama dikepulauan Bangka Belitung [15].

Rancang Bangun Mesin Pencetak Arang Briket Dengan Kapasitas 15 Kg/Jam. Dari hasil perancangan pembuatan mesin briket ini, briket yang dihasilkan dengan diameter 23 mm. mesin pencetak briket ini menggunakan daya motor penggerak ½ Hp dan putaran sebesar 2800 rpm [16].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan secara sistematis sebagaiberikut:

1. Studi Literatur berupa pengumpulan referensi dari jurnal, buku dan penelitian terdahulu tentang mesin pencetak briket dan sistem hidrolik, karakteristik bahan baku (limbah pelepah sawit) dan proses pembuatan briket
2. Perancangan alat pembuatan gambar teknik, pemilihan bahan dan komponen menetapkan ukuran awal komponen utama dan menyusun daftar komponen mesin seperti rangka, *pressure gauge*, cetakan, piston, dan sistem hidrolik.
3. Pembuatan alat dilakukan desain yang telah dirancang meliputi pemotongan bahan, perakitan rangka, pemasangan komponen penggerak, sistem hidrolik, serta mekanisme pencetak briket.
4. Simulasi dan Analisis Struktur beban dan *stress analysis* pada rangka dan cetakan untuk mengetahui distribusi tegangan serta deformasi dan mengevaluasi simulasi untuk memastikan bahwa rancangan memenuhi faktor keamanan (*safety factor*) dan efisiensi struktur.



Gambar 3. Desain Alat

Keterangan :

1. Pegas
2. Dongkrak
3. Rangka
4. *Pressure Gauge*
5. *Piston Gauge*
6. Piston Pres Atas
7. Cetakan

Pembuatan Arang Pelepah Kelapa Sawit

1. Persiapan bahan baku : pelepah kelapa sawit dipotong menjadi ukuran kecil sekitar 5-10 cm untuk memudahkan proses pembakaran
2. Pengeringan : bahan dijemur di bawah sinar matahari selama 2-3 hari hingga kadar airnya berkurang hingga di bawah 15%
3. Karbonasi : Proses dilakukan dengan memasukkan pelepah sawit kering ke dalam wadah pembakaran dengan sedikit lubang udara. Pembakaran dilakukan pada suhu 300-500⁰ C selama 3-5 jam hingga bahan berubah menjadi arang.
4. Pendinginan dan Pengayakan : setelah pembakaran selesai, drum di tutup rapat hingga menjadi adonan yang homogen berbentuk silinder atau kubus, kemudian ditekan menggunakan alat press hidrolik hingga padat.
5. Pengeringan Briket : hasil cetakan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 80-100⁰ C selama 8-12 jam hingga air turun di bawah 10% .

Proses Pembuatan Komponen

1. Pemotongan bahan rangka sesuai ukuran pada gambar kerja

2. Pengelasan dan perakitan rangka utama dari UNP 80
3. Pembuatan dudukan dongkrak, cetakan, dan *silinder* piston atas
4. Pemasangan pegas pengembali di atas cetakan
5. *Finishing* permukaan dan pengecatan rangka agar tahan karat.

Perakitan Mesin

1. Memasang dongkrak hidrolis di bagian atas rangka sebagai sumber gaya tekan.
2. Memasang cetakan briket di bagian bawah sejajar dengan piston penekan.
3. Menghubungkan pegas sebagai sistem pengembali posisi dongkrak.
4. Menyambungkan *silinder* piston atas dengan rangka atas untuk meneruskan gaya tekan.
5. Memastikan semua komponen terpasang presisi dan stabil.

Pengujian Mesin

1. Menyiapkan bahan briket (serbuk pelepah sawit yang telah dikeringkan)
2. Mengoprasikan dongkrak hidrolis untuk menekan bahan dalam cetakan (gambar 4)
3. Mengamati kinerja pegas dalam mengembalikan cetakan setelah penekanan
4. Mengukur kepadatan dan bentuk briket hasil cetakan (gambar 5)
5. Jika ditemukan kekurangan, dilakukan penyesuaian pada sistem penekanan, pegas, atau dudukan cetakan.



Gambar 4. Pengoperasian Mesin



Gambar 5. Ukur Kepadatan Briket

Pengujian Briket

Briket yang telah dibuat dari bahan baku arang pelepah kelapa sawit selanjutnya dilakukan beberapa pengujian untuk mengetahui sifat fisik dan kimia briket yang dihasilkan. Pengujian ini meliputi uji kerapatan, kadar air, kadar abu, nilai kalor, sifat penyelaan awal, dan kecepatan pembakaran. Pengujian dilakukan berdasarkan beberapa variasi tekanan pada proses pencetakan briket, yaitu tekanan 50 bar, 100 bar, dan 150 bar. Setiap variasi tekanan menghasilkan perbedaan pada kerapatan dan sifat pembakaran briket yang akan dianalisis. Untuk memastikan keakuratan hasil, setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Sampel briket diambil dari bagian lapisan permukaan dan lapisan tengah briket, guna melihat perbedaan karakteristik fisik dan kimia di tiap bagian hasil pencetakan hidrokil.

1. Kepadatan briket ditentukan dengan cara menimbang bobot dan mengukur volume briket dalam keadaan kering udara. Diameter dan tinggi briket diukur dengan menggunakan jangka sorong. selanjutnya kerapatan briket dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 1 dan 2

$$V = \left(\frac{1}{4}\right) \times \pi \times d^2 \times t \quad (1)$$

$$\text{kerapatan} \left(\frac{g}{cm^3}\right) = \frac{m}{V} \quad (2)$$

Keterangan: V adalah volume (cm^3); π adalah π (3,14); d adalah diameter briket (cm); t adalah tinggi briket (cm); dan m adalah bobot briket (g)

2. Kadar air (SNI 01-6235-2000) Cawan porselin kosong dioven dan ditimbang hingga konstan sebanyak dua gram

sampel briket dimasukkan dalam cawan dan dioven pada suhu 105⁰ C selama 3 jam. Setelah itu sampel didinginkan dalam desikator dan ditimbang bobotnya proses pengovenan dan penimbangan sampel diulang hingga bobotnya konstan. Kadar air dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3.

$$\text{Kadar air (\%)} = (A - B) / B \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan: A adalah bobot sebelum sampel dioven (g); B adalah bobot konstan sampel setelah dioven pada suhu 105 °C (g).

3. Kadar Abu (SNI 01-6235-2000) Hasil pengujian kadar abu ini sangat penting untuk menentukan mutu briket membandingkan performa antar sampel, serta memastikan briket memenuhi standar bahan bakar biomassa. Kadar abu persamaan menghitung kadar abu:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{a}{b} 100\% \quad (4)$$

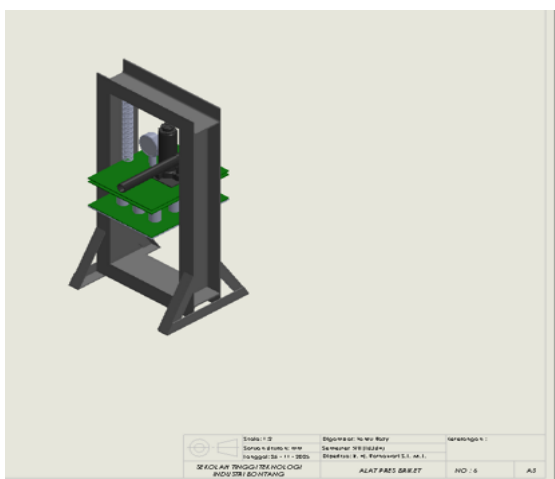
Di mana :

a = Massa sampel awal (gram)

b = Massa abu total (gram)

3. Hasil dan Pembahasan

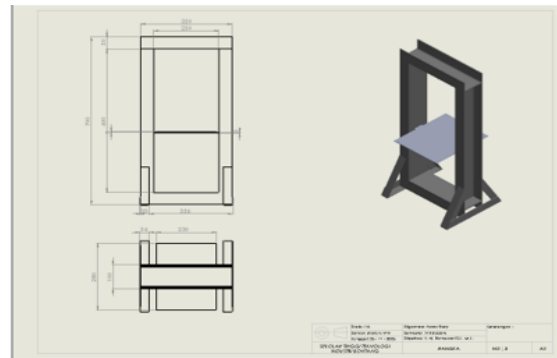
Setelah dilakukan tahap perancangan alat pencetak briket dengan sistem hidrolik menggunakan *software solidworks*, adapun penjabaran dari komponen yang dirakit menjadi alat sebagai berikut:



Gambar 6. Mesin Pencetak Briket Limbah Pelepah Sawit Sistem Hidrolik

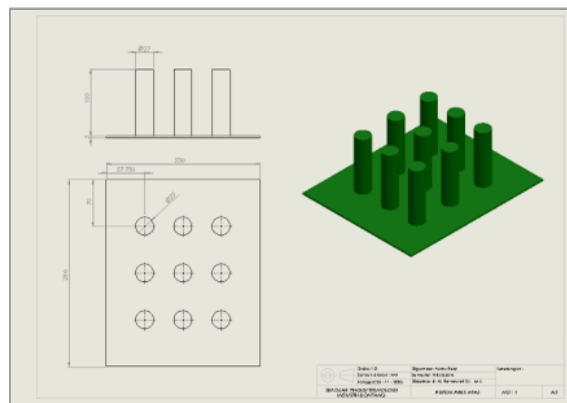
Rangka yang berdimensi 70 cm x 35 cm yang menggunakan besi unip 80 berfungsi sebagai struktur penopang yang

menjaga stabilitas menahan beban dan mengamankan semua komponen mesin selama proses produksi



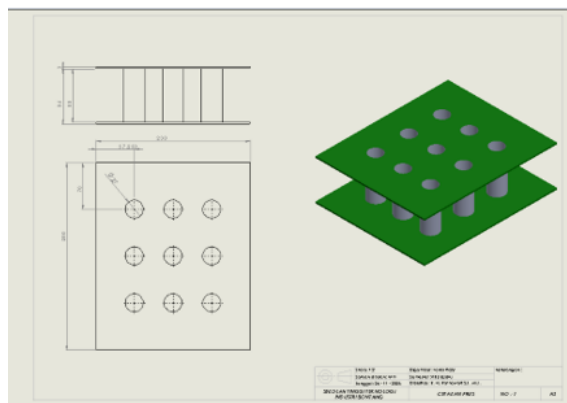
Gambar 7. Rangka

Piston Pres Atas yaitu unit penekan yang akan bergerak vertikal ke bawah untuk memberikan tekanan langsung pada bahan di dalam *mold* sehingga bahan terkompresi menjadi briket yang padat dan seragam



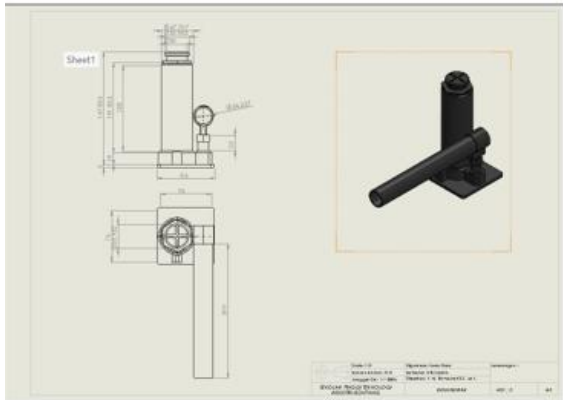
Gambar 8. Piston Pres atas

Cetakan pres (plat dan *mold* berwarna hijau) berfungsi sebagai tempat pencetakan bahan biomassa bahan dimasukkan ke dalam cetakan lalu dipadatkan oleh gaya tekan dari atas.



Gambar 9. Cetakan

Dongkrak tekanan pada piston atas ini dihasilkan oleh dongkrak yang berperan sebagai sumber gaya utama. Dongkrak bekerja dengan tekanan tinggi sehingga proses pemadatan dapat berlangsung stabil dan kuat.



Gambar 10. Dongkrak

Pegas Tarik berfungsi mengembalikan posisi plat atau piston ke posisi awal setelah proses pengepresan selesai pegas ini membantu menarik kembali sistem ke atas secara otomatis sehingga operator dapat mengisi ulang bahan dengan cepat perlu mengangkat manual.



Gambar 11. Pegas Tarik

Pengujian Briket

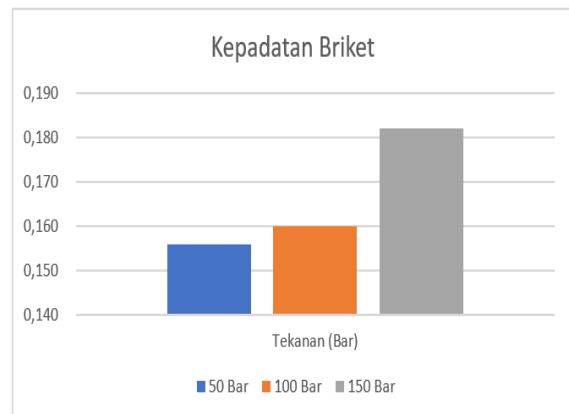
Kepadatan briket ditentukan dengan cara menimbang bobot dan mengukur volume briket di ukur dengan menggunakan jangka sorong. hasil dapat dilihat dari tabel 1

Tabel 1. Volume Briket

No	Tekanan (bar)	Tinggi briket (cm)	Diameter briket (cm)	Volume cetakan (cm^3)	Volume briket (cm^3)
1	50	71,20			24.885,16
2	100	67,58	21,10	30.018,7	23.618,52
3	150	61,26			21.409,75

Tabel 2. Kepadatan Briket

No	Tekanan (bar)	Bobot briket (g)	Volume briket (cm^3)	Kepadatan (g/cm^3)
1	50	39	24.885,16	0,00156
2	100	38	23.618,52	0,00160
3	150	39	21.409,75	0,00182



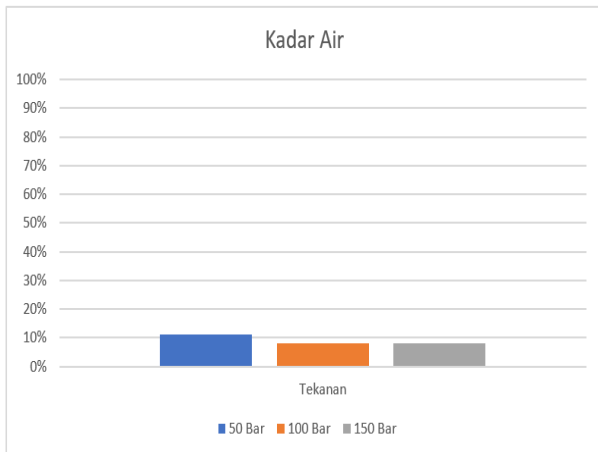
Gambar 12. Grafik Kepadatan Briket

Kadar air (SNI 01–6235–2000)

Tabel 3. Kadar Air

No	Tekanan (bar)	Bobot sebelum dioven (g)	Bobot konstan sampel setelah dioven (g)	Kadar air (%)
1	50	39	35	11,43%
2	100	38	35	8,57%
3	150	39	33	8,33 %

Hasil pegujian kadar air di sajikan dalam bentuk tabel 3.



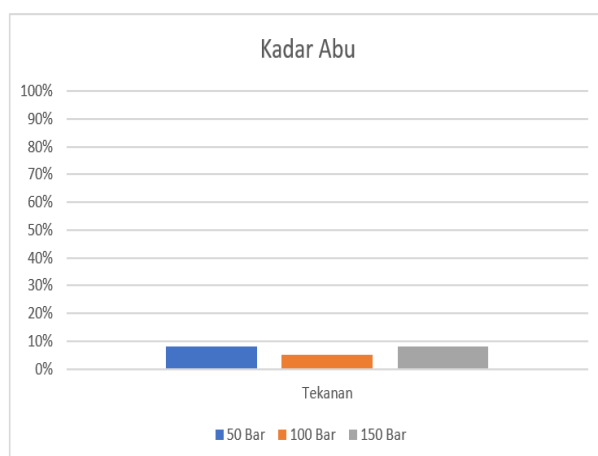
Gambar 13. Grafik Kadar Air

Kadar abu

Hasil pengujian kadar abu ini sangat penting untuk menentukan mutu briket, membandingkan performa antar sampel, serta memastikan briket memenuhi standar bahan bakar biomassa.

Tabel 4. Kadar Abu

No	Tekanan (bar)	Massa sampel awal (g)	Massa abu total (g)	Kadar abu (%)
1	50	35	3	8,57%
2	100	35	2	5,71%
3	150	33	2	6,06%



Gamabr 14 Grafik Kadar Abu

4. Kesimpulan

Perancangan mesin pencetak briket limbah pelepah sawit berbasis sistem hidrolik menggunakan *SolidWorks* 2011 berhasil dilakukan, menghasilkan desain alat yang terdiri dari rangka utama, dongkrak hidrolik, piston pres atas, cetakan, dan sistem pegas pengembali. Hasil perakitan menunjukkan bahwa seluruh komponen dapat bekerja sesuai fungsi, dan struktur mesin mampu menahan beban tekan sehingga proses pencetakan briket berjalan stabil.

Variasi tekanan berpengaruh signifikan terhadap kualitas briket dari pelepah sawit menunjukkan dari hasil pengujian fisik. Tekanan 150 bar menghasilkan briket dengan kepadatan tertinggi ($0,00182 \text{ g/cm}^3$) dan kadar air terendah (8,33%), sedangkan kadar abu terendah diperoleh pada tekanan 100 bar (5,71%). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan tekanan cenderung meningkatkan kepadatan dan menurunkan kadar air, namun nilai kadar abu tidak selalu berbanding lurus dengan tekanan.

Referensi

- [1] Ahmad , S., Ellysa , K., & Achmad , Y. (2022). Analisis Kekuatan Rangka pada Perancangan Mesin Press Briket Eceng Gondok Menggunakan Solidworks. *Motor Bakar: Jurnal Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 28-31
- [2] Budiono, A. (2020). Tujuan perancangan dalam industri manufaktur. *Jurnal Teknik Industri*, 8(1), 10–18
- [3] 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>.
- [4] Haryati, T., & Amir, I. (2021). Identifikasi karakteristik briket arang

- kelapa yang diminati pasar Arab Saudi dan prosedur ekspornya. In Forbiswira Forum Bisnis Dan Kewirausahaan (Vol. 11, No. 1, pp. 39-57)
- [5] Ardi, A., Haslinah, A., Habiba, S., & Anas, A. A. (2023). Rancang Bangun Modifikasi Alat Press Briket Sekam Dengan Sistem Hidrolik. ILTEK: Jurnal Teknologi, 18(01), 11-15
- [6] Matob, "Ini Dia Prinsip Kerja Mesin Press Yang Perlu Anda Ketahui," 2023. [Online] : <https://matob.web.id>. (Diakses pada 03 Mei 2023).
- [7] Maulana, E., Dhidik , M., & Ahmad, H. (2020). Perancangan mesin cetak RDF (*Refuse Derived Fuel*) kapasitas 50 kg/jam. Jurnal Sains Dan Teknologi, 1-11
- [8] Anwar, F., & Supriyatna, D. (2024). Dasar-dasar sistem hidrolik. Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi
- [9] Sugiri, M., & Haryanto, A. (2023). Rancang bangun alat press briket arang menggunakan dongkrak manual hidrolik kapasitas 2 ton. Jurnal Ismetek, 11(1), 40–47
- [10] Nafie, A., Jasron, J. U., & Tobe, A. Y. (2023). Rancang bangun alat pencetak briket dengan sistem hidrolik. Lontar: Jurnal Teknik Mesin Undana, 10(2), 87–95
- [11] Alfirdaus, Abid Ahmad Muttaqi, Faisal Ashari, and Amalia Ma'rifatul Maghfiroh. 2023. "Perancangan Alat Press Hidrolik Material Komposit." Jurnal Teknik Industri 26(2): 11
- [12] Marali, A. M., Ali , A., Yasmin , Z., Herdian , D., & A'yan , S. (2025). Rancang Bangun Alat Press Briket Dengan Sistem Hidrolik. Jtam Rotary, 77-86
- [13] Arisandi, Dino, Fatjri Novianti, and Raden Mochammad Ferry Krisnandhy. 2022. "Rancang Bangun Mesin Pencetak Briket Arang." Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung 1(1): 1–87
- [14] Maulana, E., Dhidik , M., & Ahmad, H. (2020). Perancangan mesin cetak RDF(*Refuse Derived Fuel*) kapasitas 50 kg/jam. Jurnal Sains Dan Teknologi, 1-11
- [15] Luqmanul , H., Reza , P., Muhammad, H., & Pristiansyah. (2025). Rancangan Alat Pemotong Briket. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan, 1-5.
- [16] Muhammad , F., Minanda , S., T. Hasballah, & Hodmiantua , S. (2023). Rancang Bangun Mesin Pencetak Arang Briket Dengan. Jurnal Teknologi Mesin Uda, 03, 71-81