

Manufacturing and Testing Process of Straw Press Machine with Hydraulic System

[Proses Pembuatan dan Pengujian Mesin Pengepres Jerami dengan Sistem Hidrolik]

Muhammad Rizal Ma'arif¹⁾, A'rasy Fahrudin^{*:2)}

¹⁾Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: arasy.fahrudin@umsida.ac.id

Abstract. *With the increasing number of livestock in Indonesia, efforts are still being made to meet the needs of animal feed, especially ruminants. However, there are still many challenges in providing nutrient-dense feed, including feed source materials, shapes, and agribusiness systems. Forage resources, or agricultural waste such as straw, are abundant during the rainy season or harvest. In fact, Indonesia is estimated to produce 65.5 million tons of straw waste every year. Straw has a relatively low nutritional content when used as a feed ingredient, but it can be processed and combined with other feed ingredients to create a highly nutritious meal. The purpose of this exercise is to develop a straw pressing machine that can handle complex financial transactions effectively. Raw materials can be processed using pressing, allowing products to be produced in smooth and even blocks. The composition of this feed consists of straw/grass without or with fermentation, starch, and adhesive materials such as tapioca or molasses. This net is suitable for the needs of feed livestock on a group scale with a population of at least 250 heads. This machine was built and tested in 2002 at the Center for Agricultural Machinery Development with a capacity of 200 kg/jam. This intricate feed net can be used to make feed that has dimensions of 300 mm x 200 mm x 100 mm and weighs 4 kg per feed.*

Keywords - *press machine; Straw pressing machine; Hydraulic*

Abstrak. *Dengan semakin banyaknya ternak di Indonesia, upaya masih terus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pakan hewan, terutama ruminansia. Namun masih banyak tantangan untuk menyediakan pakan padat nutrisi, termasuk bahan sumber pakan, bentuk, dan sistem agribisnis. Sumber daya hijauan, atau limbah pertanian seperti jerami, berlimpah selama musim hujan atau panen. Sebenarnya, Indonesia diperkirakan menghasilkan 65,5 juta ton limbah jerami setiap tahunnya. Jerami memiliki kandungan gizi yang relatif rendah ketika digunakan sebagai bahan pakan, tetapi dapat diolah dan dikombinasikan dengan bahan pakan lainnya untuk menciptakan makanan yang sangat bergizi. Tujuan dari latihan ini adalah untuk mengembangkan mesin pengepres jerami yang dapat menangani transaksi keuangan yang kompleks secara efektif. Bahan baku dapat diproses menggunakan pengepresan, memungkinkan produk diproduksi dalam bentuk blok yang halus dan merata. Komposisi penyusun pakan ini terdiri dari jerami/rumput tanpa atau dengan fermentasi, pati, dan bahan perekat seperti tapioka atau molase. Jaring ini cocok untuk kebutuhan ternak pakan dalam skala kelompok dengan populasi minimal 250 ekor. Mesin ini dibangun dan diuji coba pada tahun 2002 di Balai Besar Pengembangan Mesin Pertanian Balai Besar dengan kapasitas 200 kg/selai. Jaring pakan yang rumit ini dapat digunakan untuk membuat pakan yang memiliki dimensi 300 mm x 200 mm x 100 mm dan berat 4 kg per pakan.*

Kata Kunci – *mesin pres; Mesin Pengepres Jerami; hidrolik*

I. PENDAHULUAN

Upaya untuk penyediaan kebutuhan pakan ternak terus diupayakan, jadi seiring waktu dapat meningkatkan populasi hewan ternak di Indonesia. Namun untuk menyuplai pakan ternak yang bernutrisi untuk hewan ternak menemui banyak kendala , seperti bahan baku pakan sampai sistem penjualannya yang agak rumit [1].

Pada musim panen, bahan untuk pakan ternak seperti jerami sangat melimpah, Jerami yang dihasilkan melimpah pada waktu musim panen belum dimanfaatkan secara optimal (dibiarkan sampai membusuk atau dikeringkan kemudian dibakar di sawah). Terkadang dijadikan sebagai mulsa padahal dapat dimanfaatkan untuk keperluan yang lebih berguna sebagai pakan ternak [2].

Mesin pengepres dan teknologi pakan komplit membantu peternak menyediakan pakan di saat pakan ternak langka sangat diperlukan. Limbah pertanian (jerami) dapat dimanfaatkan menjadi bahan pembuatan pakan lengkap karena itu perlu dikembangkan sistem penyediaan pakan ruminansia dengan diversifikasi pakan dalam bentuk pakan komplit balok yang dapat disimpan dalam waktu relatif lama [3].

Berdasarkan kenyataan diatas maka penyusun merencanakan mendesain alat yang dinamakan Mesin Pres Jerami dengan System Hidrolik dengan kapasitas penekanan didasrkan dengan gaya yang dibutuhkan luas penampang silinder pengepres dan tekanan hidrolik yang digunakan [4].

II. METODE

Dalam penulisan tugas akhir ini dibuatlah sebuah diagram alir, agar dalam pengujian dan penyusunan laporan tidak terjadi kesalahan.

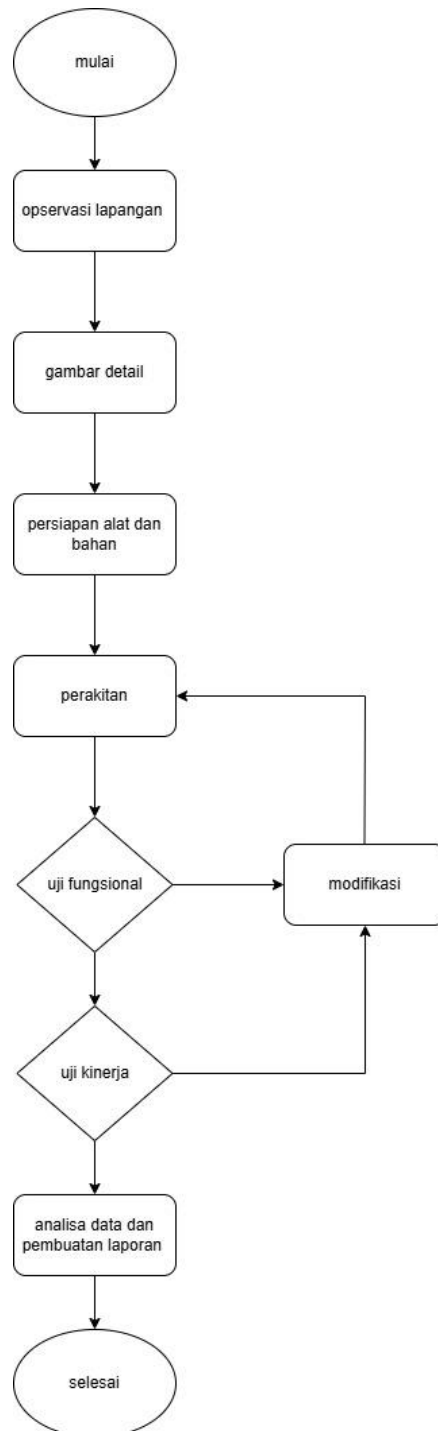
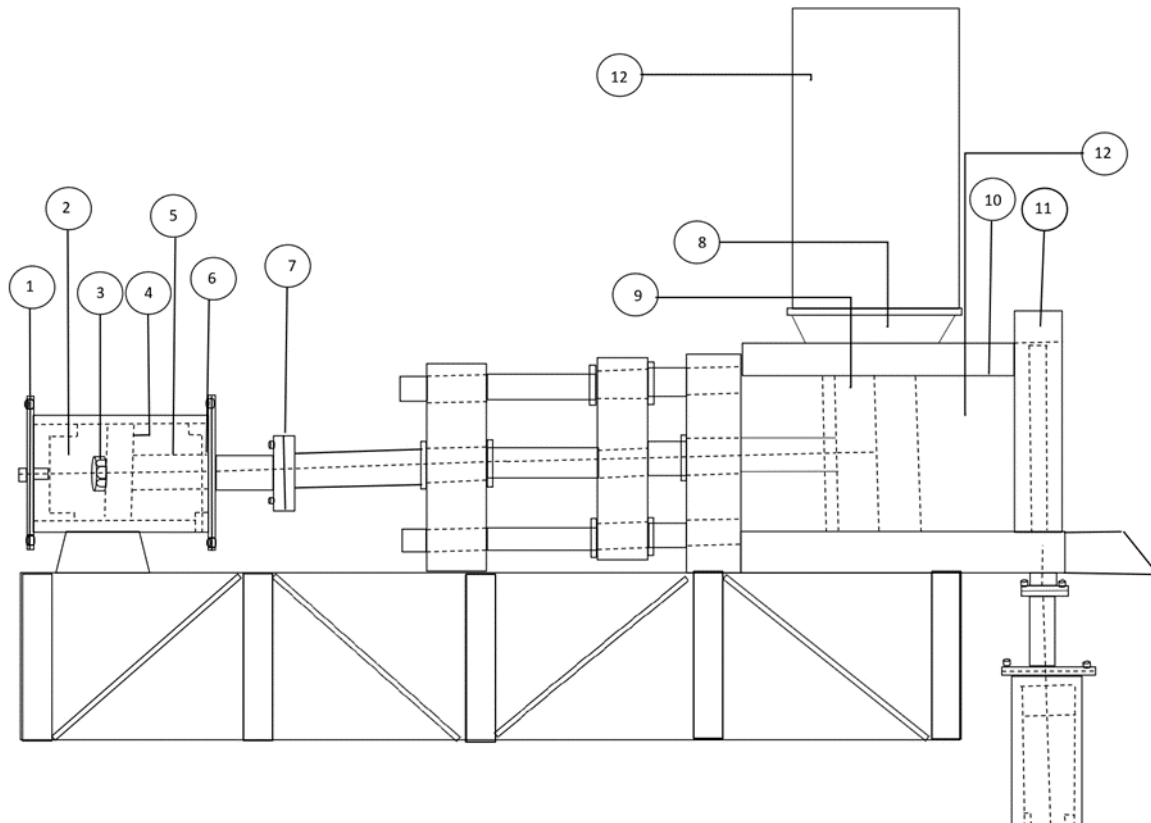


Diagram 1.Diagram Alir

Perancangan Alat

Dalam tahapan ini dilakukan pembuatan mesin pengepres jerami dengan sistem hidrolik. Dimana dalam rancangan mesin tersebut menjadikan mesin pengepres jerami dengan sistem hidrolik sebagai objek pengujian dengan cara mengepres batang padi yang sudah dipisahkan dari biji padi dan sudah mengering.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengepres bahan jerami dengan tekanan yang terkendali dan dengan perubahan berat yang berbeda-beda. Untuk menentukan kepadatan bahan jerami yang dihancurkan, tekanan diberikan secara bertahap dari rendah ke tinggi. Berikut adalah gambar yang sudah dirancang:



Gambar 1. Desain alat pengepres jerami tampak belakang

1	Tutup silinder
2	Silinder hidrolik
3	Baut pengikat silinder
4	Piston
5	Piston rod
6	seal
7	Kopling pada silinder
8	Corong
9	Piston pres
10	Kotak pres
11	Penjepit pintu

Tabel 1.Keterangan bagian-bagian alat

Desain konsep produk

Dari desain gambar diatas penulis akan membuat prototipe mesin pengepres jerami dengan sistem hidrolik. Mekanisme hidrolik yang digunakan dalam konstruksi alat mesin pengepres jerami menjadikannya peralatan yang ringan dan mudah digunakan untuk para peternak dan para petani.

Desain mesin pengepres jerami ini diperlukan tekanan antara $(30 + 80) \text{ kg/cm}^2$ ukuran penampang permukaan pres yang telah direncanakan adalah $(30 \times 30) \text{ cm}^2$. Dari sini dapat ditentukan besarnya gaya pengepresan atau gaya yang diperlukan oleh piston hidrolik untuk menekan jerami.

Alat ini berukuran $150 \text{ cm} \times 35 \text{ cm} \times 89 \text{ cm}$. Dengan blok ruang pengepresan $40 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$. Tinggi kaki penyangga atau kaki rangka 6 cm. Kapasitas penekanan sampai 7kg, dengan menggunakan dongkrak botol kapasitas 2 ton sebagai penekan.

Untuk material bahan dari alat ini menggunakan plat besi hitam dengan tebal 3mm dan 6mm, untuk rangka menggunakan besi siku 4mm.

Persiapan alat dan bahan

Untuk perancangan dan pembuatan prototipe mesin pengepres jerami dengan sistem hidrolik, disini penulis akan melampirkan alat dan bahan :

A. Alat

1. Travo las
2. Mesin grinda
3. Palu
4. Penggaris siku
5. Meteran

B. Bahan

1. Plat besi ukuran 6 mm
2. Plat besi ukuran 3 mm
3. Besi siku 4mm
4. Roda
5. Spring tarik baja 4mm x 31mm
6. Roda castor rem 2 in
7. Long drat m8
8. Engsel bubut besi ks ½ in
9. Kawat Kawat las RD 2mm
10. Dempul
11. Pilon hitam
12. Mata grida potong WD
13. Mata batu grida WD
14. Dongkrak 2 ton
15. las RD 2.6mm
16. pipa besi lin

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perakitan ruang pres prototape mesin pengepres jerami



Gambar 1. Plat bsi 6mm

Sebelum perakitan ruang pres kita potong plat dengan tebal 6mm dengan ukuran 300mm x 400mm sebanyak 4 lembar, dengan jenis plat yang digunakan adalah plat hitam. Dan selanjutnya kita potong plat stainless 2mm dengan ukuran 300mm x 300mm untuk lubang atas dan untuk lubang bawah kita potong dengan ukuran 220mm x 160mm dengan tinggi 280mm selanjutnya kita rakit.



Gambar 2 perakitan ruang pres

B. Perakitanudukan mesin pres



Gambar 3. pemotongan besi siku ukuran 4mm dan plat besi 3mm

Setelah pemotongan besi siku sama sisi dengan ukuran 4mm dan plat hitam dengan tebal 3mm selanjutnya kita mulai untuk perakitanudukan mesin pres ini.



Gambar 4. Proses perakitan dudukan mesin pres

C. Erection prototabe mesin pengepres jerami

Setelah perakitan bagian - bagian utama selesai dirakit, selanjutnya kita mulai Erection semua kmponen yang sudah kita rakit sebelumnya, pertama kita naikan ruang pres ke atas dudukan mesin pres, selanjutnya kita pasang penyangga dongkrak hidrolis, setelah penyangga dongkrak sesuai dengan yang kita butuhkan selesai, kita pasang piston tambahan dan plat pres mesin jerami degan ukuran plat pengepres 390mm x 290mm.



Gambar 5. Hasil erection piston pres

Setelah semua bagian piston dan per penarik piston pres selesai dibuat selanjutnya kita rakit bagian out dan setelan alat pres ini, jadi alat ini memiliki stelan out yang berfungsi sebagai mengatur kepadatan pada mesin pres ini, jadi semakin setelan ini di tekan maka kepadatan jerami semakin maksima.



Gambar 6. Out dan stelan mesin pres



Gambar 7. Hasil erection prototabe mesin pengepres jerami dengan sistem hidrolik

Setelah melalui tahap erection, prototabe mesin pengepres jerami dengan sistem hidrolik sudah siap dilakukan ujicoba pengepresan dengan jerami kering.

D. Uji fungsional

Setelah melakukan perencanaan dan perakitan selanjutnya kita melakukan uji fungsional prototabe mesin pengepres jerami, untuk pengujian alat ini penulis menggunakan bahan jeraami kering untuk melakukan uji tekan pada mesin pengepres yang memiliki ukuran ruang penekan 300mm x 400mm, dengan kapasitas daya tekan 2ton.

Uraian	Hasil
Volume jerami awal m ³	0,09
volume jerami akhir m ³	0,04
Berat jerami sebelum dipres kg	4
Berat jerami setelah dipres kg	4

Tabel 2. hasil pengukuran jerami utuh

Tipe/merek	Optimasi mesin pengepres jerami dengan sistem hidrolis
Dimensi	150cm x 35cm x 89cm
Kapasitas	8kg
Penggerak	Dongkrak botol hidrolis
Daya	2 ton
Jenis plat	Plat hitam
Tebal plat pres	6mm
Tebal plat ruang pres	6mm
Tebal plat alas out pres	4mm
Jenis rangka	Besi siku 4mm

Tabel 3. Spesifikasi alat pengepres jerami

Dimensi blok adalah salah satu perhitungan desain yang dilakukan untuk membuat mesin pengepres umpan berbentuk balok.

Berdasarkan perhitungan yang memperhitungkan seberapa mudah ternak mengonsumsi pakan dan seberapa mudah distribusi, ditemukan bahwa balok tersebut berbentuk persegi, berukuran panjang 400 mm, lebar 300 mm, tinggi 300 mm, dan berat 4 kg. **Tekanan Pengepresan**

Perhitungan berdasarkan atas gaya yang diberikan untuk pengepresan blok yang dinyatakan dalam:

$$F = A \times P$$

Dimana: F : Gaya yang dibutuhkan untuk pengepresan (kg)
A : Luas penampang silinder pengepres (cm²)
P : Tekanan yang ditunjukkan oleh pengepres hidroulik (kg/cm²)

Bila tekanan (P) pada pengepres hidroulik menunjukkan angka 57~60 kg/cm² pada diameter silinder hidroulik 26mm, maka luas penampang (A), dan gaya pengepresan dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A &= \pi/4 (D)^2 \\ F &= A \times P \\ &= 314 \times 57 \\ &= 17.898 \text{ kg} \end{aligned}$$

Jika wadah pengepres bata mempunyai panjang 300 mm dan lebar 200 mm, maka luas penampang (A) adalah 300 cm². Dengan demikian tekanan yang diperlukan dalam pengepresan blok (P) adalah:

$$\begin{aligned} P &= F/A \\ &= 17.898/300 \\ &= 59,66 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Mekanisme Kerja Mesin

Sebelum melakukan pengepresan, jerami kering yang telah dicacah atau jerami yang belum disiapkan terlebih dahulu. Setelah itu dilakukan penyetelan out ruang pres, selanjutnya kita pastikan kondisi hidrolis dalam keadaan netral, selanjutnya kita isi ruang pres dengan jerami yang sudah disiapkan sedikit demi sedikit sampai jerami mendapatkan kepadatan sesuai yang kita inginkan.

Tutup pengumpan sebagai sentral untuk mengarahkan tekanan sehingga tekanan merata pada bahan. Bahan pakan perlahan-lahan akan memadat seiring terjadinya pengurangan volume bahan karena tekanan. Tekanan akan maksimal sampai 37,84 kg/cm² dan proses pengepresan dianggap selesai. Sebelum pengunci tutup pengumpan dibuka pastikan kondisi jerami sudah terikat supaya saat keluar dari ruang pres bisa langsung dipindahkan ketempat yang sudah disiapkan. Setelah jerami sudah keluar putar pin pada dongkrak supaya bisa kembali ke posisi netral lagi.

Hasil Pengujian

Bobot Bahan Awal (kg)	Jumlah Blok	Berat Blok (kg)	Jarak Antar Alas pengepresan (cm)
2	1	3	30
2	1	3	25
2	1	4	20

Tabel 4. hasil pengujian**Gambar 8.** Pengepresan antar alas 30cm**Gambar 9.** Hasil pengepresan

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian/perekayasaan prototipe alat pengepres jerami dengan sistem hidrolik ini maka didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut: Mesin pengepres jerami dengan sistem hidrolik membentuk jerami bentuk blok untuk ternak ruminansia dengan dimensi blok yaitu : panjang 400 mm, lebar 300 mm, tinggi 300 mm, dan berat 4 kg/blok dengan demikian memudahkan pemberian makanan, penyimpanan, dan pemindahan jerami ternak ruminansia. Kapasitas mesin prototipe pengepres jerami adalah 3-4 kg dengan menggunakan dongkrak hidrolik kapasitas 2ton.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat nya serta nikmat sehat walafiat yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dengan judul “Optimasi Mesin Pengepres Jerami Dengan Sistem Hidrolik”. Penulis menyadari pada saat proses menyelesaikan tugas akhir ini banyak sekali dukungan, kasih sayang, motivasi, nasihat sehingga tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, cukup sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

REFERENSI

- [1] S. B. Mulham, W. Nur, and N. F. Takhir, “Pembuatan Alat Pengepres Jerami Padi Dengan Sistem Mekanis,” 2019, [Online]. Available: [http://repository.poliupg.ac.id/id/eprint/1542/1/Pembuatan Alat Pengepres Jerami Padi Dengan Sistem Mekanis.pdf](http://repository.poliupg.ac.id/id/eprint/1542/1/Pembuatan%20Alat%20Pengepres%20Jerami%20Padi%20Dengan%20Sistem%20Mekanis.pdf).
- [2] N. Indah and M. Baehaqi, “Desain Dan Perancangan Alat Pengepres Geram Sampah Mesin Perkakas,” *J. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, p. 13, 2017, doi: 10.22441/jtm.v6i1.1201.
- [3] A. Unadi, R. Y. Gultom, and E. Sukasih, “Rekayasa Teknologi Mesin Pengepres Pakan Blok,” *J. Enj. Pertan.*, vol. 5, no. 1, pp. 35–44, 2007.
- [4] A. M. K, “Pengaruh Penggunaan Mesin Press Jerami Untuk Peningkatan Produktifitas Pada Budidaya Jamur Merang di Indramayu,” vol. 13, pp. 1–5, 2022.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.