

RANCANG BANGUN ALAT PRESS BRIKET DENGAN SISTEM HIDROLIK

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A BRIQUETTE PRESS EQUIPMENT WITH A HYDRAULIC SYSTEM

Aryati Muhaymin Marali¹⁾, Ali Abrar¹⁾, Yasmin Zulfati Yusrina¹⁾, Herdian Dwimas¹⁾,
A'yan Sabitah²⁾

¹⁾Politeknik Negeri Balikpapan, Balikpapan, Indonesia

²⁾Politeknik Negeri Banjarmasin, Banjarmasin, Indonesia

email: aryati.muhammad@poltekba.ac.id*, aliabrar@gmail.com, yasminzulfatiyusrina@gmail.com,
herdiandwimas@gmail.com, ayansabitah@gmail.com

Abstract

Received:
22 Desember
2024

Accepted:
22 Januari
2025

Published:
23 Januari
2025

This research aims to conduct experimental research to increase the composition value of a briquette following national briquette standards. The process of a briquette press tool starts with designing using AutoCAD software, calculating the loading, and then carrying out a simulation using Solidwork. After finding the desired standard value for the briquette press, the next step is making a briquette press. The results of the tensile strength calculation obtained were a maximum allowable stress of 166.67 N/mm². The simulation results of the briquette press are with a maximum load of 606 N/mm². The simulated allowable stress calculation results are greater than calculations using the formula, so it can be concluded that the briquette press is safe to use with a maximum load of 10 tons.

Keywords: Briquettes, Briquette Press, Hydraulic, Design

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penelitian eksperimen untuk meningkatkan nilai komposisi sebuah briket sesuai dengan standar briket nasional. Proses pembuatan alat cetak briket di mulai dari melakukan desain dengan menggunakan software AutoCad, melakukan perhitungan pembebanan dan kemudian melakukan simulasi dengan menggunakan solidwork. Setelah ditemukan nilai standar yang diinginkan dari alat pres briket, maka langkah selanjutnya pembuatan alat pres briket. Adapun hasil perhitungan kekuatan tegangan yang didapatkan yaitu tegangan ijin maksimal 166,67 N/mm². Hasil simulasi dari alat pres briket yaitu dengan beban maksimal 606 N/mm². Hasil perhitungan tegangan ijin simulasi lebih besar di banding perhitungan dengan menggunakan rumus, sehingga dapat di simpulkan bahwa alat pres briket aman untuk digunakan dengan beban maksimal 10 ton.

Kata Kunci: Briket, Alat Pres Briket, Hidrolik, Rancang Bangun

DOI: 10.20527/jtam_rotary.v7i1.14398

How to cite: Marali, A. M., Abrar, A., Yusrina, Y. Z., Dwimas, H., & Sabitah, A., "Rancang Bangun Alat Press Briket Dengan Sistem Hidrolik". JTAM ROTARY, 7(1), 77-86, 2025.

PENDAHULUAN

Sumber energi yang saat ini digunakan di Indonesia masih memanfaatkan energi dari sumber energi yang berasal dari fosil. Energi fosil merupakan sebuah sumber energi yang tidak dapat diperbaharui (Donuata *et al.*, 2019). Peningkatan penggunaan energi di Indonesia berfokus pada pemakaian bahan bakar, hal tersebut mengakibatkan cadangan bahan bakar fosil semakin lama akan habis (Suganal & Hudaya, 2019). Biomassa di Indonesia memiliki potensi yang sangat besar salah satunya berasal dari limbah lingkungan. Kebutuhan dari biomassa sebagai energi yang terbarukan dapat dijadikan sebagai solusi terhadap ketergantungan manusia pada energi fosil. Salah satu yang tergolong biomassa yaitu briket, briket biasa dibuat dari limbah pertanian atau limbah organik (Masthura, 2019).

Briket arang merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan di kehidupan sehari-hari. Tujuan pembuatan briket arang dengan memanfaatkan limbah bisa mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. Dimana bahan bakar fosil yang dimaksud yaitu minyak, gas elpiji, penggunaan kayu bakar semakin meningkat akan berakibat pada kerusakan ekologi hutan. Oleh sebab itu, pemanfaatan limbah akan membantu menjaga lingkungan. Jenis briket yang biasa digunakan yaitu briket batu bara, briket arang, briket gambut dan bio briket (Nugraha *et al.*, 2017).

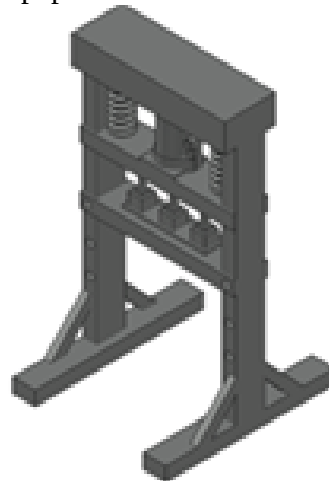


Gambar 1. Briket Arang

Pada tahun 2023 penulis melakukan penelitian mencari karakteristik dari nilai briket sesuai dengan standar sesuai dengan SNI 01-6235-2000 yaitu, nilai kalor > 5000 kal/g, komposisi kadar abu yang dihasilkan memiliki nilai maksimal 8%, komposisi kadar air memiliki nilai maksimal 8%. Hasil penelitian menunjukkan terdapat nilai yang mendekati standar briket yaitu dengan karakteristik bahan baku limbah kulit pisang kepek dengan campuran bahan perekat sebesar 15% variasi penghalusan 80 mesh yaitu, nilai kalori sebesar 4346,04 kal/g, nilai kadar air sebesar 7,56% dan nilai kadar abu sebesar 16,73% (Marali *et al.*, 2023). Hasil penelitian karakteristik nilai briket dengan bahan baku kulit pisang kepek masih sangat memerlukan perbaikan hingga didapatkan kualitas dari briket sesuai dengan standar SNI 01-6235-2000. Pemanfaatan biomassa memiliki potensi yang sangat bagus khususnya di wilayah Kota Balikpapan yang memiliki potensi sangat besar dalam limbah organik seperti kulit pisang, buah salak, rumput ilalang, kulit durian, kulit elay dan limbah lainnya.

Kualitas briket yang harus dipenuhi dalam briket yaitu tidak mudah pecah, memiliki tekstur yang halus, penyalaan yang baik, keras, dan aman untuk lingkungan (Jamilatun *et al.*, 2008). Kualitas briket tersebut didapatkan dari pemilihan limbah, pengolahan limbah, proses pembuatan serbuk briket hingga pencetakan briket. Dimana briket dibuat dengan cara melakukan pencetakan briket dengan cara melakukan penekanan pada serbuk briket hingga menjadi briket berbentuk blok memiliki struktur yang keras agar tidak mudah pecah.

Alat pencetak briket merupakan alat bantu yang digunakan untuk melakukan pemadatan bahan briket sehingga diciptakan briket yang padat (Setiawan & Rasma, 2020). Kepadatan briket selain proses pemadatan, berpengaruh juga pada proses penjemuran, kadar air pada serbuk briket berpengaruh juga pada padatan briket nantinya (Haryati & Amir, 2021). Dimana dalam pencetakan briket harus mempunyai komposisi kadar air yang tepat. Alat pencetak briket yang dipasarkan kebanyakan menggunakan sistem manual (Hidayah, 2016). 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 (Ardi, 2023). Pembuatan briket ini diharapkan dapat menjadi energi alternatif dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat terutama dilingkungan kota Balikpapan.



Gambar 2. Alat Pencetak Briket

Rumus Kekuatan Las

Perhitungan kekuatan las digunakan untuk mengetahui beban dari kerja alat pres, dapat dihitung menggunakan rumus berikut (Andhyka & Waluyo, 2020):

a. Tegangan tarik ijin las:

$$\sigma_t = \frac{\sigma}{K} \quad (1)$$

Dimana :

σ_t : Kekuatan tarik N/mm^2

K : Safety factor

b. Tegangan tarik pada penampang las:

$$\sigma_p = \frac{\frac{\text{Beban yang diterima}}{\sin 45^\circ \cdot \text{Tebal} \cdot \pi \cdot \text{Diameter las}}}{\sin 45^\circ \cdot t \cdot \pi \cdot \emptyset} \quad (2)$$

Dimana :

σ_p : Kekuatan tarik N/mm^2

ρ : Beban yang diterima (N)

$\sin 45^\circ$: 0,707

t : Tebal (mm)

$\emptyset$: diameter las (mm)

METODE PENELITIAN

Peralatan

a. Mesin Las

Las busur listrik umumnya disebut las listrik adalah untuk menyambungkan logam dengan cara menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung.



Gambar 3. Mesin Las

b. Gerinda Potong

Digunakan untuk memotong material dengan cara yaitu memutar *abrasive wheel* (mata pemotong) yang tipis. Material yang dipotong pada penelitian ini yaitu besi material yang dipotong sesuai dengan toleransi yang diinginkan.



Gambar 4. Gerinda Potong

c. Mesin Bor

Bench drill adalah mesin bor berukuran kecil yang sangat bermanfaat untuk membuang logam dengan waktu tertentu, *bench drill* terdiri dari dua model kecepatan, dilengkapi dengan drill chuck atau morse.



Gambar 5. Mesin Bor

d. CNC

Mesin CNC digunakan untuk membentuk, memotong, dan menghasilkan benda kerja dengan presisi tinggi sesuai dengan desain yang diinginkan menggunakan alat potong yang memanfaatkan putaran dengan kecepatan tinggi.



Gambar 6. CNC

e. APD

APD merupakan alat pelindung diri, APD terdiri dari helm, sarung tangan, sepatu safety, kacamata, dan sebagainya.

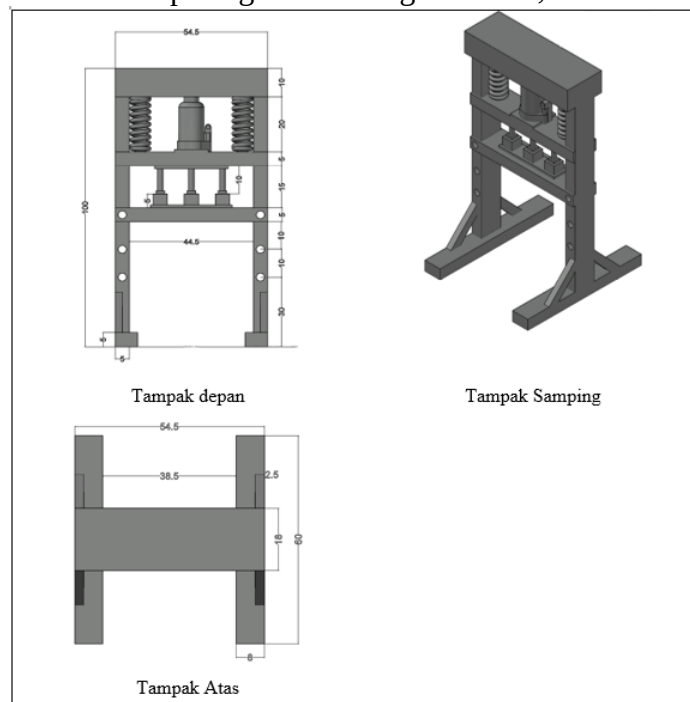
Bahan

Pada penelitian ini bahan yang digunakan yaitu sebagai berikut:

- Besi hollow
- Besi Plat
- Besi Pejal
- Baut dan Mur
- Mata Gerinda Potong
- Mata Gerinda Amplas
- Kertas Amplas
- Air coolant CNC
- Kawat Las
- Cat dan Tinner

Desain Alat Pencetak Briket

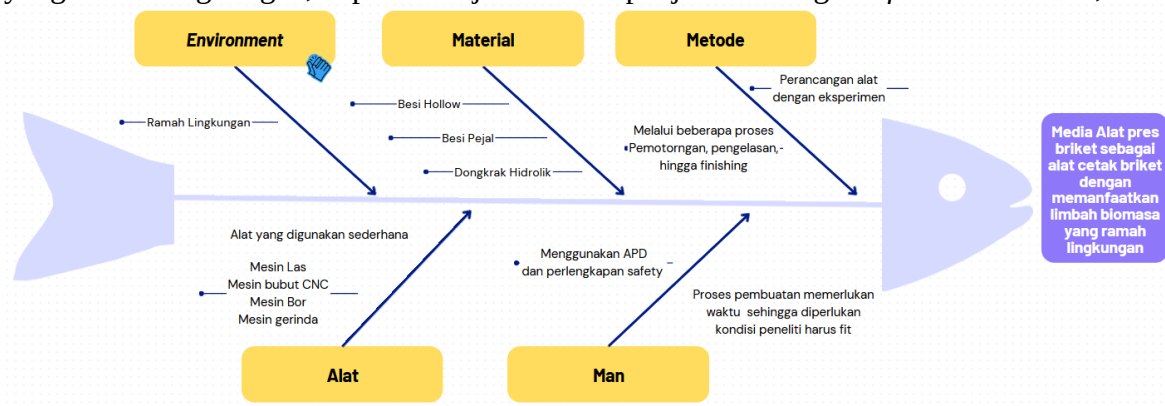
Dalam proses perancangan alat pencetak briket, penulis memulai membuat design alat pencetak briket dengan menggunakan aplikasi AutoCad. Berikut ini adalah tampilan rancangan alat pencetak briket pada gambar sebagai berikut;



Gambar 7. Desain Alat

Fishbone Diagram

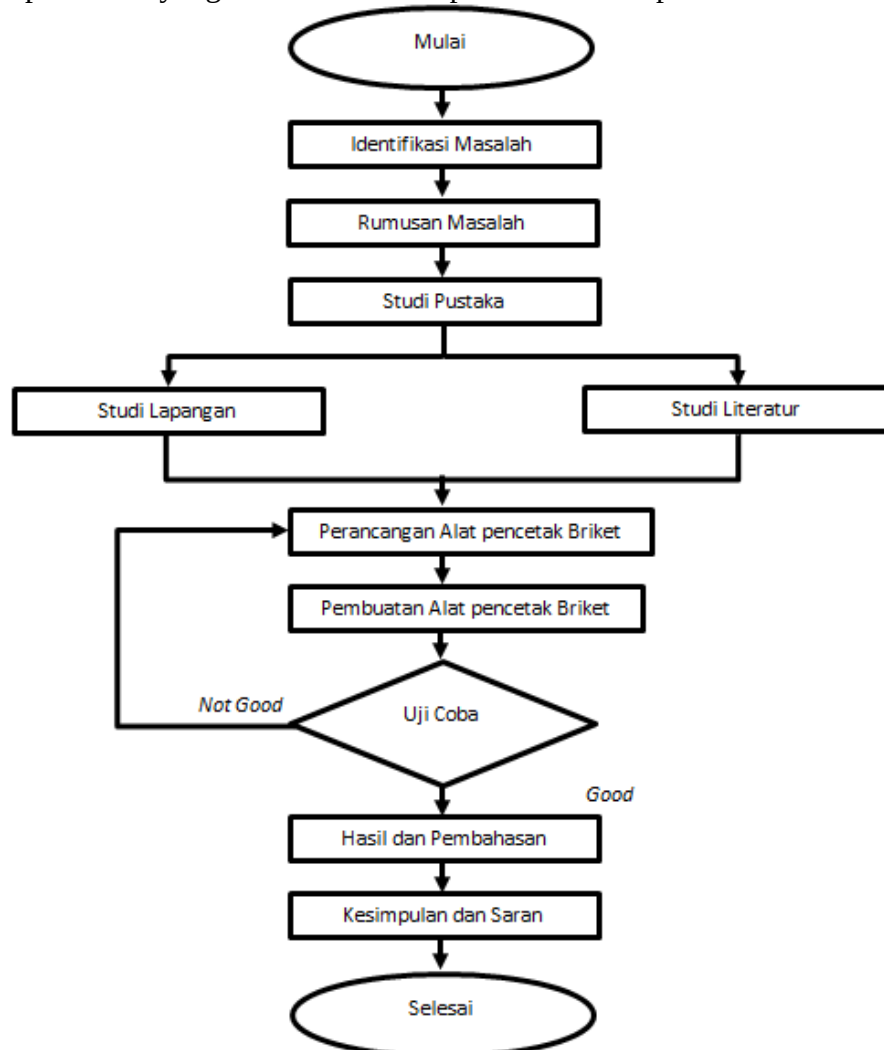
Untuk dapat memahami mengapa pembuatan alat pencetak briket dan pembuatan briket berasal dari limbah kulit pisang dapat dipertimbangkan menjadi energi alternatif yang ramah lingkungan, dapat di tunjukkan dari penjabaran diagram *fishbone* berikut;



Gambar 8. Diagram *Fishbone* Alat

Diagram Alir Penelitian

Proses penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini dapat di lihat dalam Gambar 9.



Gambar 9. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini di mulai dengan studi literatur kemudian melakukan proses perancangan desain alat. Pembuatan desain alat menggunakan *software* AutoCad. Alat pres briket ini memiliki perhitungan sebagai berikut;

Perhitungan Pengelasan

Perhitungan dilakukan untuk mengetahui beban dari kerja alat press, gaya yang dihasilkan dari alat press jika alat tersebut digunakan yaitu maksimal 10 ton atau 98066.5 Newton, sehingga didapatkan perhitungan tegangan sebagai berikut;

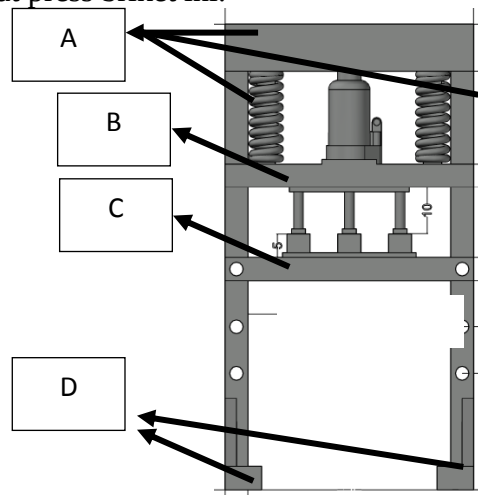
$$\sigma_{izin} = \frac{\sigma}{K}$$

$$\sigma_{izin} = \frac{500 \text{ N/mm}^2}{3} = 166,67 \text{ N/mm}^2$$

Besar kekuatan geser yaitu setengah dari kekuatan izin tarik, sehingga didapatkan perhitungan sebagai berikut;

$$\tau_{izin} = \frac{\sigma_t}{2} = \frac{166,67 \text{ N/mm}^2}{2} = 83,33 \text{ N/mm}^2$$

Elektroda yang digunakan dengan kode LB-52U, jika diketahui diameter elektroda sebesar 2,6 mm dan Panjang elektroda 350 mm. Sifat mekanik dari logam pengelasan dengan menggunakan LB-52 yaitu *yield point* 490 N/mm² dan *tensile strength* 560 N/mm². Dari sifat mekanik elektroda tersebut lebih tinggi nilainya jika dibandingkan dengan hasil kekuatan geser yang diijinkan. Sehingga kekuatan pengelasan masuk di dalam ijin kekuatan geser dari alat press briket ini.



Gambar 10. Deskripsi Rangka Pada Desain Alat

Menghitung kekuatan pada rangka

Jika tebal pelat 1 hingga 4 mm, maka jarak antara celah pelat besi 1 dengan pelat besi 2 yang dianjurkan yaitu 1 – 2 mm. Adapun perhitungan dapat dilihat sebagai berikut;

a. Penampang A (rangka utama)

Pada penampang A memiliki 3 batang profil U, yaitu 2 batang dengan panjang 150 cm dan 1 batang 60 cm dengan lebar 10 cm sehingga didapatkan luas penampang sebagai berikut;

$$\begin{aligned} A_{total} &= 3 \times (p \cdot l) \\ &= 2 \times (1500 \times 100) + (200 \times 100) = 320.00 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Besar gaya yang terjadi yaitu dipengaruhi oleh gravitasi, jika masa dari penampang A yaitu 30 kg, maka didapatkan perhitungan sebagai berikut;

$$F_{total} = m \times g = 30 \text{ kg} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 300 \text{ N}$$

Besar kekuatan geser pada penampang A, sebagai berikut;

$$\tau_a = \frac{F}{A} = \frac{300 \text{ N}}{320000 \text{ mm}^2} = 0,0009375 \text{ N/mm}^2$$

Kekuatan geser pada penampang A didapatkan hasil 0,0009375 N/mm^2 sehingga kekuatan geser yang terjadi lebih kecil dari kekuatan geser ijin yaitu 83.33 N/mm^2 , maka dudukan ini aman digunakan.

b. Penampang B (rangka geser)

Pada penampang B memiliki 1 batang profil U, yaitu dengan panjang 55 cm dengan lebar 8 cm sehingga didapatkan luas penampang sebagai berikut;

$$\begin{aligned} A_{total} &= (p \cdot l) \\ &= (550 \times 80) = 44.000 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Besar gaya yang terjadi yaitu dipengaruhi oleh gravitasi, jika masa dari penampang B yaitu 20 kg dengan penambahan masa dari dongkrak, maka didapatkan perhitungan sebagai berikut;

$$F_{total} = m \times g = 20 \text{ kg} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 200 \text{ N}$$

Besar kekuatan geser pada penampang A, sebagai berikut;

$$\tau_a = \frac{F}{A} = \frac{200 \text{ N}}{44.000 \text{ mm}^2} = 0,00455 \text{ N/mm}^2$$

Kekuatan geser pada penampang B didapatkan hasil 0,00455 N/mm^2 sehingga kekuatan geser yang terjadi lebih kecil dari kekuatan geser ijin yaitu 83.33 N/mm^2 , maka dudukan ini aman digunakan.

c. Penampang C (rangka penyangga)

Pada penampang C memiliki 2 batang profil U, yaitu dengan panjang 60 cm dengan lebar 8 cm sehingga didapatkan luas penampang sebagai berikut;

$$\begin{aligned} A_{total} &= 2 \times (p \cdot l) \\ &= 2 \times (600 \times 80) = 96.000 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Besar gaya yang terjadi yaitu dipengaruhi oleh gravitasi, jika masa dari penampang C yaitu 16 kg dengan penambahan masa dari cetakan briket, maka didapatkan perhitungan sebagai berikut;

$$F_{total} = m \times g = 16 \text{ kg} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 160 \text{ N}$$

Besar kekuatan geser pada penampang A, sebagai berikut;

$$\tau_a = \frac{F}{A} = \frac{160 \text{ N}}{96.000 \text{ mm}^2} = 0,00167 \text{ N/mm}^2$$

Kekuatan geser pada penampang C didapatkan hasil 0,00167 N/mm^2 sehingga kekuatan geser yang terjadi lebih kecil dari kekuatan geser ijin yaitu 83.33 N/mm^2 , maka dudukan ini aman digunakan

d. Penampang D (kaki penyangga)

Pada penampang D memiliki 2 batang profil L, yaitu dengan panjang 60 cm dengan lebar 5 cm sehingga didapatkan luas penampang sebagai berikut;

$$A_{total} = 2 \times (p \cdot l) \\ = 2 \times (600 \times 50) = 30.000 \text{ mm}^2$$

Besar gaya yang terjadi yaitu dipengaruhi oleh gravitasi, jika masa dari penampang D yaitu jumlah seluruh masa dari alar pres briket sebesar 66 kg, maka didapatkan perhitungan sebagai berikut;

$$F_{total} = m \times g = 66 \text{ kg} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 660 \text{ N}$$

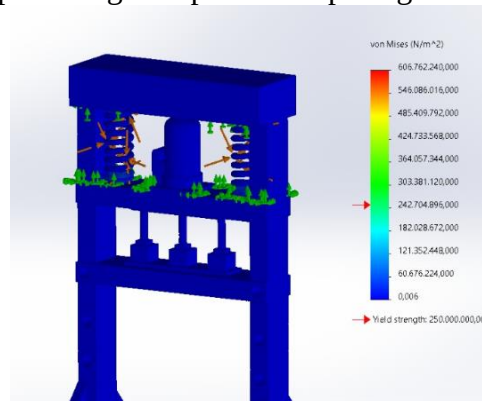
Besar kekuatan geser pada penampang A, sebagai berikut;

$$\tau_a = \frac{F}{A} = \frac{660 \text{ N}}{30.000 \text{ mm}^2} = 0,022 \text{ N/mm}^2$$

Kekuatan geser pada penampang D didapatkan hasil $0,022 \text{ N/mm}^2$ sehingga kekuatan geser yang terjadi lebih kecil dari kekuatan geser ijin yaitu 83.33 N/mm^2 , maka dudukan ini aman digunakan. Untuk biaya dalam pembuatan alat ini tidak diperhitungkan lebih lanjut karena fokus dari penelitian ini adalah menemukan rancangan yang tepat untuk alat press briket dengan sistem hidrolik.

Analisa Pembebanan

Pada proses simulasi pada pegas dan rahang geser diberikan beban sebesar 10 ton, secara actual alat press briket hanya digunakan pada beban dengan variasi tekanan maksimal 4 ton. Hal tersebut dengan tujuan material pada rangka aman untuk digunakan, *safety factor* diberikan 3 sesuai dengan spesifikasi besi baja ASTM A36, sehingga didapatkan hasil simulasi pada rangka dapat dilihat pada gambar 11, sebagai berikut



Gambar 11. Stress Analysis

Sedangkan pada *stress analysis* penahan yang tertempel pada rangka utama jika diberi beban press 10 ton, maka didapatkan hasil tegangan maksimum yaitu 606 N/mm^2 adapun jika di tinjau dari tegangan ijin kekuatan las yaitu sebesar $116,67 \text{ N/mm}^2$, maka hasil simulasi dari alat pres briket melebihi nilai kekuatan las maka alat tersebut aman untuk digunakan dengan beban maksimal 10 ton. Hasil simulasi jika diberi beban 4 ton, maka menunjukkan *stress analysis* yang terjadi pada daerah pegas yaitu sebesar 242 N/mm^2 . Hal tersebut menunjukkan bahwa alat pres yang didesain tidak melebihi angka *stress* maksimum. Alat press briket ini memiliki keunikan dalam hal desain kompak, penggunaan sistem hidrolik yang efisien, kombinasi pegas untuk tekanan balik,

fleksibilitas cetakan, serta stabilitas struktur yang baik. Alat ini sangat cocok untuk industri kecil hingga menengah yang membutuhkan alat dengan kapasitas tinggi dan perawatan yang mudah.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan, yaitu briket merupakan suatu energi terbarukan yang dapat dikembangkan dan dimanfaatkan di kemudian hari, upaya meningkatkan kualitas briket yaitu dengan melakukan proses pengepresan pada saat melakukan pencetakan briket. Adapun pada penelitian ini dilakukan pembuatan alat pres briket dengan menggunakan dongkrak hidrolik maksimal 10 ton. Adapun perhitungan yang dilakukan didapatkan hasil tegangan ijin maksimal $166,67 \text{ N/mm}^2$. Hasil simulasi dari alat pres briket yaitu dengan beban maksimal 606 N/mm^2 .

REFERENSI

- Andhyka, P., & Waluyo, R. (2020). Analisa Kekuatan Sambungan Las Pada Konstruksi Mobil Air Engine. *Jurnal ALMIKANIK*A, 2(1), 15–21.
- 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.
- Donuata, G. O., Serangmo, F. K. Y., & Gauru, I. (2019). Pembuatan Bioetanol Skala Laboratorium Sebagai Bahan Bakar Alternatif Untuk Pengembangan Energi Terbarukan Dari Bahan Baku Serbuk Kulit Pisang Kepok (Musa Paradisiaca Formatypica) (Vol. 2, Issue 2).
- 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).
- Hidayah, M. T. (2016). Perancangan dan pembuatan alat pencetak briket (manual) untuk pemanfaatan limbah serbuk kayu.
- Jamilatun, S., Dahlan, A., Jl, Y., & Soepomo, Y. (2008). Sifat-Sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara dan Arang Kayu. In *Jurnal Rekayasa Proses* (Vol. 2, Issue 2).
- Marali, A. M., Arwin, A., Dwimas, H., & Yusrina, Y. Z. (2023). Karakteristik Briket Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Kepok Perekat Tepung Tapioka. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 18(3), 445. <https://doi.org/10.32497/jrm.v18i3.5089>
- Masthura, M. (2019). Analisis Fisis dan Laju Pembakaran Briket Bioarang Dari Bahan Pelepah Pisang. *Elkawanie*, 5(1), 58. <https://doi.org/10.22373/ekw.v5i1.3621>
- Nugraha, A., Widodo, A., & Wahyudi, S. (2017). Pengaruh Tekanan Pembriketan Dan Persentase Briket Campuran Gambut Dan Arang Pelepah Daun Kelapa Sawit Terhadap Karakteristik Pembakaran Briket. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 8(1), 29–36.
- Setiawan, B., & Rasma, R. (2020). Rancang bangun mesin press briket dari bahan serbuk kayu sistem pneumatik menggunakan 5 tabung percetak. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 8(2), 135–142. <https://doi.org/10.24127/trb.v8i2.1021>
- Suganal, S., & Hudaya, G. K. (2019). Bahan bakar co-firing dari batubara dan biomassa tertorefaksi dalam bentuk briket (Skala laboratorium). *Jurnal Teknologi Mineral Dan Batubara*, 15(1), 31–48. <https://doi.org/10.30556/jtmb.Vol15.No1.2019.971>