

## APPLICATION OF BREAK EVENT POINT METHOD TO ANALYZE THE FEASIBILITY OF ESTABLISHING A BUSINESS PRODUCING BIO CHARCOAL COCONUT SHELL BRIQUETTE CONTINUOUS SYSTEM USING AN EXTRUDER MACHINE

M.Wijana<sup>1\*</sup>, Syahrul<sup>2</sup>, Sinarep<sup>3</sup>., I. W. Joniarta<sup>4</sup>, I.P.B Pramarta<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Jl. Majapahit no. 62, Mataram, NTB, 83125, Indonesia.

<sup>2,3,4,5</sup> Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Jl. Majapahit no. 62, Mataram, NTB, 83125, Indonesia.

\*email koredpondensi: wijana.md@unram.ac.id

---

### INFO ARTIKEL

*Article history:*

Received: 12-06-2025

Accepted: 16-06-2025

---

Key Word:

*briquette, extruder machine, calorific value, bep, business*

---

### ABSTRAK

In general, biocharcoal briquettes are made from various industrial wastes and are made on a small scale, traditionally and never made on an industrial scale using Business Feasibility Analysis. While some wastes that have the potential to become alternative energy, are abundant, and have high energy value tend not to be utilized, among these wastes is cow dung. For this reason, a study was conducted on making briquettes from cow dung (KS) and coconut shells (TK). The two raw materials, after being charcoaled, were then crushed and filtered with a sieve to obtain a charcoal grain size of 20 mesh according to the best size from previous research, and mixed with variations in the % weight composition of KS: TK, namely 25:75, 50:50 and 75:25. and then tested for calorific value in the laboratory. The best briquettes will be produced on an industrial scale using an extruder printing machine, so that a continuous printing process is obtained. Furthermore, a BEP analysis will be carried out to determine the feasibility of establishing a briquette production business. The results of this study obtained that the most recommended biochar briquettes to be produced are briquettes with a variation of sago adhesive mixture with a percentage of 25% KS: 75% TK with a calorific value of 5,574 cal/g, and the results of the BEP analysis obtained the total production units that must be made so that the biochar briquette making business using an extruder machine is at the break-even point is 8,517 kg of biochar briquettes. and with a production of 1320 kg/month, the time to reach BEP is in the 6.45th month, this shows that establishing a biocharcoal briquette manufacturing business using an extruder machine is feasible.

---

### PENDAHULUAN

Minyak bumi merupakan energi fosil yang bersifat tidak dapat diperbarui, karena ketersediaannya di dalam bumi secara cepat atau lambat akan semakin menipis, oleh karena itu perlu dan mendesak untuk mencari sumber-sumber energi alternatif. Energi biomassa dapat menjadi alternatif solusi untuk mengatasi kelangkaan sumber energi bahan bakar minyak dan gas bumi.

Limbah biomassa dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar alternatif, dengan syarat nilai kalornya sudah melebihi nilai kalor minimal yang di persyaratkan yaitu (3.525 kal/g), karena pada limbah biomassa tersebut sangat mudah ditemukan dari aktivitas industry, pertanian, peternakan, kehutanan, perkebunan diberbagai daerah, (Andy, dkk 2017). Beberapa limbah Biomassa yang ketersediaanya sangat berlimpah sering dibuang-buang sehingga Peningkatan volumenya jika tidak disertai dengan pengelolaan yang baik, akan berdampak buruk bagi penurunan kualitas lingkungan disamping akan membebani pengelola dalam penyediaan fasilitas pengelolaannya (Wijana dkk, 2022). Pada umumnya briket biomassa/bioarang dibuat dari bahan-bahan limbah industri kecil/besar seperti limbah tempurung kelapa, limbah kayu yang masih bemilai ekonomis dan dibuatpun dalam skala kecil/rumahan secara tradisional dengan kapasitas produksi 1.5 kg/jam dan tidak pernah dibuat dalam skala industry dengan menggunakan Analisa kelayakan usaha. Sementara di beberapa daerah ada sumber-sumber energi yang walaupun kuantitasnya sangat melimpah, tidak umum dan cenderung menjadi polutan serta tidak memiliki nilai ekonomis ditinjau dari sumber energi, diantara limbah tersebut adalah kotoran sapi dan tempurung kelapa.

Ada dua cara dalam pemanfaatan limbah biomassa yaitu pertama limbah biomassa dikonversi menjadi arang kemudian baru dicetak, walaupun cara seperti ini akan mengakibatkan terjadinya kehilangan energi biomassa saat pengarangan, tetapi dalam proses pembakaran, polusi asap menjadi berkurang dan lebih cepat dalam penyalaan awal. Cara kedua yaitu limbah biomassa langsung dicetak tanpa pengarangan, maka waktu dan kehilangan energi saat penyiapan briket menjadi berkurang, kelemahannya agak lambat dalam penyalaan awal serta banyak mengeluarkan asap (Joniarta dkk, 2014). Dalam penelitian variasi komposisi dan ukuran butir briket biomassa sangat mempengaruhi kinerja briket, terutama nilai kalor Nilai, adapun nilai kalor tertinggi yaitu 5.937 kkal/kg, lama nyala terpanjang yaitu 1933.2 detik dan boiling time Boilling time tercepat yaitu 1028.4 detik (Joniarta, dkk, 2024). Disisi lain permintaan akan bahan bakar pengganti minyak tanah, LPG maupun arang tempurung kelapa sangat banyak dipedesaan (Joniarta dkk, 2015). Sedangkan selama ini tidak pernah dilakukan Analisa kelayakan secara ekonomi kalau pembuatan briket dilakukan dalam produksi skala industry. Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian variasi komposisi briket berbahan baku kotoran sapi dan sekam padi untuk untuk

mendapatkan briket yang memiliki kinerja terbaik, kemudian briket yang terbaik tersebut akan diproduksi dalam skala industry dengan menggunakan mesin cetak ekstruder, sehingga diperoleh proses pencetakan secara kontinyu. Untuk selanjutnya akan dilakukan Analisa biaya, ditinjau dari biaya tetap maupun biaya variabel untuk mengetahui kelayakan dalam pendirian usaha produksi briket tersebut.

## **METODE PENELITIAN**

Pada dalam penelitian ini akan diangkat pembuatan briket berbahan baku kotoran sapi dan arang tempurung kelapa untuk diteliti, limbah biomassa diambil adalah dari Kumpulan petemak yang ada di lombok barat dan kelompok petani kelapa yang ada didaerah tersebut, setelah diarangkan, kemudian dihancurkan dan disaring dengan ayakan sehingga diperoleh ukuran butir arang 20 mesh sesuai ukuran terbaik dari penelitian sebelumnya, dan dicampur dengan variasi komposisi berat kotoran sapi: arang tempurung kelapa yaitu 25%:75% , 50%:50% dan 75%:25%, untuk menjaga homogenitas ukuran arang, setelah itu dicampur dengan perekat kanji. Setelah dicetak dan dikeringkan dengan kadar air antara 14 -17 % selanjutnya diuji nilai kalor dilaboratorium, serta lama nyala dan boiling time nya didalam kompor biomassa yang sudah dihasilkan pada penelitian sebelumnya untuk mengetahui variasi komposisi manakah yang paling layak ditinjau dari segi kadar energi dan mampu bakarnya dan selanjutnya briket yang terbaik tersebut akan diproduksi dalam skala industry dengan menggunakan mesin cetak ekstruder, sehingga diperoleh proses pencetakan secara kontinyu. Jumlah produksi persatuan waktu dan biaya-

biaya yang terlibat didalamnya akan menjadi acuan perhitungan untuk mengetahui biaya produksi/unit (c) (Rp/kg) proses pembuatan briket bioarang tersebut, sedangkan harga jual dari perunit produk, diambil dari harga briket dipasaran. Untuk selanjutnya akan dilakukan Analisa biaya, ditinjau dari biaya tetap maupun biaya variabel untuk mengetahui kelayakan dalam pendirian usaha produksi briket, pada tahap analisa data digunakan analisa kuantitatif, analisa kuantitatif digunakan untuk menerangkan atau memberikan penjelasan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian, berdasarkan data-data ongkos tetap, ongkos variabel, harga jual serta kemampuan produksi dalam satuan waktu digunakan sebagai dasar perhitungan untuk mengetahui berapa unit produksi dan berapa lama waktuy yang dibutuhkan untuk mencapai Break even point dan yang terakhir pebahasan hasil dan menarik kesimpulan.

Analisa break even point adalah analisa yang digunakan untuk mengukur tingkat keseimbangan antara biaya, volume dan penjualan agar perusahaan tidak mengalami untung maupun rugi. Adapun pendekatan yang digunakan pada analisis ini adalah

1. Pendekatan Matematika

BEP dapat dihitung atas dasar jumlah produk yang harus terjual. Rumus ini dapat di tulis sebagai berikut (Pujawan, 2019):

$$TC = FC + VC = FC + c.X$$

$$TR = p.X$$

$$BEP = TR - TC$$

$$BEP ( X) = \frac{FC}{p-c}$$

Dimana :

BEP (X) = Titik impas dalam jumlah produk (Unit)

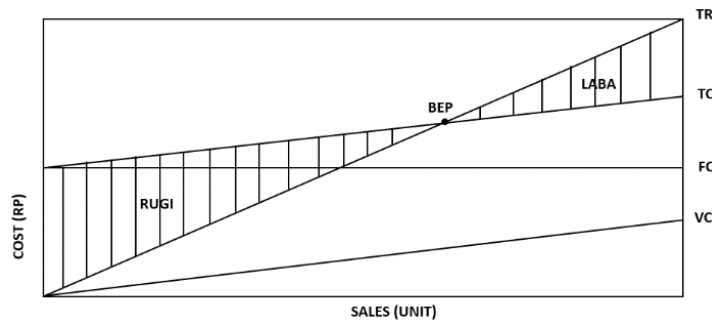
FC = Biaya tetap (Rupiah)

c = Biaya variable per Unit (Rupiah/Unit)

p = Harga jual per unit (Rupiah/Unit)

2. Pendekatan Grafis

Secara grafik, titik *Break even point* ditentukan oleh persilangan antara garis total *revenue* dengan garis total cost.



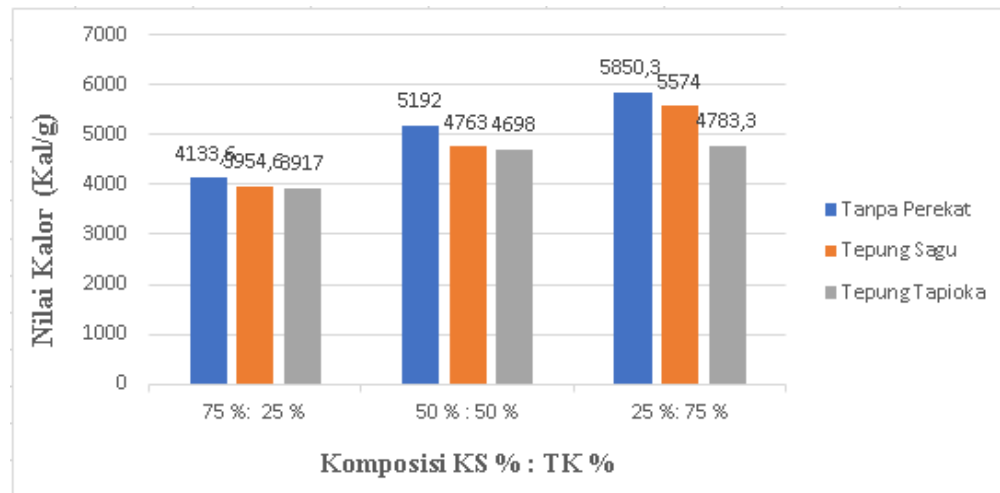
**Gambar 1.** Grafik BEP (*Break Even Point*)

(Sumber: Pujawan,2004)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Nilai Kalor

Mengingat sifat khas masing-masing arang biomassa secara individu dalam bentuk briket, memiliki nilai kalor masing-masing dengan nilai yang berbeda. Oleh karenanya perlu dilakukan penelitian Pengaruh Variasi Jenis Perekat dan Variasi Campuran pada Briket Kotoran Sapi dan Arang Tempurung Kelapa Terhadap Kinerja Briket Sebagai Energi Alternatif terhadap nilai kalor. Adapun hasil pengujian nilai kalor dapat dilihat pada gambar 2 berikut:



**Gambar 2.** Pengaruh variasi campuran perekat dan komposisi campuran briket terhadap nilai kalor

Dari gambar 2 di atas dapat di lihat bahwa pada variasi campuran tanpa perekat dengan persentase 25% KS : 75% TK memiliki nilai kalor tertinggi yaitu 5850,3 kal/g dan dengan persentase 75% KS :25 %TK memiliki nilai kalor terendah yaitu 4133,6 kal/g pada variasi campuran perekat sagu dengan persentase 25% KS : 75% TK memiliki nilai kalor tertinggi yaitu 5574 kal/g dan dengan persentase 75% KS :25 %TK memiliki nilai kalor terendah yaitu 3954,6 kal/g sedangkan pada campuran perekat tapioka dengan persentase persentase 25% KS : 75% TK memiliki nilai kalor tertinggi yaitu 4783,3 kal/g dan dengan persentase 75% KS :25 %TK memiliki nilai kalor terendah yaitu 3917 kal/g. Walaupun briket bioarang dengan variasi campuran tanpa perekat memiliki nilai kalor tertinggi, tetapi memiliki kelemahan yaitu mudah terjadi pecah dan hancur, sehingga tidak sesuai diterapkan dalam produksi. Oleh karena itu untuk membuat usaha briket bioarang dengan variasi campuran KS:TK menggunakan perekat, maka yang terbaik diterapkan adalah dengan variasi campuran perekat sagu dengan persentase 25% KS : 75% TK dengan nilai kalor yaitu 5.574 kal/g, Hal ini layak diterapkan karena sudah melebihi kadar kalor yg layak digunakan dalam pembakaran yaitu minimal dengan nilai kalor (3.525 kal/g) (Nahas, 2019)

### Analisa Break Even Point (BEP)

Berdasarkan data biaya tetap *Fixed Cost* (FC) dan biaya tidak tetap *Variabel Cost* (VC) dan data produksi serta penjualan *Total Revenue* (TR) yang telah didapatkan dalam pembuatan briket bio arang, selanjutnya akan digunakan sebagai data untuk menganalisa apakah usaha tersebut layak atau tidak layak ditinjau dari analisis *Break Even Point* (BEP) (Wijana, dkk, 2024). Analisa ini penting dilakukan untuk memberikan rekomendasi bagi pelaku usaha apakah usaha tersebut menguntungkan dan dapat mengetahui titik dimana total biaya produksi sama dengan total pendapatan.

Adapun perhitungan biaya tetap dan biaya variabel serta harga jual dalam pembuatan briket arang adalah sebagai berikut:

1. Total biaya Tetap (*Fixed Cost*) (FC) adalah;  
 $FC = \text{Biaya peralatan} + \text{biaya perawatan} + \text{biaya sewa workshop}$   
 $= \text{Rp } 21.490.000 + \text{Rp } 510.000 + \text{Rp } 5.000.000 = \text{Rp } 27.000.000$
2. Biaya variabel (*variable cost*) untuk memproduksi 1 kg briket bioarang (c) adalah:  
 $c = \text{Biaya bahan baku} + \text{Biaya pengoperasian alat} + \text{Biaya tenaga kerja langsung}$   
 $= \text{Rp } 13.150,7 + \text{Rp } 369 + \text{Rp } 909$   
 $= \text{Rp } 14.428,7$

Dengan produksi rata-rata/bulan = 1.320 kg briket bioarang maka dapat dihitung  
 $VC(X) = c \cdot X_{\text{bulan}} = \text{Rp } 14.430/\text{kg} \times 1.320 \text{ kg} = \text{Rp } 19.047.600$

Dari perhitungan diatas menerangkan bahwa biaya variabel (VC) yang dikeluarkan untuk memproduksi briket bioarang sebanyak 1.320 kg per bulan adalah sebesar Rp 19.047.600

3. Harga jual per 1 kg briket bioarang (p) = Rp. 22.000,- dengan asumsi 80% terjual

$$TR(X) = 80\%p \cdot X_{\text{bulan}}$$

$$= 80\% \times \text{Rp } 22.000 \times 1.320 = \text{Rp } 23.232.000 / \text{bulan}$$

Adapun Perhitungan perhitungan pada BEP adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan BEP dalam jumlah produk

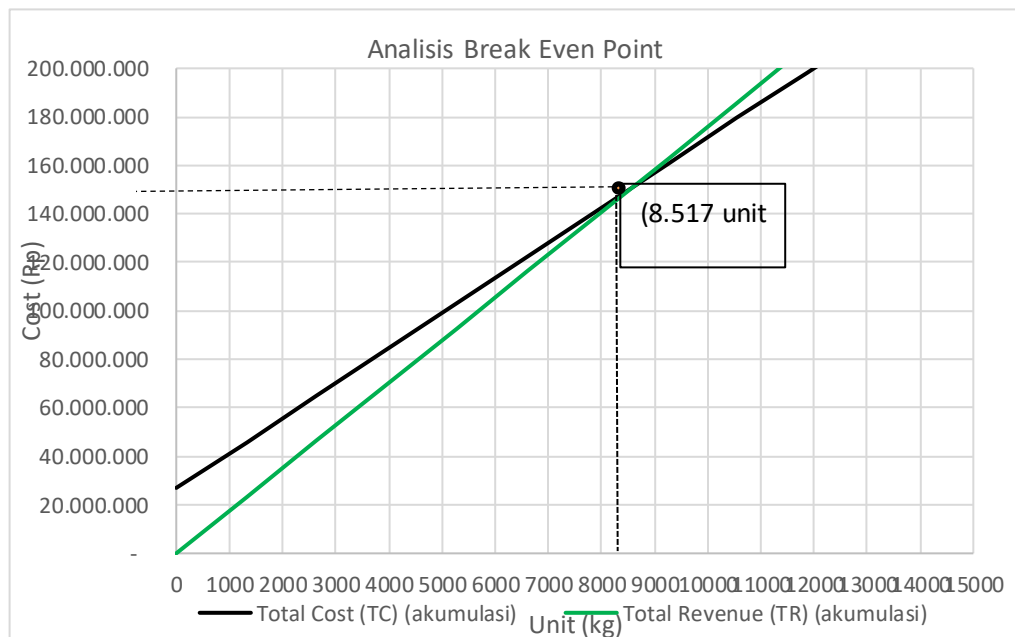
Jumlah produk briket bioarang yang harus terjual agar usaha mengalami BEP dapat diketahui dengan cara menghitungnya berdasarkan persamaan berikut:

$$BEP(X) = \frac{FC}{80\%p - c}$$

$$= \frac{\text{Rp } 27.000.000}{0,8(22.000) - 14.430}$$

$$= \frac{27.000.000}{3.170} = 8.517 \text{ unit(kg)}$$

Berdasarkan perhitungan BEP dapat dilihat grafik BEP seperti tampak pada gambar 3 berikut:



**Gambar 3.** Grafik Break Even point Usaha Briket Bioarang

Berdasarkan grafik pada gambar 3 diketahui BEP akan terjadi apabila produksi briket bioarang telah mencapai 8.517 kg.

## 2. Perhitungan BEP dalam jangka waktu

Usaha industri briket bioarang memproduksi rata-rata 1.320 kg dalam waktu satu bulan dan dikerjakan oleh 3 orang pekerja sehingga rata-rata produksi briket bioarang setiap bulannya dapat dihitung sebagai berikut:

$$X_{bulan} = \frac{1.320}{1 \text{ bulan}} = 1.320 \text{ kg / bulan}$$

Sehingga dengan di ketahuinya BEP (X) pada perhitungan di atas, maka waktu yang dibutuhkan untuk mencapai BEP dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{BEP (t)} = \frac{\text{BEP (X)}}{X_{bulan}} = \frac{8.517}{1.320} = 6,45 \text{ bulan}$$

Dikarenakan tercapainya BEP (X) pada saat produksi sebesar 8.517 kg, dan dengan kemampuan produksi briket rata-rata sebesar 1.320 dalam 1 bulan maka waktu yang diperlukan untuk mencapai BEP adalah selama 6,45 bulan Hal ini menunjukkan bahwa pendirian usaha pembuatan briket bioarang dengan menggunakan mesin extruder layak dilakukan

## KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini, diperoleh Briket bioarang yang paling direkomendasikan untuk diproduksi adalah briket dengan variasi campuran perekat sagu dengan persentase 25% KS : 75% TK dengan nilai kalor yaitu 5.574 kal/g, Hal ini layak diterapkan karena sudah melebihi kadar kalor yg layak digunakan dalam pembakaran yaitu minimal dengan nilai kalor (3.525 kal/g) Berdasarkan analisi BEP diperoleh total unit produksi yang harus dibuat agar usaha pembuatan briket bioarang menggunakan mesin *extruder* berada pada titik impas adalah 8.517 kg briket bioarang, dan dengan produksi sebesar 1320 kg/bulan, maka waktu mencapai BEP adalah pada bulan ke 6.45, hal ini menunjukkan bahwa pendirian usaha pembuatan briket bioarang dengan menggunakan mesin *extruder* layak dilakukan

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, kami ucapkan terimakasih kepada Ketua Jurusan Teknik Mesin dan Ketua Lab Produksi, Program Studi Teknik Mesin dan ketua Lab Transportasi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mataram, yang telah memberikan tempat dan bantuan fasilitas penelitian pada TIM kami.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andy Nugraha, Agung Widodo, Slamet Wahyudi 2017 Pengaruh Tekanan Pembriketan dan Persentase Briket Campuran Gambut Dan Arang Pelelah Daun Kelapa Sawit Terhadap Karakteristik Pembakaran Briket Jumal Rekayasa Mesin Vol.8, No.1 Tahun 2017: 29 – 36 ISSN 2477-6041 1Politeknik Hasnur, Jalan. Adhyaksa No. A2 – Kayu Tangi Permai – Banjarmasin
- Asri Saleh, Iin Novianti, Suci Mumi, A.Nurrahma 2017 Analisis Kualitas Briket Serbuk Gergaji Kayu Dengan Penambahan Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Alternatif Jumal Al-Kimia 2017 Jurusan Kimia, Fakultas Sain dan Teknologi UIN Alaudin Makassar di Download Tgl 8 April 2019 Jam 12.00

- Eugenia Isabel Nascimento Viegas 2013 Pengaruh Ukuran Partikel Dan Kuat Tekan Terhadap Kualitas Briket Arang Dari Bambu Program Study Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas tribhuwana Tungadewi Malang (on line diakses tgl 9 Pebruari 2019)
- Handoko.R. Fadelan, M. Malyadi, (2019), Analisa kalor bakar briket berbahan arang kayu jati, kayu asam, kayu johar, tempurung kelapa dan campuran, Jurnal Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Ponorogo, 3 (1) p.14-21.
- Joniarta, I Wayan· Wijana Made., Alit Triadi A.A., Okariawan I Dewa Ketut, **2015.**,Introduksi Teknologi Kompor Biomassa Berbahan Bakar Limbah Potongan Kayu Dan Tongkol Jagung Untuk Masyarakat Peserta Pkbn “Karya Peduli” Di Dusun Peresak Timur Desa Karang Bayan Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat Laporan PPM BOPTN 2015 LPPM Universitas Mataram
- Joniarta I W,Alit, I. B, Sutanto R, Nurchayati, 2014 Unjuk Kerja Kompor Gasifikasi Dengan Bahan Bakar Biomassa Ranting Dan Limbah Potongan Kayu Kering, Laporan Penelitian PNBPN 2014 LPPM Universitas Mataram
- Joniarta.I.W . Wijana.M. 2017. Desain Kompor Gasifikasi Biomassa Tongkol Jagung Sistim Kontinyu Dilengkapi Mekanisme Pemadam Dan Pengatur Api SecaraManual Dengan Methode Value Engineering Untuk Masyarakat Dusun Amor-Amor Desa Gumantar Kec.Kayangan Kab.Lombok Utara Laporan akhir PSNI 2017
- Joniarta.I.W . Wijana.M. 2018. Desain Kompor Gasifikasi Biomassa Tongkol Jagung Sistim Kontinyu Dilengkapi Mekanisme Pemadam Dan Pengatur Api Secara Manual Dengan Methode Value Engineering Untuk Masyarakat Dusun Amor-Amor Desa Gumantar Kec.Kayangan Kab.Lombok Utara Laporan akhir PSNI 2018 LPPM Universitas Mataram
- Joniarta, I.W, Wiratama,I.K.,Wijana, M. Sujita, (2024),Pengaruh variasi besar butir dan variasi komposisi bahan terhadap kinerja briket arang tempurung kelapa dan sekam padi, *Dinamika Teknik Mesin*, 14 (2) p 210-217.
- Pujawan, I.N., 2004, *Ekonomi Teknik*, Guna Widya, Surabaya.
- Pramartha,P.B, 2024 Pengaruh Variasi Jenis Perekat dan Variasi Campuran pada Briket dari Kotoran Sapi dan Arang Tempurung Kelapa Terhadap Kinerja Briket sebagai Energi Alternatif, Tugas akhir, Fakultas Teknik, Universitas Mataram
- Rusmiati, R., Syam, M. Y., & Amalia, A. N. (2022). Analisis Break Even Point Sebagai Alat Perencanaan Laba Pada Rumah Makan Berkah Cahaya di Desa Kerang Kecamatan Batu Engau. *ARBITRASE: Journal of Economics and Accounting*, 3(1), 83-89.
- Sihombing, L. (2020) Karakteristik briket arang dari kayu akasia (*acacia mangium willd*) sebagai energi terbarukan, *Jurnal Teknologi Berkelanjutan*, 9 (1) p. 31-38.
- Suseno,(2020), Pemanfaatan sisa hasil potongan kayu mahoni sebagai bahan baku pembuatan briket bioarang dengan perekat tepung tapioka, *Jurnal Teknologi Technoscintia*, 13 (2) p. 123-130.
- Wijana.M., (2020) Tungku briket dengan pengisian briket kontinyu dengan menggunakan mekanisme pemadam nyala, Paten Serderhana , grandted No.IDP000068593 Tgl. 29 April 2020
- Wijana, M., Triadi, A. A., & Anwar, L. S. (2016). Studi Kelayakan Penggunaan Mesin Diesel Dengan Metode Break Even Point (Bep) Dan Analisis Sensitivitas Pada Pltd (Studi Kasus: PT PLN
- Wijana, M. Syahrul, Sinarep, Paramartha, IPB, 2024 Analisis Kelayakan Produksi Briket Biomassa Sistim Kontinyu yang menggunakan mesin ekstruder Dengan Metode Break Event Point, Laporan Penelitian PNBPN LPPM Universitas Mataram