

RANCANG BANGUN ALAT PRESS BRIKET ARANG MENGUNAKAN DONGKRAK MANUAL HIDROLIK KAPASITAS 2 TON

¹Moch. Sugiri, ²Anggit Haryanto.

¹Jurusan Teknik Mesin, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
sugiri.itbu@gmail.com

²Jurusan Teknik Mesin, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
anggitharyanto64@gmail.com

Abstrak

Briket adalah bentuk energi terbarukan sebagai solusi energi alternatif yang efektif menggantikan bahan bakar fosil. Briket dapat diciptakan dengan memanfaatkan tumbuhan atau bahan organik hasil sisa dari pembuangan. Perancangan ini bertujuan untuk membuat desain mesin pencetak briket padi untuk menangani dan meminimalisir jumlah limbah sekam padi yang terus meningkat dan tidak ditanggulangi lebih lanjut. Metodologi penelitian yang digunakan dalam perancangan ini meliputi, studi literatur, observasi konsep alat, pembuatan rancangan desain dan perakitan alat press. Perancangan rangka di buat dengan menggunakan besi UNP 80 dengan jenis material standart SS400 (JIS G3101). Material rangka disambung dengan sambungan las listrik, ukuran dimensi keseluruhan rangka alat cetak briket ini adalah tinggi 80cm, lebar 40cm dengan panjang alas kaki penopang 40cm. Besi Unp 80 ini memiliki ketebalan 8mm. Rancangan cetakan di rangkai menggunakan besi Hollow ukuran panjang 4cm dan lebar 4cm yang tersusun sebanyak 25 butir. Hasil analisa dan perhitungan nilai tegangan ijin pada rangka adalah 205,12 N/mm² dan nilai tegangan kerja pada rangka adalah 125,41 N/mm². Dalam waktu satu jam alat press ini dapat menghasilkan briket arang 225 butir. Dalam membuat briket arang ada beberapa tahap yaitu, pembuatan arang sekam padi, pembuatan adonan briket arang, pengepresan briket arang, pengambilan briket arang dan hasil briket arang sekam padi.

Kata kunci : rancang bangun, alat press, briket arang, dongkrak manual hidrolik

1. PENDAHULUAN

Pertanian padi merupakan mata pencaharian masyarakat terutama di pedesaan, khususnya di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali. Setiap tiga bulan sekali petani memanen hasil taninya dan menghasilkan berton-ton padi.

Briket adalah bentuk energi terbarukan sebagai solusi energi alternatif yang efektif menggantikan bahan bakar fosil. Briket dapat diciptakan dengan memanfaatkan tumbuhan atau bahan organik hasil sisa dari pembuangan.

Perancangan merupakan tahap yang digunakan dalam membuat program. Tujuan dari perancangan adalah memberi gambaran yang jelas lengkap kepada pemrogram dan ahli teknik yang

terlibat. Perancangan adalah proses untuk mendeskripsikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai struktur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya. (Yani M, 2019)

Solidwork merupakan *software* yang digunakan untuk mendesain suatu produk, mesin atau alat. *Solidwork* pertama kali dipublikasikan pada tahun 1995 pesaing untuk program CAD Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VII 2019 ISSN (print): 2686-0023 Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya ISSN (online): 2685-6875 - 576 - seperti *Pro-Engineer*, *NX Siemens*, *IDEAS*, *Unigrapics*, *Autodesk Inventor*, *Autodesk AutoCAD* dan *CATIA*.

Solidwork Corporation didirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirschtick, dengan merangkul tim insinyur profesional untuk membangun sebuah perusahaan yang mengembangkan *software* CAD 3D, dengan kantor pusatnya di Concord, Massachusetts, dan memproduksi hasil pertama, *Solidwork 95*, pada tahun 1995. (Imam Sungkono, 2019).

Beberapa kelebihan membuat gambar teknik menggunakan *solidworks* diantaranya sebagai berikut :

1. *Software* ini cukup mudah di oprasikan
2. Dapat membantu mengurangi kesalahan dalam mendesain
3. Dapat mensimulasikan gerakan hasil desain
4. Dapat mengetahui beban, tegangan, cuaca, pengaruh suhu, dan lain-lain hasil desain dengan mudah tanpa menggunakan *software* lain.
5. Dapat membuat program untuk proses manufaktur dengan CNC atau robot industri dengan bantuan *software* master lain seperti *mastercam*, *robotcam*, *delcam*, dan sebagainya.

Biaya produksi yang harus dikeluarkan menjadi berkurang karena proses yang terencana.

Sekam padi adalah sumber energi biomassa yang keberadaannya belum dimanfaatkan oleh petani secara optimal karena dianggap sebagai limbah dan dibuang dalam bentuk sekam padi. Selama ini sekam padi hanya dibakar begitu saja atau dijadikan sebagai media tanam. (Dewi R. S, 2020).

Briket adalah bahan bakar alternatif yang menyerupai arang yang dibuat dari bahan non kayu. Sedangkan briket biomassa adalah briket yang dibuat dari biomassa untuk pengganti arang dan batu bara. Pemanfaatan limbah industri ataupun limbah pertanian adalah salah satu alternatif pengganti bahan bakar dengan mengubahnya menjadi briket biomassa. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat briket akan melalui proses pembakaran tidak sempurna

sehingga tidak sampai menjadi abu. (Mardika, 2015).

Briket terdiri dari berbagai jenis bentuk sesuai dengan kandungannya, antara lain:

- a. Briket batubara
- b. Briket tempurung kelapa
- c. Briket arang serbuk gergaji
- d. Briket arang sekam padi

Dalam penggunaan bentuk briket tidak memiliki standar dan tergantung dari permintaan, berbagai macam bentuk briket diantaranya:

- a. Persegi
- b. Hexagonal
- c. Tablet

Mesin Press merupakan suatu alat yang dirancang guna menghasilkan sebuah tekanan yang di aplikasikan pada suatu benda, guna mengangkat maupun mendorong. Mesin press terbentuk dari tiga bagian utama yang disebut frame, ram dan bed.

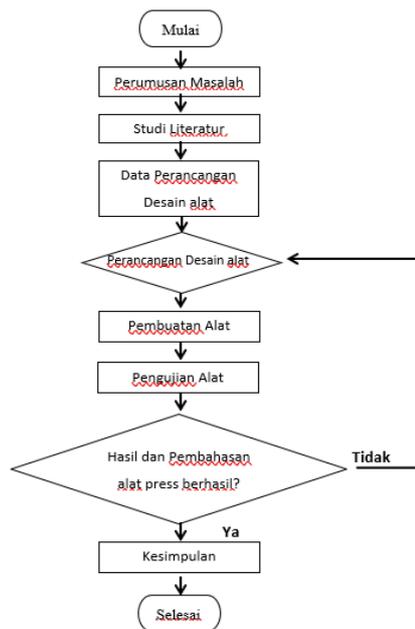
Jenis jenis mesin press yang sering diaplikasikan di dunia industri diantaranya sebagai berikut:

1. Mesin press hidrolik
2. Mesin press manual
3. Mesin press mekanikal

2. Metodologi Penelitian

2.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Adapun metode penelitian yang digunakan secara deskriptif dengan pendekatan kuantitatif.



Gambar 1. Diagram Alir perancangan alat press briket.
Sumber: Data Olah Penelitian

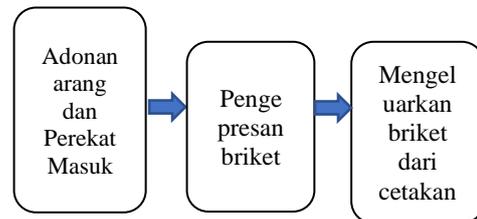
2.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Sebelum melakukan pembuatan alat telah dilakukan observasi untuk mendapatkan dasar dari perancangan, baik dari literatur maupun dari *survey*. Berikut ini tempat yang di gunakan sebagai referensi dalam melakukan penelitian :

1. Tempat produksi pembuatan briket di Jetis, Rt.4/Rw.2, Karangdowo, Klaten, Jawa Tengah dan penggilingan padi Tani Lestari di Donohudan, Ngemplak, Boyolali. Dari studi literatur didapatkan alat pres briket yang sebelumnya telah dikaji dan dirancang. Sehingga dapat dijadikan sebagai acuan dan bahan kajian dari proses penelitian ini.
2. Tempat pengerjaan dan perakitan bahan dilakukan di Bengkel las dan bubut di daerah Gang Sepat No.3, Cakung Jakarta Timur. Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan yang diawali dengan studi

literatur, persiapan bahan hingga pekerjaan bahan.

2.3 Menentukan Konsep Desain Alat Press



Gambar 2. Alur proses pencetakan briket
Sumber : Data Olah Penelitian

Dalam proses pencetakan briket setelah adonan masuk kedalam alat pres kemudian adonan ditutup dengan memutar tuas putar sehingga penahan turun dan menutup pada cetakan. Pengepresan dilakukan dengan menaikan dongkrak dan adonan briket menjadi padat. Setelah dilakukan pengepresan penutup cetakan di naikan dan dongkrak naikan lebih tinggi untuk mengeluarkan briket dari cetakan. Maka dari itu diperlukan mekanisme pengepresan yang sederhana dan mudah untuk di bersihkan.

Konsep cetakan briket memiliki kriteria yaitu, mudah untuk dimasukan adonan, mudah dibersihkan, mampu menampung kapasitaas adonan yang banyak, kapasitas 25 briket sekali cetak.

2.4 Alat dan Bahan Perancangan

Alat dan bahan yang digunakan dalam proses rancang bangun alat press briket arang sebagai berikut

1. Alat perancangan (mesin las listrik, sarung tangan las, helm las)
2. Bahan perancangan (baja kanal u 80, plat baja, besi hollow, besi siku, batang ulir, hidrolik botol, pegas,

2.5 Perancangan Desain

Pada proses perancangan desain penulis menggunakan software *Solidwork* sebagai media membuat desain. Desain yang di buat merujuk kepada literatur-leteratur yang

dijadikan referensi dari proses pembuatan briket secara tradisional. Berikut perancangan desain rangka, cetakan, penekan dan penahan press briket.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Perancangan

Proses perancangan setelah dilakukan studi literatur, perencanaan desain alat dan pembuatan desain rancangan menggunakan *Solidwork* maka untuk selanjutnya alat bisa di lanjutkan untuk pembuatannya. Dalam proses pembuatan alat terdiri dari beberapa bagian-bagian yang di rangkai.

Hasil Assembly Alat Press, Setelah semua bagian pada alat press selesai di buat tahapan selanjutnya adalah proses perakitan menjadi satu. Bagian alat press ini antara lain rangka, cetakan, penekan, penahan adonan dan bantalan penekan adonan. Semua bagian di rangkai untuk bisa digunakan mencetak serbuk biomassa menjadi briket arang. Berikut adalah hasil dari perakitan bagian-bagian pada alat press.



Gambar 3. Hasil Perakitan Alat Press Briket
Sumber : Hasil Olah Penelitian

a. Perhitungan *Safety Factor* Rangka

Untuk menghitung *safety factor* pada rangka menggunakan persamaan 1 :

$$FS = \frac{\text{Yield Strength}}{\text{tegangan maksimum akibat beban desain}} \quad (1)$$

$$FS = \frac{245}{125.4}$$

$$FS = 1,95$$

Dari hasil perhitungan *safety factor* pada rangka terdapat kesamaan nilai antara perhitungan manual dengan hasil dari simulasi yaitu FS = 1.95.

b. Perhitungan Tegangan Ijin Rangka

Untuk menghitung tegangan ijin menggunakan persamaan 2 :

$$\sigma_{izin} = \frac{\sigma_y}{FS} \quad (2)$$

Dimana :

σ_{izin} = Tegangan ijin (N/mm²)

σ_y = *Ultimate Strength* (N/mm²)

FS = Factor Safety (N/mm²)

$$\sigma_{izin} = \frac{400}{1.95}$$

$$\sigma_{izin} = 205,12 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{izin} > \sigma_k$$

3. Analisa Gaya Hidrolik Manual

Untuk mengangkat berat komponen alat press seperti bantalan penekan, penekan adonan dan juga adonan memerlukan gaya atau tekanan untuk menggerakkan hidrolik. Besar massa dari total komponen tersebut adalah 20,5kg maka besar gaya yang di perlukan dapat dilihat dari perhitungan berikut menggunakan persamaan 3 :

$$\frac{F1}{A1} = \frac{F2}{A2} \quad (3)$$

Dimana :

F1 = Gaya yang diberikan pada dongkrak (N)

F2 = Gaya pada piston pengangkut dongkrak hidrolik (N)

A1 = Luas Penampang kecil

A2 = Luas Penampang besar

Diketahui $m = 20.5 \text{ kg}$
 $A1 = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2$
 $= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,021^2$
 $= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 4,41 \times 10^{-6} = 3,46 \times 10^{-6} \text{ m}^2$
 $A2 = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2$
 $= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,051^2$
 $= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 2,6 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$
 $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

$F2 = m \times g = 20,5\text{kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$
 $= 200,9 \text{ N}$

$$\frac{F1}{3,46 \times 10^{-6}} = \frac{200,9}{2 \times 10^{-3}}$$

$F1 \times 2 \times 10^{-3} = 200,9 \times 3,46 \times 10^{-6}$
 $F1 = \frac{200,9 \times 3,46 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-3}}$
 $F1 = \frac{6,95 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}}$
 $F1 = 0,34 \text{ N}$

Jadi besar gaya yang di perlukan dongkrak untuk menggerakkan komponen alat press adalah 0,34 N dalam sekali tuas.

3.2 Hasil Pembuatan Briket Arang Sekam Padi

Dalam membuat briket arang ada beberapa tahap. Berikut adalah tahapan dalam pembuatan briket arang hasil pengujian alat press.

1. Pembuatan Arang Sekam Padi

Pembakaran ini bertujuan untuk membuat arang sekam padi sebagai bahan adonan briket arang.



Gambar 4 Pembuatan Arang Sekam Padi

Sumber : Hasil Olah Penelitian

2. Pembuatan Adonan Briket Arang

Serbuk arang sekam dan perekat tapioca ditimbang sesuai dengan perhitungan kebutuhan cetakan. Kedua bahan dicampur hingga

merata kemudian di berikan air panas yang mendidih untuk menyatukan kedua bahan.



Gambar 5 Adonan Briket Arang

3. Pengepresan Briket Arang

Setelah kedua bahan menjadi adonan proses selanjutnya adalah memasukan adonan kedalam cetakan. Setelah adonan di masukan penahan adonan di turunkan untuk menutup cetakan. Kemudian dongkrak manual dituas hingga bantalan penekan naik dan mengepres adonan briket.



Gambar 6 Pengepresan Briket

4. Pengambilan Briket Arang

Setelah proses pengepresan selesai penahan adonan cetakan dinaikan dan dongkrak manual dituas sampai briket keluar dari cetakan. Briket arang akan keluar dan berbentuk persegi seperti bentuk cetakan. Briket arang di ambil dengan hati-hati untuk dilakukan penjemuran.



Gambar 7 Pengambilan Briket Arang
Sumber : Hasil Olah Penelitian

5. Hasil Briket Arang Sekam Padi
Briket arang dapat diambil dari alat press dan dilakukan penjemuran dibawah terik matahari selama 3 hari agar kering maksimal. Berikut adalah gambar briket arang yang sudah jadi dan siap untuk dijemur.



Gambar 8 Hasil Pengepresan Briket

4. KESIMPULAN

Adapun hasil kesimpulan sebagai berikut:

Briket adalah bentuk energi terbarukan sebagai solusi upaya alternatif yang efektif menggantikan bahan bakar fosil. Dalam proses pembriketan sekam padi membutuhkan alat cetak untuk membentuk adonan. Pembuatan alat press briket sangat membantu untuk mempermudah proses pengolahan limbah sekam padi menjadi briket arang. Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan:

1. Perancangan dan pembuatan alat press briket melewati tahapan seperti observasi konsep alat,

pembuatan rancangan desain, persiapan material, dan tahap pengujian. Alat press briket digerakan menggunakan dongkrak manual hidrolik dengan kapasitas 2 ton. Adapun Briket arang yang dihasilkan dalam sekali cetak adalah 25 butir dan dalam waktu satu jam alat press ini dapat menghasilkan briket arang 225 butir.

2. Pada alat press briket ini memerlukan sekam padi sebanyak 1,30 kg dalam sekali cetak menjadi briket.
3. Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan nilai tegangan ijin pada rangka adalah 205,12 N/mm² dan nilai tegangan kerja pada rangka adalah 125,41 N/mm², sehingga struktur rancangan yang telah di buat dinyatakan aman untuk dipergunakan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Yani, M, dan Bekti Suroso. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi FT-UMSU Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi FTUMSU." 2019.
2. Imam Sungkono. Analisis Desain Rangka Dan Penggerak Alat Pembulat Adonan Kosmetik Sistem Putaran Eksentrik Menggunakan Solidwork. Surabaya : Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. 2019.
3. Dewi, R. S., & Ardhitama, M. B. Kajian Potensi Sekam Padi Sebagai Energi Alternatif Pendukung Ketahanan Energi Di Wilayah Magelang. Dipresentasikan pada Prosiding Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan. 2020.
4. Mardika, L. S., Prasetyo, H., & Yuniar, Y. Rancangan Mesin Briket Biomassa Tenaga Diesel Di PT Hidro Daya Kineja. Reka Integra, 3. 2015.