

Pembuatan Alat Cetak Briket Arang Secara Sederhana Menggunakan Sistim Manual Sebagai Penunjang Praktikum

*Making a Simple Charcoal Briquette Printing Tool Using a Manual System as a
Practicum Support*

Dodi Sukma Rahadiyanto^{1*}, Dedy Kurniawan², Santosa³

Program Studi Rekayasa Kayu, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Indonesia.

*Corresponding Author: dodisukma2707@gmail.com

Abstrak

Pada kegiatan praktikum pembuatan briket arang pada Jurusan Teknologi Hasil Hutan, proses akhir pembuatan briket arang adalah proses pemadatan sebelum briket dikeringkan. Proses ini bisa dilakukan dengan beberapa cara salah satunya dengan di tumbuk, namun cara ini di rasa kurang maksimal di karenakan cara seperti ini tidak bisa merata dalam proses pengepresan dan berakibat bentuk hasil cetakan tidak sempurna. Oleh karena itu, pengepresan dengan menggunakan mesin di rasa lebih bisa menghasilkan kualitas yang lebih baik dikarenakan dalam proses pengepresan tekanan yang diberikan akan lebih merata Tujuan dilaksanakannya penelitian rancang bangun mesin pres briket manual ini untuk memberikan suatu alat alternatif yang dapat digunakan untuk proses pemadatan briket arang dengan mengoptimalkan gaya tekan serta mudah digunakan. Pada kegiatan perancangan mesin ini dipilih metode mesin dengan mengadaptasi mesin cetak batako. Cara kerja yang dipilih adalah sistem pengungkitan dengan tuas untuk proses pengepresan. Pada bagian cetakan mesin dan rangka menggunakan bahan baku baja karbon rendah yang biasanya di pakai pada pembuatan mesin dengan proses pengelasan listrik. Pekerjaan penyambungannya antar komponen-komponen menggunakan sistem las listrik. Berdasarkan data semakin besar daya tekan saat pengepresan berarti semakin padat briket arang yang di hasilkan, dan semakin padat briket arang yang di hasilkan berarti semakin baik kualitas briket arang yang di peroleh. Akan tetapi karena mesin ini menggunakan sistem manual maka gaya tekan yang di butuhkan untuk pengepresan tidak dapat dihitung secara pasti. Oleh karena itu dapat asumsikan dalam proses pengepresan di perlukan gaya 10 Kg/cm² untuk setiap briket arang.

Kata kunci: Praktikum, alat cetak briket, sederhana

Abstract

In the practicum activity of making charcoal briquettes at the Department of Forest Product Technology, the final process of making charcoal briquettes is the compaction process before the briquettes are dried. This process can be done in several ways, one of which is by mashing, but this method is considered less optimal because this method cannot be evenly distributed in the pressing process and results in imperfect print shapes. Therefore, pressing using a machine is felt to be more able to produce better quality because in the pressing process the pressure given will be more evenly distributed. The purpose of the research the design of this manual briquette press machine is to provide an alternative tool that can be used for the process of compaction of charcoal briquettes by optimizing compressive force and easy to use. In this machine design activity, the machine method was chosen by adapting the brick making machine. The chosen way of working is a lever system with a lever for the pressing process. The mold of the machine and frame uses low carbon steel raw materials which are usually used in making machines with an electric welding process. The work of connecting between components uses an electric welding system. Based on the data, the greater the compressive power when pressing, the denser the charcoal briquettes produced, and the denser the charcoal briquettes produced, the better the quality of the charcoal briquettes obtained. However, because this machine uses a manual system, the compressive force needed for pressing cannot be calculated with certainty. Therefore, it can be assumed that in the pressing process, a force of 10 Kg/cm² is needed for each charcoal briquette.

Keywords: Practicum, briquette printing equipment, simple

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk Indonesia yang semakin meningkat berimbas pula pada kebutuhan energi untuk memenuhi kebutuhan dalam kehidupan sehari-hari. Pada hakikatnya, energi sangat dibutuhkan dalam

setiap kehidupan manusia dan menjadi faktor fundamental dalam menjawab permasalahan utama dunia saat ini.

Kebutuhan bahan bakar yang tinggi memberikan tekanan yang cukup signifikan terhadap jumlah cadangan bahan bakar fosil. Hal ini dikarenakan bahan bakar fosil

merupakan sumber daya alam yang tidak terbarukan. Oleh karena itu diperlukan suatu bahan bakar baru sebagai bahan bakar alternatif yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi di masyarakat.

Pada awal perkembangan kayu adalah sumber bahan bakar alternatif karena keberadaannya yang mudah didapatkan dan mudah digunakan. Komponen kimia di dalam kayu mempunyai arti yang penting, dimana komponen kimia kayu itu adalah sebagai berikut (Adan, 2013):

1. Kabon terdiri dari selulosa dan hemiselulosa
2. Ion karbonat terdiri dari lignin kayu
3. Unsur yang diendapkan Sifat fisik pada kayu antara lain daya hantar panas, daya hantar listrik, angka muai dan berat jenis.

Akan tetapi, eksploitasi kayu yang besar mengakibatkan tekanan yang besar juga terhadap kondisi hutan.

Kebijakan pemerintah yang dinamis, memberikan peluang untuk pengembangan bahan bakar alternatif untuk keperluan rumah tangga adalah dengan memanfaatkan biobriket. Saat ini briket didominasi oleh batubara, namun pertimbangan kontinuitas dan aspek lingkungan penggunaan biomassa sebagai pengganti harus dilakukan. Penelitian tentang biobriket telah banyak dilakukan diantaranya dengan memanfaatkan limbah yaitu serbuk gergaji, kulit kakao, eceng gondok, tempurung kelapa, dan limbah kelapa sawit (Samsinar dkk., 2016). Biomassa adalah bahan organik yang berasal dari limbah alam dan limbah industri budidaya (Supriyatno dan Crishna, 2010). Biomassa yang cukup bagus digunakan sebagai bahan bakar adalah limbah kayu, sekam padi, jerami, ampas tebu, tempurung kelapa, cangkang sawit, kotoran ternak, dan sampah kota. Biomassa diolah menjadi bahan bakar yang berbentuk biobriket (Allo dkk., 2018). Komponen utama biomassa tersusun atas selulosa dan lignin (Arni dan Nismayanti., 2014).

Briket merupakan bahan bakar alternatif yang sederhana, baik dari segi proses produksi maupun penggunaan bahan baku pembuatan briket, sehingga memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan menjadi bahan bakar, karena briket memiliki nilai kalor yang relatif tinggi dengan waktu pembakaran yang lama. Proses produksi briket banyak menggunakan bahan baku dari biomassa. Biomassa adalah istilah untuk

menggambarkan jenis bahan organik yang dihasilkan oleh proses fotosintesis. Sumber energi biomassa jenis ini dapat diperoleh dari limbah pertanian, perkotaan, industri dan pertanian (Suhartoyo dan Sriyanto, 2017). Briket adalah bahan bakar alternatif yang dipadatkan dan dicetak dengan cetakan berbentuk kubus ataupun silinder. Produk briket memiliki kualitas yang baik dilihat dari segi pemanfaatannya, kelebihan dari briket adalah tidak berasap, tidak berbau, waktu pembakaran lebih lama, gas pembakaran tidak mengandung karbon monoksida (CO) tinggi, bersih, mudah menyala, dan tidak memerikkan api (Haryadi dkk., 2019)

Proses pembuatan briket sangat dipengaruhi oleh kuat tekan mesin cetak, semakin tinggi kepadatan yang dihasilkan dari cetakan akan membuat kualitas briket semakin baik. Kuat tekan produk cetak merupakan salah satu parameter kualitas mutu yang harus diperhatikan selain ketahanan aus dan daya serap air. Kuat tekan juga dipengaruhi oleh perbandingan bahan penyusun (Maulana, 2018). Ukuran mesh juga berpengaruh terhadap kualitas briket yang dihasilkan (Pribadyo, 2016).

Teknologi dalam bidang rekayasa teknik sipil dan bangunan saat ini berkembang dengan pesat seperti penemuan akan bahan-bahan bangunan antara lain struktur kuda-kuda bangunan dari baja ringan, penutup atap atau penutup dinding luar dari spandek, konstruksi rumah atau bangunan dengan sistem pre-fabrikasi, termasuk bahan pengisi dinding dari bata ringan atau batako press (Abdulhalim dkk., 2014). Hal ini berlawanan pada fakta bahwa saat ini masih banyak digunakan alat press manual. Kondisi Alat pengepres yang digunakan terbuat dari cetakan besi dengan cara pengepresan manual pake tangan. Alat pengepres tersebut kurang mendukung untuk meningkatkan produksi dalam jumlah yang besar dengan waktu kerja yang sedikit (8 jam kerja/hari) (Sinaga dkk., 2017). Industri kecil, dengan adanya alat cetak manual hidrolik (Dongkrak) dapat meningkatkan produksinya hingga 4-8 kali lipat dari produksi sebelumnya (Riman dkk., 2013).

Jurusan Teknologi Hasil Hutan Politeknik Pertanian Negeri Samarinda merupakan jurusan yang juga mempelajari tentang pemanfaatan hasil hutan baik yang bersifat kayu maupun pemanfaatan limbah hasil hutan.

Salah satu praktikum pada Jurusan Teknologi Hasil Hutan Politeknik Pertanian Negeri Samarinda mahasiswa mempelajari tentang bagaimana proses pembuatan briket arang. Hal ini terkait dengan besarnya potensi yang bisa digali dan dikembangkan khususnya dari pemanfaatan limbah hasil hutan baik limbah kayu maupun non kayu. Pada saat ini kegaatan praktikum pembuatan briket arang dalam proses cetak menggunakan 2 proses yaitu :

1. Cetak manual dengan cara ditumbuk
2. Cetak menggunakan mesin diesel

Identifikasi masalah

1. Bentuk hasil cetakan dengan cara manual yaitu dengan dipukul-pukul tidak maksimal dan ditemukan banyak briket yang hancur.
2. Proses pencetakan juga membutuhkan tenaga yang besar dan cenderung melelahkan. Waktu yang dibutuhkan untuk sekali mencetak adalah 3 menit
3. Pencetakan dengan menggunakan mesin cetak bermesin diesel menimbulkan kerja yang lebih rumit dan membutuhkan biaya yang lebih mahal. Proses juga tidak berlangsung efisien karena setelah dicetak oleh mesin maka masih dilakukan lagi pemotongan briket hasil cetakan.

Tujuan penelitian

Tujuan penelitian pembuatan alat cetak briket arang secara sederhana menggunakan sistim manual sebagai penunjang praktikum adalah menciptakan suatu alternatif alat baru dalam proses produksi briket arang khususnya pada proses pengepresan.

Sasaran

Sasaran yang hendak dicapai dengan penelitian ini adalah

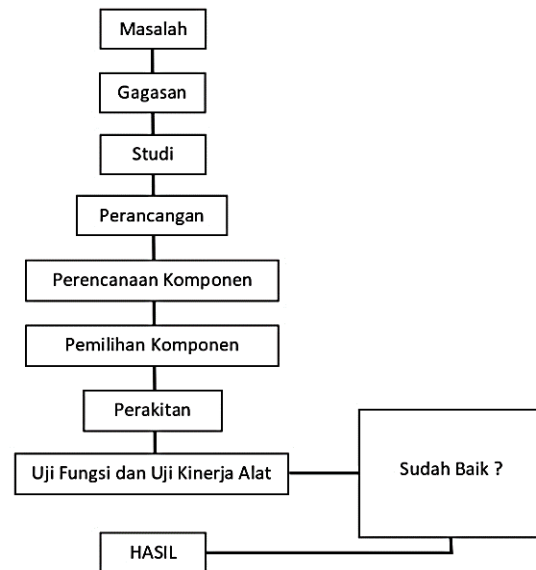
1. Menghasilkan hasil cetakan briket arang yang lebih sempurna
2. Memberikan kemudahan pemahaman cara kerja alat bagi mahasiswa yang melaksanakan praktikum

II. METODE PENELITIAN

Konsep Penelitian

Konsep penelitian yang dilakukan adalah konsep penelitian sederhana. Kesederhanaan (*simplicity*). Suatu percobaan yang baik dicirikan oleh perlakuan-perlakuan dan metode percobaan yang sederhana dan semudah mungkin, namun tetap mempertahankan

obyektivitas tujuan percobaan (Hanafiah, 2016).

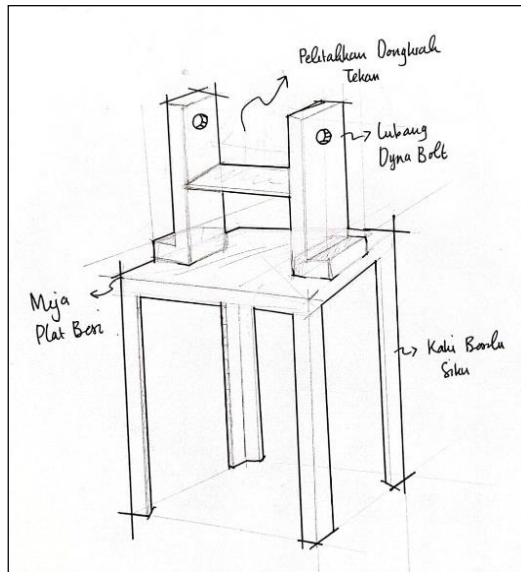


Gambar 1. Diagram alir penelitian

Konsep Desain

Konsep desain yang diambil pada alat ini yaitu :

1. Mesin yang digunakan adalah mesin dengan cara kerja manual
2. Konstruksi rangka menggunakan besi
3. Mudah dioperasikan dan tidak memberi efek keluhan musculoskeletal. Keluhan musculoskeletal adalah keluhan bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, maka akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon (Mahardika dan Pujotomo, 2014).
4. Mempertimbangkan aspek ergonomis. Desain produk baru harus memperhatikan aspek ergonomis agar pengguna merasa nyaman dalam menggunakan produk tersebut. Produk akan nyaman digunakan jika sesuai dengan dimensi tubuh pengguna (Purnomo dkk., 2014)
5. Mudah dibersihkan



Gambar 2. Konsep desain

Alat

Pada penelitian ini menggunakan alat-alat yang digunakan antara lain :

1. Pensil
Digunakan untuk membuat sketsa gambar dan ukuran
2. Penggaris
Digunakan sebagai media bantu pembuatan gambar
3. Meteran Tangan
Meteran yang digunakan adalah meteran dengan panjang 5 meter
4. Meteran Siku
Meteran siku standar
5. Gerinda Duduk
Gerinda duduk digunakan untuk memotong bahan terutama besi
6. Gerinda Tangan
Gerinda tangan digunakan untuk merapikan hasil potongan dan pengelasan
7. Mesin Las Portable
Mesin las digunakan sebagai alat untuk penyambungan komponen
8. Mesin Amplas
Mesin amplas digunakan untuk membersihkan area permukaan komponen ketika akan dilakukan proses finishing atau sebelum proses pengecatan
9. Pistol Semprot Cat
Digunakan untuk penyemprotan at sebagai finishing

Bahan Pembuatan Mesin

Bahan atau material yang digunakan dalam

penelitian ini antara lain :

1. Dongkrak

Dongkrak yang digunakan adalah TEKIRO 2 Ton Dongkrak Jembatan

2. Besi siku

Besi siku yang digunakan adalah besi siku dengan ukuran ketebalan 5 mm, tinggi 40 mm, dan lebar 40 mm

3. Besi plat

Besi plat yang digunakan adalah besi plat dengan ketebalan 10 mm

4. Dyna Bolt

5. Kawat las

Kawat las yang digunakan adalah Kawat Las Rb 260 mm

6. Dempul

Dempul yang digunakan adalah Dempul Alfaglos. Dempul digunakan untuk menutup pori sambungan

7. Cat dasar

Cat dasar yang digunakan adalah cat dasar yang digunakan untuk duco mobil

8. Cat besi

Cat besi yang digunakan adalah cat besi yang digunakan untuk duco mobil

Bahan Pengujian Fungsi

1. Semen

Semen yang digunakan adalah semen Semen Portland (SNI 15-2049-2004). Semen digunakan sebagai campuran bahan uji

2. Pasir

Pasir yang digunakan adalah jenis pasir lokal. Sebelum digunakan, Pasir yang digunakan sebagai campuran bahan uji diayak dan dibersihkan dari segala kotoran

3. Air

Air yang digunakan adalah air bersih dan bebas dari kotoran maupun endapan. Air digunakan sebagai campuran bahan uji

4. Limbah cangkang kelapa sawit
Limbah cangkang kelapa sawit yang digunakan sebagai campuran pada sampel uji

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada rentang bulan Oktober sampai Desember tahun 2022. Perakitan komponen dilaksanakan di Laboratorium Keteknikan Hutan Jurusan Teknologi Hasil Hutan. Pengujian fungsi alat dilakukan pada Laboratorium Hasil Hutan Non Kayu Jurusan Teknologi Hasil Hutan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Prinsip kerja alat

Pada dasarnya cara kerja alat ini adalah sederhana yaitu bahan yang akan dicetak dimasukkan dalam cetakan yang telah ditentukan kemudian diletakkan pada meja alat tepatnya dibawah plat besi yang akan ditekan untuk pengepressan. Setelah diletakkan, maka langkah selanjutnya memutar tuas alat penekan (dongkrak) sehingga mendorong plat besi untuk menekan bahan pada cetakan sehingga mampat dalam cetakan secara sempurna. Tekanan diharuskan maksimal sehingga tidak ada celah antara besi plat penekan dengan alat cetakan.

Hasil rancang bangun



Gambar 3. Hasil rancang bangun

Dimensi meja dukungan penyangga alat cetak memiliki tinggi 800 mm lebar 450 mm dengan menggunakan besi plat siku ukuran 5 mm lempeng plat tebal ukuran 10 mm. Alat penekan (Dongkrak) diletakkan diantara 2 tiang penyangga pada bagian atas meja dukungan dengan jarak tertentu.

Pengujian fungsional

Fungsi utama dari mesin cetak ini adalah membentuk adonan briket menjadi bentuk sesuai yang diinginkan. Untuk memenuhi fungsi utama maka diperlukan fungsi penunjang yaitu tekanan yang kuat, kekuatan menahan tekanan, dan rangka bodi mesin yang dirancang dengan mempertimbangkan aspek ergonomi.

Pengujian hasil cetakan

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui besaran prosentase keberhasilan alat dalam mencetak dengan sempurna dan membandingkan berapa prosen besaran cacat atau kerusakan yang terjadi pada hasil cetakan. Material yang digunakan sebagai bahan campuran benda uji yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Jenis benda uji, ukuran, dan jumlah

No	Jenis Sampel	Ukuran	Jumlah
1	Campuran (semen, pasir, air, dan limbah cangkang kelapa sawit)	300 mm x 100 mm x 90 mm	10 sampel

Digunakan campuran pasir dan semen dengan limbah cangkang kelapa sawit. Variasi dengan campuran cangkang sawit substitusi agregat adalah 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dan dilakukan uji pencetakan.

Tabel 2. Perbandingan ukuran campuran benda uji

Cangkang Kelapa Sawit	Campuran Agregat	Jumlah Benda Uji
Kg	Kg	
0,00	2,70	2,00
0,13	2,57	2,00
0,27	2,43	2,00
0,40	2,30	2,00
0,54	2,16	2,00
Jumlah Benda Uji		10,00

Dari pengujian 10 benda uji didapatkan hasil sebagai berikut

Tabel 3. Prosentase cacat pada hasil cetakan

No. Benda Uji	Volume Tercetak	Volume Cacat	Prosentase Kerusakan
	cm ³	cm ³	(%)
1	2700	8,4	0,31
2	2700	0	0,00
3	2700	13,2	0,49
4	2700	15,75	0,58
5	2700	0	0,00
6	2700	0	0,00
7	2700	7,04	0,26
8	2700	3	0,11
9	2700	0	0,00
10	2700	6,93	0,26
Rata-rata			0,20

Pengukuran waktu kerja

Pengujian kapasitas yang dimaksud adalah berapa waktu yang dibutuhkan mesin cetak untuk digunakan dalam sekali melakukan pencetakan.

Dari pengujian waktu pada proses pengepressan bahan maka didapatkan hasil seperti berikut:

Tabel 4. Rata-rata waktu produksi

No. Sampel	Waktu produksi (menit)
1	1,20
2	1,15
3	1,12
4	1,19
5	1,30
6	1,22
7	1,25
8	1,22
9	1,19
10	1,15
Rata-rata	1,20

Effisiensi Waktu

Jika dibandingkan dengan pengerjaan menggunakan cara manual yaitu dengan cara ditumbuk dibutuhkan waktu rata-rata 3 menit untuk melakukan 1 proses cetak maka dengan menggunakan alat ini didapatkan 1 proses hanya dengan 1,2 menit. Sehingga dapat diperoleh perbandingan untuk kemampuan produksi dengan estimasi 8 jam kerja adalah sebagai berikut:

1. Estimasi jumlah produk dengan menggunakan metode ditumbuk
1 jam = 60 menit
60 menit / 3 menit = 20
1 jam = 20 hasil cetak
8 jam = 160
2. Estimasi jumlah produk dengan menggunakan mesin cetak sederhana
1 jam = 60 menit
60 menit / 1,2 menit = 50
1 jam = 50 hasil cetak
8 jam = 400

Sehingga efisiensi waktu produksi yang diperoleh adalah : $400/160 \times 100\% = 250\%$, atau dengan kata lain jika kita menggunakan alat tersebut kita dapat memperoleh 3 kali lipat dibandingkan pengerjaan secara manual dengan metode ditumbuk.

IV. KESIMPULAN dan SARAN

Kesimpulan

1. Pembuatan alat cetak cetak briket arang secara sederhana menggunakan sistim manual sebagai penunjang praktikum sudah dilaksanakan sesuai konsep desain yang telah dipilih
2. Hasil perhitungan prosentase cacat atau kerusakan dari hasil cetakan menggunakan mesin alat cetak briket arang secara sederhana menggunakan sistim manual sebagai penunjang praktikum memiliki nilai yang cenderung kecil yaitu 0,20%
3. Hasil perhitungan dan analisa rata-rata waktu yang dibutuhkan dalam mencetak dengan menggunakan alat cetak briket arang secara sederhana menggunakan sistim manual sebagai penunjang praktikum adalah 1,2 menit dan dapat dikategorikan bahwa pengoperasian alat sangat mudah dan dapat meningkatkan kapasitas hasil cetakan

Saran

1. Hasil uji cetak yang dilaksanakan pada penelitian ini masih bersifat uji visual sehingga diperlukan uji lanjutan berupa uji kuat tekan pada hasil cetakan sehingga diperoleh data tingkat kepadatan dari produk hasil cetakan
2. Alat yang digunakan sebagai media tekan pada penelitian ini adalah dongkrak dengan sistem unkit sehingga diperlukan

penelitian lanjutan dengan menggunakan media tekan dengan sistem lain sehingga diperoleh perbandingan yang ditujukan untuk pengembangan alat lebih lanjut

DAFTAR PUSTAKA

- Adan, I. U. (2013). Membuat Briket Bioarang Edisi 9. Yogyakarta
- Allo, J. S. T., Setiawan, A. and Sanjaya, A. S. (2018). Pemanfaatan Sekam Padi untuk Pembuatan Biobriket Menggunakan Metode Pirolisa. *Jurnal Chemurgy*. doi: 10.30872/cmng.v2i1.1633.
- Abdulhalim, Restu, A., dan Pitrandjalisari. V. (2014). Perancangan Mesin Pembuat Batako Styrofoam Untuk Pengusaha Kecil. *Jurnal Widya Teknika*, Vol. 22, No. 2, hal 61
- Arni, L. Hosiana dan Nismayanti A., (2014), Studi Uji Karakteristik Fisis Briket Bioarang sebagai Sumber Energi Alternatif. *Journal of Natural Science*. 3(1) pp. 89-98.
- Hanafiah, K., A. (2016). Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Edisi 3. Jakarta : Raja Grafindo Persada
- Haryadi, R. et al. (2019), Briquettes Production As Teaching Aids Physics For Improving Science Process Skills, *Journal of Physics : Conference Series*, 1157(3). doi: 10.1088/1742-6596/1157/3/032006.
- Maulana, I. (2018). Perbedaan Kuat Tekan Paving Block dengan Metode Pembuatan Manual, Mesin Pres Hidrolis dan Mesin Pres Hidrolis Vibrasi. Skripsi. Proyek Akhir. Program Studi D3 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember.
- Mahardika, T., Pujotomo, D. (2014). Perancangan Fasilitas Kerja Untuk Mengurangi Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msds) Dengan Metode Rappid Entire Body Assesment Pada Pekerja Pembuatan Paving Dan Batako Pada UKM Usaha Baru. *J@TI Undip*. Vol IX: No 2
- Riman, Irawan, D., dan Putri, C., F. (2013). Pencetak Paving dan Batako Bokashi Kombinasi Mekanis dan Hidraulis Untuk Meningkatkan Produktifitas. *Jurnal Widya Teknika*, Vol. 21, No. 1, hal. 33-36
- Sinaga, E., J., Mujiono, & Sudiasa, I., N. (2017). Perancangan dan Pembuatan Mesin Pencetak Batako Untuk Meningkatkan Hasil Produksi Di Desa Jatiguwi Sumberpucung Malang. *Jurnal Industri Inovatif*, Vol. 7, No. 1, hal. 12-14.
- Pribadyo. (2016). Pengaruh Ukuran Mesh Terhadap Kualitas Briket Batu Bara Campur Biomassa Kulit Kacang Tanah Dan Tepung Kanji Sebagai Perekat Dengan Tekanan 8 , 43 kg /cm². *Jurnal Mekanova*.
- Purnomo, H., Janari, D., Yudanto, T.A. 2014. Desain Tas Kanto rWanita Berbahan Lembaran Sabut Kelapa (Leskap). *Jurnal Spektrum Industri* Vol. 12.
- Suhartoyo dan Sriyanto. (2017). Efektifitas Briket Biomassa. *Pros. SNATIF Ke-4*, 25, 623–627.
- Samsinar, S., Saleh, A. dan Rustiah, W., 2016. Penentuan Nilai Kalor Briket Dengan Memvariasikan Berbagai Bahan Baku. *AlKimia*, 4(2), pp.163–171.
- Supriyatno dan Crishna, B. M. 2010. Studi Kasus Energi Alternatif Briket Sampah Lingkungan Kampus POLBAN Bandung. in: *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan Universitas Muhamadiyah Yogyakarta*.