

RANCANG BANGUN MESIN PRESS SERBUK KAYU PEMBUATAN PAPAN PARTIKEL SEBAGAI SARANA PENUNJANG KEGIATAN PRAKTIKUM

Design A Manual Sawdust Press Making Particle Board as Means of Supporting Practicum Activities

Dodi Sukma Rahadiyanto^{1✉}, Muhammad Tahrir¹, Santosa¹, Dedy Kurniawan¹, Suryadi¹, Soleha Astuti¹, Vidya Famela¹

¹Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Jalan Samratulangi Komplek Gunung Panjang Samarinda Seberang
✉corresponding author: dodisukma2707@gmail.com

ABSTRAK

Kegiatan penelitian ini merupakan kajian perancangan mesin press papan partikel dengan menggunakan material plat besi, dan press hidrolik berbasis tenaga kerja manual. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan suatu alat kerja yang mampu memperlancar kelancaran pengolahan dan pengolahan serbuk gergaji menjadi papan partikel sehingga kegiatan praktikum dapat terlaksana secara efektif dan efisien dengan tetap memperhatikan nilai-nilai yang telah ditentukan. dalam praktikum. Metode penelitian dilakukan dengan cara mempelajari alat-alat yang sudah ada dan akan dibuat alat lain yang cara kerjanya lebih sederhana dengan menganalisis faktor-faktor kelemahan alat yang sudah ada. Mekanisme kerja mesin press serbuk gergaji yang akan dibuat adalah manual dengan menggunakan tenaga manusia dan mesin press serbuk gergaji ini ditujukan untuk kegiatan praktek mahasiswa di laboratorium.

Kata Kunci: Efektif; Efisien; Panduan; Papan partikel; Praktikum; Serbuk gergaji

ABSTRACT

This research activity studies the design of particle board press machines using iron plate materials and manual labor-based hydraulic presses. This research aims to produce a work tool that can facilitate the continuity of processing sawdust into particle boards so that practical activities can be carried out effectively and efficiently while still paying attention to the values determined in the practicum. The research method is carried out using the study of existing tools and will be made another tool with more straightforward work by analyzing the factors of weakness in existing tools. The working mechanism of the sawdust press machine to be made is manual, using human power, and the sawdust press machine is intended for practical student activities in the laboratory.

Keywords: Effective; Efficient; Manual; Particleboard; Practicum; Sawdust

A. PENDAHULUAN

Kayu adalah salah satu bahan bangunan yang sangat penting dan tidak pernah ketinggalan zaman (Steiger & Erlangga, 2010). Proses pengolahan kayu untuk pemenuhan kebutuhan selain menghasilkan kayu olahan juga menghasilkan limbah (Rachman & Malik 2011). Limbah penggergajian kayu adalah limbah atau sisa-sisa hasil pengolahan yang terjadi dilokasi penggergajian kayu (Rianto, 2019). Sisa-sisa pengolahan kayu geragajian merupakan hasil sampingan dari penggergajian kayu seperti serbuk kayu geragajian, potong-potongan samping dan ujung, tetapi juga dapat berupa produk-produk yang tidak memenuhi kriteria kualitas yang ditentukan (Wahyudi, 2013). Limbah kayu dapat diartikan juga limbah kayu sisa potongan dalam berbagai bentuk dan ukuran yang terpaksa harus dikorbankan dalam proses produksinya (Wulandari, 2017). Limbah penggergajian kayu di Indonesia mencapai 1.4 juta m³ pertahun dengan total produksi kayu 2.6 juta m³ per tahun (Malik, 2012). Limbah menjadi masalah utama seiring perkembangan industri yang semakin pesat di Indonesia (Aisyah, 2013). Limbah serbuk kayu yang dibiarkan membusuk, ditumpuk dan dibakar akan berdampak negatif sehingga perlu dilakukan penanggulangan (Maulana et al., 2020). Limbah dari kayu tersebut dapat dipakai untuk produk daur_ulang yang bisa memberikan manfaat nilai ekonomi untuk masyarakat (Wulandari, 2013). Salah satu upaya pemanfaatan limbah hasil penggergajian kayu adalah dipergunakan sebagai bahan pembuatan papan partikel, karena memang sudah tidak asing lagi limbah sering dimanfaatkan sebagai bahan baku (Luthfianto & Nurkhanifah, 2020)

Papan partikel merupakan salah satu produk papan tiruan yang banyak digunakan oleh masyarakat sebagai pengganti kayu yang ketersediaannya semakin terbatas. (Ngadianto et al., 2019). Papan partikel mempunyai beberapa kelebihan dibanding kayu asalnya yaitu papan partikel bebas dari mata kayu, pecah dan retak, selain itu ukuran dan kerapatan papan partikel dapat disesuaikan dengan kebutuhan, mempunyai sifat isotropis, serta sifat dan kualitasnya dapat diatur. Papan partikel diproduksi secara komersial menggunakan perekat berbasis formaldehida, yaitu urea formaldehida untuk papan partikel interior dan fenol formaldehida (PF) untuk papan partikel eksterior (Chaturvedi & Pappu, 2016). Penggunaan perekat berbasis formaldehida masih menjadi pilihan bagi industri karena harganya yang relatif murah dan mampu menghasilkan papan partikel dengan karakteristik yang memenuhi standar (Zhang et al., 2018). Dalam pembuatan papan partikel, faktor-faktor yang mempengaruhi sifat papan partikel adalah cara pengempaan papan, tipe dan ukuran partikel, jenis dan jumlah perekat, kerapatan papan, kadar air, penyebaran dan orientasi partikel, kualitas pembuatannya dan perlakuan akhir (Sudiryanto, 2015). Salah satu tahapan kegiatan yang dilakukan dalam proses pembuatan papan partikel adalah pengempaan, untuk papan partikel yang menggunakan perekat urea formaldehida menggunakan tekanan kempa 15 - 25 kg/cm (Kliwon & Iskandar, 2010). Secara ekonomis disarankan dapat menggunakan besaran kempa 15 kg/cm (Iskandar & Supriadi, 2011)

Proses Pengempaan pada kegiatan praktikum pada jurusan Teknologi Hasil Hutan Politeknik Pertanian Negeri Samarinda menggunakan alat Hot Press CKM (Cipta Karya Mandiri) yang menggunakan daya listrik. Penggunaan alat ini memiliki keuntungan daya tekan yang maksimal. Kelemahan penggunaan alat ini adalah operasionalnya sangat bergantung ketersediaan listrik, penggunaan daya listrik yang cenderung besar dan tidak efektif untuk kegiatan praktikum, perawatan yang cukup sulit dan membutuhkan biaya yang cukup besar. Alat yang saat ini digunakan dalam proses pengempaan dapat dilihat dalam gambar 1.

Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan suatu alat alternatif yang dapat digunakan sebagai alat pengempaan. Konsep alat baru adalah alat yang dioperasikan dengan cara manual, mudah dioperasikan, mudah dalam perawatan, memiliki biaya perawatan yang lebih murah, dan tetap memiliki fungsi maksimal khususnya dalam hal daya tekan. Keberadaan alat baru diharapkan dapat meningkatkan keberlangsungan kegiatan praktikum yang lebih efektif dan efisien.

B. METODE

Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 2 laboratorium dan mencakup 2 kegiatan. Kegiatan produksi dilaksanakan pada Laboratorium Keteknikan Hutan dan Kegiatan uji pengempaan dilaksanakan pada Laboratorium Rekayasa Produk Kayu. Laboratorium Keteknikan Hutan dan Laboratorium Rekayasa Produk Kayu merupakan laboratorium yang terdapat pada Jurusan Teknologi Hasil Hutan Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

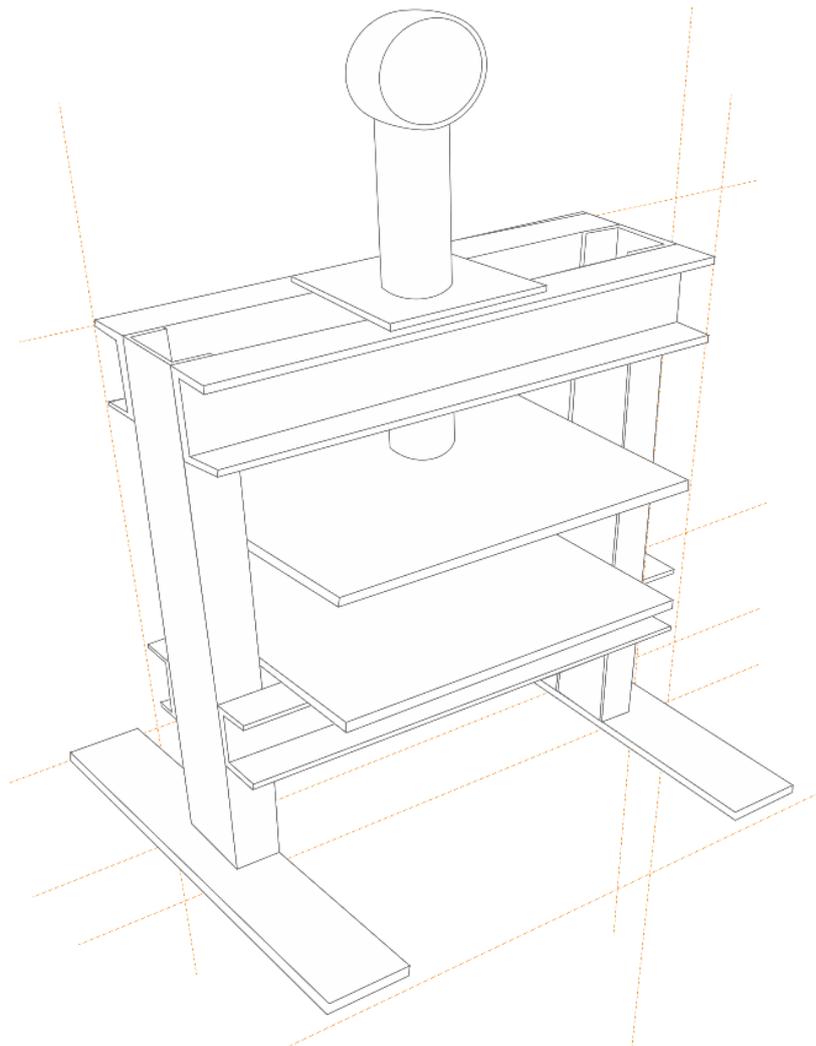
Tahapan Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan Konsep Bentuk

Konsep bentuk yang diterapkan adalah konsep terbuka. Konsep gambar terbuka dipilih disesuaikan dengan tujuan untuk kemudahan pembersihan dan perawatan. Konsep terpilih dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1. Alat Hot Press CKM



Gambar 2. Konsep desain terpilih

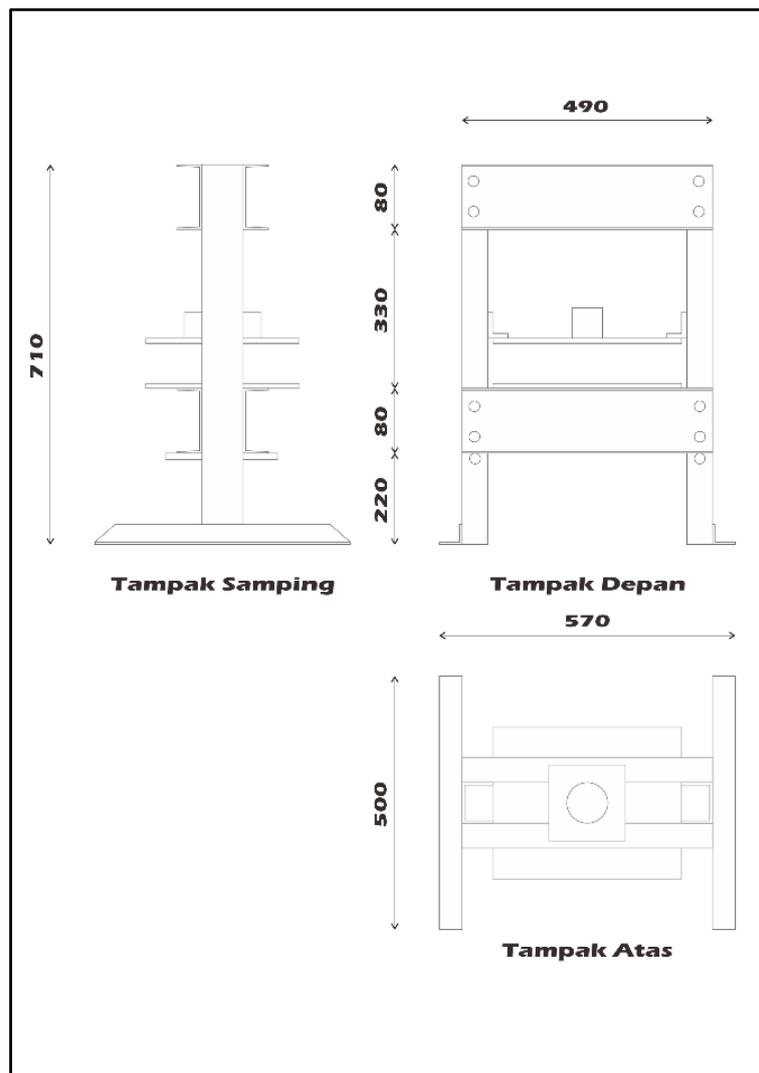
2. Konsep Kerja Alat

Konsep kerja alat ini adalah pengempaan dengan menggunakan media besi plat. Besi plat yang digunakan berjumlah 2 lembar yang terdapat pada bagian atas dan pada bagian alas. Pengempaan menggunakan tenaga mesin hidrolis yang dipompa secara manual untuk menghasilkan tekanan. Tekanan maksimal yang diharapkan dari mesin ini adalah sebesar 10 ton, dalam satuan newton adalah sebagai.

3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan terdiri atas: mesin las, gerinda duduk, gerinda tangan, mesin amplas (*sander*), spray cat, dan mesin press hidrolis 10 ton. Bahan yang digunakan antara lain: besi plat 10 mm, kawat las rb 260 mm, dempul, cat dasar, cat besi, thinner.

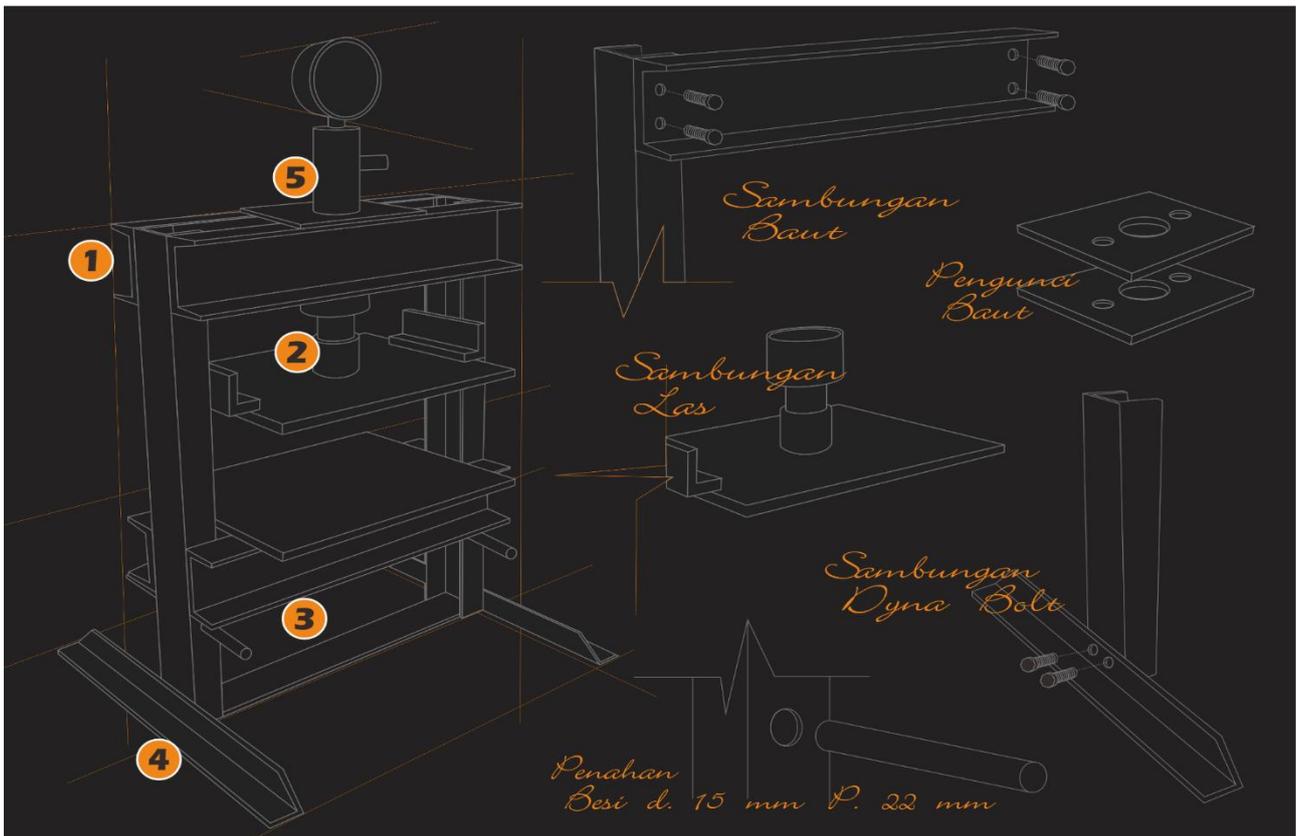
4. Dimensi Alat



Gambar 3. Dimensi alat

5. Proses Perakitan

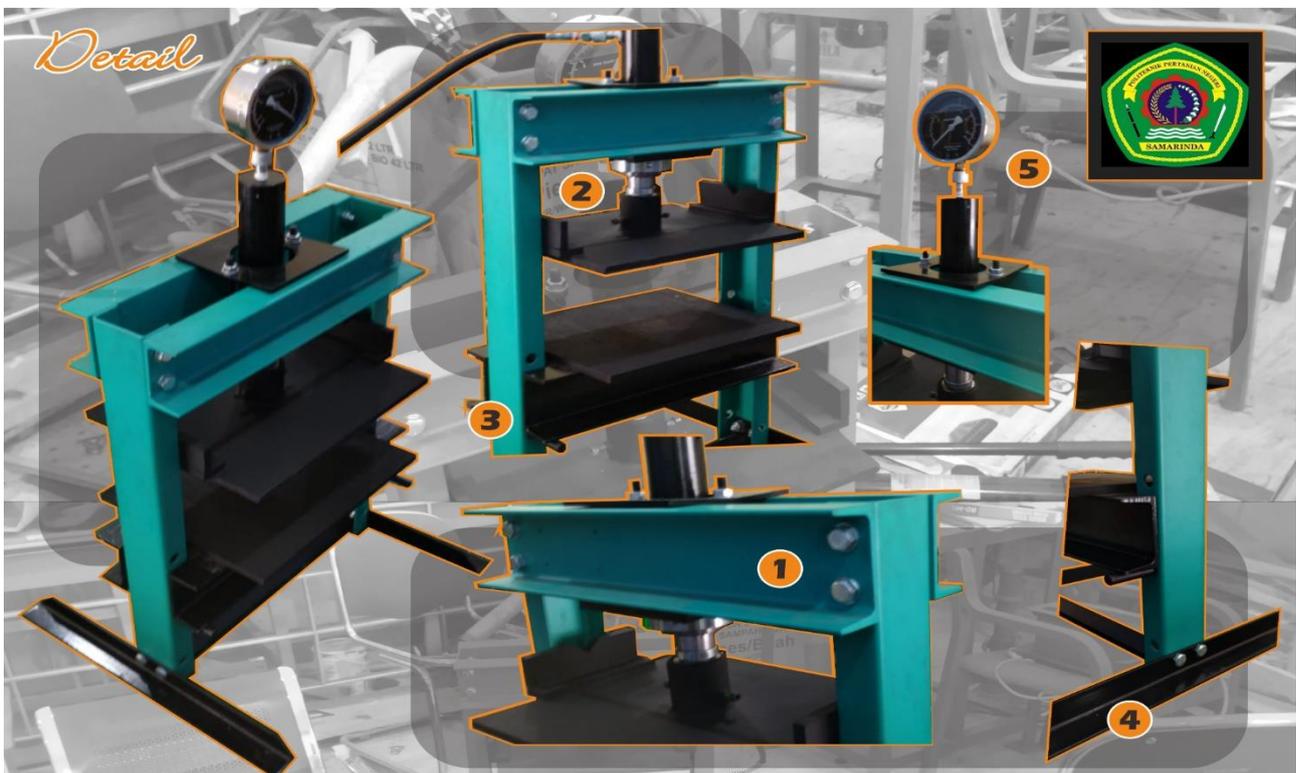
Proses perakitan dalam hal ini adalah proses penyatuan bagian-bagian yang telah dipersiapkan. Penyatuan bagian-bagian mesin menggunakan dua tipe sambungan yaitu sambungan permanen dan sambungan non permanen. Sambungan permanen yang digunakan adalah menggunakan sambungan dengan metode las listrik, sedangkan sambungan non permanen menggunakan baut. Berikut adalah gambar ilustrasi perakitan. Pemilihan tipe sambungan pada proses perakitan didasarkan pada pertimbangan yang meliputi aspek kekuatan, dan aspek fungsi. Ilustrasi perakitan alat dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 4. Ilustrasi perakitan

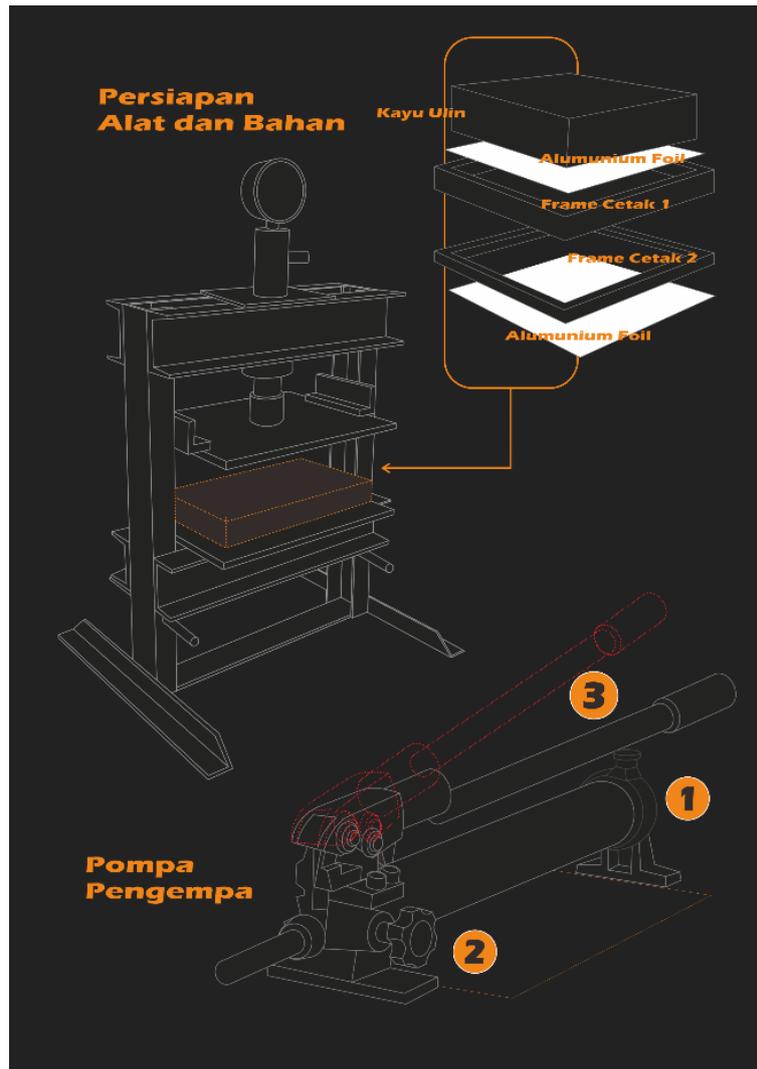
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin yang Dihasilkan



Gambar 5. Ilustrasi perakita Performance Testing

Pengujian Kinerja



Gambar 6. Ilustrasi pengoperasian alat

Langkah proses kerja alat ini adalah sebagai berikut :

1. Metode pengempaan adalah metode pengempaan dingin
2. Susun alat dengan urutan sesuai yang telah ditentukan
3. Persiapan adonan yang terdiri dari serbuk kayu, perekat, dan katalis
4. Serbuk kayu yang digunakan adalah serbuk kayu Meranti dengan ukuran mess 100
5. Jenis perekat yang digunakan adalah urea formaldehida
6. Perbandingan serbuk kayu dan perekat yang digunakan adalah 60 % serbuk kayu dan 40% perekat.
7. Campur adonan dengan perbandingan sesuai ketentuan
8. Letakkan adonan pada frame cetak 1 dan frame cetak 2 dan mampatkan sampai memenuhi setiap bagian dalam frame
9. Sebelum melakukan pengempaan katup pada nomor 1 dan nomor 2 harus dalam kondisi tertutup rapat dengan cara memutar searah jarum jam
10. Perhatikan jarum penunjuk pada pressure gauge harus menunjukkan angka "0"
11. Gerakkan tuas dengan arah naik turun untuk menurunkan plat tekan
12. gerakkan tuas secara terus-menerus sampai pada tekanan maksimal dan adonan mampat atau ketebalan adonan sesuai frame cetak 2
13. Apabila proses pengempaan telah selesai putar katup 2 berlawanan arah jarum jam untuk menaikkan plat tekan

Dari proses pengempaan yang telah dilakukan di atas didapatkan data sebagai berikut:

Table 1. Data pengujian proses kempa

Nomor Sampel	Jenis Serbuk Kayu	Ukurna Mess	Rasio (%)		Tebal Awal (cm)	Tebal Akhir (cm)	Angka Tekan di Pressure Gauge (Ton)	Waktu (menit)
			Serbuk Kayu	Perekat				
1	Kayu meranti	100	60	40	2	1	9	40
2	Kayu meranti	100	60	40	2	1	9	40
3	Kayu meranti	100	60	40	4	1	9	40
4	Kayu meranti	100	60	40	4	1	9	40
5	Kayu meranti	100	60	40	5	1	9	45
6	Kayu meranti	100	60	40	5	1	9	45

Gaya tekan dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 F \text{ tekan} &= m \times g \\
 &= 9000 \times 9.81 \\
 &= 88290
 \end{aligned}$$

dimana F tekan adalah gaya tekan dalam satuan newton (N), m adalah massa dari kapasitas hidrolik dalam satuan kilogram (kg), dan g adalah percepatan gravitasi dalam satuan m/s².

D. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode pengempaan pada mesin press ini adalah metode pengempaan dingin,
2. Gaya tekan yang dihasilkan dari proses pengempaan adalah 88290 N atau 7954 bars

Berikut adalah saran berdasarkan penelitian yang telah dilakukan:

1. Alat press manual ini adalah prototipe awal sehingga memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan daya tekan dan kapasitas produksi,
2. Untuk menghasilkan nilai kerapatan dan kekuatan produk hasil pengempaan yang lebih tinggi maka untuk pengembangan alat selanjutnya dapat dilakukan penambahan daya tekan dengan menambahkan tabung tekan atau merubah kapasitas tabung tekan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ngadianto, A., Widyorini, R., Lukmandaru, G. (2019). Resistance of Mahogany and Sengon Wood Waste Particle Board with Liquid Smoke Preservation Treatment against Attacks by Drywood Termites (*Cryptotermes cynocephalus* Light). Journal of Proceedings of the National Seminar of the Indonesian Wood Research Society (Mapeki) XIV.
- Aisha. (2013). *Characterization of Waste Glass Results from Vitrification of High Level Liquid Waste*. Journal of Waste Management Technology, 16(1), 13-22
- Chaturvedi, R., Pappu, A. (2016). *Performance of formaldehyde resins and cement bonded particleboards and understanding their properties for further advancement*. International Journal of Waste Resources, 6(2), 1–8. doi: 10.4172/2252- 5211.1000215.
- Iskandar, MI., and Supriadi, A. (2010). *Effect of adhesive content on the properties of palm fruit bunch particle board*. Forest Products Research Bulletin 16(2). Center for Research and Development of Forest Products. Bogor
- Kliwon, S. and MI Iskandar. (2010). *Flat Particle Board Products Based on Wood Raw Materials*. Center for Research and Development in Forestry Engineering and Forest Product Processing. Bogor
- Malik U. (2012). *Research on various types of processing waste wood for selecting raw materials for charcoal briquettes*. Junal Imiah Edu Research, 1(2): 21- 26.
- Maulana, LF, Imami Ghazali, H., Fikri, MH, Agustina, EI, & Ali, M. (2020). Utilization of wood dust waste in Ranjok Village, Gunung Sari District, West Lombok Regency into Biomass Pellets as a Renewable Energy Source. PEPADU Journal, 1(1), 133–138. <https://doi.org/10.29303/jurnalpepadu.v1i1.87>
- Steiger, L., Erlangga. (2010). *Wood Construction- Basics* (Building Materials- Construction- Components –Conclusion).
- Luthfianto, S. and Nurkhanifah, N. (2020). Innovation of *Plastic Waste and Coffee Skins into Paving Blocks in Penakir Village, Pematang*. Dinamisia: Journal of Community Service, 4(1), pp. 176-185
- Rachman O and Malik J. (2011). *Sawmilling and Wood Machining for the Indonesian Timber Industry*. Forestry Research and Development Institute, Jakarta.
- Rianto (2019). *Potential and Utilization of Sawmill Waste in Wood Stands in West Manokwari District*. Papuasian Forestry Journal 5 (1): 33–41 (2019)
- Wahyudi. (2013). *Sawmill Basics*. Yogyakarta: Tree of Light.
- Wulandari, FT, (2017). *Teaching materials for Forest Products Industrial Waste Processing*.

- Wulandari, FT (2013). *Composite Board Products Using Non-Wood Waste*. Media Bina Ilmiah Volume 7/6 December 2013. Forestry Study Program, Faculty of Agriculture. UNRAM. Mataram.
- Zhang, J., Song, F., Tao, J., Zhang, Z., Shi, SQ. (2018). *Research progress on formaldehyde emission of wood-based panels*. *International Journal of Polymer Science*, 2018. doi: 10.1155/2018/9349721