

Pemanfaatan Optimal Limbah: Inovasi dan Teknologi Pembuatan Briket dari Ampas Kopi dan Kulit Ari Kelapa

Maulana Husein Syafri¹, Hery Murnawan²

Prodi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945

Jl. Semolowaru No.45 Surabaya, Jawa Timur

*Penulis Korespondensi: maulanahusein63@gmail.com

Abstract

This research aims to develop innovative briquette products using coffee grounds waste and coconut shells as the main raw materials. This waste has great potential to be used as an environmentally friendly alternative fuel, reduce organic waste, and provide added value economically. This research was conducted at Jokopi Indonesia and Ridho Abadi MSMEs, coffee grounds waste, which is produced from the espresso making process at Jokopi Indonesia, reaches an average of 330 kg per month, while coconut shell waste from Ridho Abadi MSMEs reaches 240 kg per month. Aiming to design an efficient briquette printing tool while calculating production costs and payback periods. By utilizing generally wasted waste, such as coffee grounds and coconut husks, the most optimal formulation is found at a ratio of 75% charcoal flour to 25% adhesive flour, resulting in briquettes with good burning quality and a long duration. The production capacity obtained reached 22.5 kg per day, with a yield of 2,813 briquettes, and the cost of production (HPP) of Rp8,762 per kg, providing a profit of Rp6,238 per kg. With a payback period of only 2 months, the investment in this briquette printing machine is considered feasible and has the potential to be further developed.

Keywords: *Briquette printing equipment, Coconut shells, Coffee grounds, Cost, Innovation, , Production.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan inovasi produk briket menggunakan limbah ampas kopi dan kulit ari kelapa sebagai bahan baku utama. Limbah ini memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, mengurangi limbah organik, dan memberikan nilai tambah secara ekonomis. Penelitian ini dilakukan di Jokopi Indonesia dan UMKM Ridho Abadi, limbah ampas kopi, yang dihasilkan dari proses pembuatan espresso di Jokopi Indonesia, mencapai rata-rata 330 kg per bulan, sementara limbah kulit ari kelapa dari UMKM Ridho Abadi mencapai 240 kg per bulan. Untuk merancang alat cetak briket yang efisien sekaligus menghitung biaya produksi dan payback period. Dengan memanfaatkan limbah yang umumnya terbuang, seperti ampas kopi dan kulit ari kelapa, formulasi yang paling optimal ditemukan pada rasio 75% tepung arang dan 25% tepung perekat, menghasilkan briket dengan kualitas terbakar yang baik dan durasi yang cukup lama. Kapasitas produksi yang diperoleh mencapai 22,5 kg per hari, dengan hasil 2.813 briket, serta harga pokok produksi (HPP) sebesar Rp8.762 per kg, memberikan laba Rp6.238 per kg. Dengan payback period hanya 2 bulan, investasi pada mesin cetak briket ini dianggap layak dan berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut..

Keywords: *Alat cetak briket, Ampas kopi, Biaya produksi, Inovasi, Kulit ari kelapa*

Pendahuluan

Jokopi Indonesia Group adalah perusahaan yang berfokus pada jasa penyediaan makanan dan minuman dengan spesialisasi dalam kopi, coffee shop, food and beverage, serta espresso based. Didirikan pada tahun 2018, perusahaan ini memiliki kantor pusat di Keputran, Jawa Timur, dan memiliki jumlah karyawan antara 51 hingga 200 orang. Jokopi Indonesia Grup sekarang memiliki 7 outlet diseluruh Indonesia 5 di Surabaya, 1 di Malang, dan 1 di Jogjakarta.

Tabel 1. Data Ampas Kopi

Tanggal	Ampas Kopi (Kg)
09/03/2024	80
16/03/2024	84
23/03/2024	85
30/03/2024	82
06/04/2024	85
13/04/2024	83
20/04/2024	84
27/04/2024	80
04/05/2024	81
11/05/2024	85
18/05/2024	84
25/05/2024	82

Tabel 1 di atas banyak ampas kopi dari mesin espresso yang sudah diambil espressonya dan terbuang sia-sia dengan total perbulannya mencapai 330 kilogram perbulannya data tersebut diambil seminggu sekali. Dari hasil observasi dan wawancara memang diperlukan pemanfaatan limbah ampas kopi tersebut menjadi produk yang berguna dan dapat nilai jual yang lebih.

Sedangkan kulit ari kelapa ini bisa juga dimanfaatkan menjadi campuran bahan dasar pembuatan briket. Kulit ari kelapa juga termasuk jenis limbah organik yang dihasilkan dalam jumlah besar dari industri pengolahan kelapa. Kedua limbah ini sebenarnya mengandung potensi besar yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut.

Tabel 2. Data Kulit Ari Kelapa

Tanggal	Kulit Ari Kelapa Sebelum Kering (Kg)	Kulit Ari Kelapa Sesudah Kering (Kg)
09/03/2024	60	45
16/03/2024	62	46,5
23/03/2024	64	48
30/03/2024	65	48,75
06/04/2024	60	45
13/04/2024	61	45,75
20/04/2024	62	46,5
27/04/2024	61	45,75
04/05/2024	60	45
11/05/2024	60	45
18/05/2024	63	47,25

Data tabel 2 di atas adalah banyaknya kulit ari kelapa yang dibuang setiap minggunya mencapai 240 kilogram perbulannya, data di atas adalah data banyaknya kulit kelapa sebelum dan setelah dikeringkan. Karena belum banyak pemanfaatannya, penelitian ini dilakukan untuk mengurai atau memanfaatkan limbah tersebut.

Briket adalah hasil olahan dari bahan bakar biomassa atau limbah organik yang dipadatkan menjadi bentuk padat dan biasanya digunakan sebagai bahan bakar alternatif (Arfani et al., 2016). Proses pembuatan briket melibatkan pemadatan bahan bakar menjadi bentuk padat dengan bantuan perekat alami atau bahan tambahan lainnya.

Setelah melakukan observasi dan mengetahui jika ampas kopi dan kulit ari kelapa bisa menjadi bahan dasar pembuatan briket. Peneliti kemudian melakukan observasi untuk data percobaan (R&D) dengan menggunakan formulasi adonan briket yang bervariasi dengan perbandingan komposisi tepung arang dan tepung perekat 70% : 30%, 75% : 25%, 85% : 15%, dan 85% : 15%

untuk mengidentifikasi komposisi optimal, lama waktu pembakaran, dan suhu pembakaran yang dihasilkan briket tersebut, kemudian briket tersebut akan dicetak berbentuk kubus dengan ukuran 2cm x 2cm.

Tabel 3. Kompisisi Adonan

Variasi Komposisi Adonan Briket				
Perbandingan Adonan	Tepung Arang		Tepung Perekat	
	Ampas Kopi	Kulit Ari Kelpa	Tepung Tapioka	Air
70% T.Arang 30% T.Perkat	60%	40%	1	2
75% T.Arang 25% T.Perkat	65%	35%	1	2
80% T.Arang 20% T.Perkat	55%	45%	1	2
85% T.Arang 15% T.Perkat	50%	50%	1	2

Tabel 3 di atas menunjukkan komposisi briket dengan berbagai variasi campuran bahan, terdapat empat variasi komposisi yang berbeda-beda, masing-masing dengan perbandingan tepung arang dan tepung perekat yang berbeda juga, berikut rincian untuk setiap variasinya. Proses produksi pembuatan briket dari ampas kopi dan kulit kelapa terdiri dari beberapa proses diantaranya : pembakaran ampas kopi dan kulit kelapa sebelum menjadi tepung briket, pencampuran bahan briket dengan bahan perekat, penggilingan adonan briket hingga menjadi kalis, pencetakan dan pemotongan briket sesuai ukuran.

Memperhatikan potensi limbah ampas kopi dan kulit kelapa serta kebutuhan akan inovasi dalam industri briket, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat cetak briket yang efisien dan ramah lingkungan. Pengembangan alat cetak briket yang menggunakan limbah ampas kopi dan kulit kelapa secara optimal diharapkan dapat memberikan solusi untuk permintaan konsumen. Dalam memahami konsep demand, pelaku pasar dapat merencanakan strategi penawaran yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi konsumen.

Tabel 4. Data Supplier

Supplier	Permintaan (Kg/Hari)
Sate mas Kengki	2
cangkringan 1	2
cangkringan 2	2
Tauwa mas Nasim	3
Tauwa mas Nawi	2,5
Tauwa cak Jo	2,5
Total	14 Kg/Hari

Data 4 diatas adalah banyaknya permintaan briket untuk tiap harinya, data ini didapatkan melalui observasi wawancara pada supplier tersebut. Apakah dengan adanya inovasi produk inidapat menyanggupi permintaan konsumen untuk setiap harinya atau tidak.

Dalam pengembangan inovasi alat cetak briket dan inovasi produk yang menggunakan limbah ampas kopi dan kulit kelapa masih terbatas. Alat cetak briket yang efisien dan ramah lingkungan sangat diperlukan dalam proses pembuatan briket. Desain alat cetak briket yang tepat dapat meningkatkan efisiensi proses dikarenakan mengalami inovasi pada dan produk briket, mengurangi biaya produksi (Aji Pratama, 2024), dan menghasilkan briket yang berkualitas.

Penelitian ini memiliki relevansi yang tinggi terhadap pemanfaatan limbah ampas kopi dan kulit ari kelapa dalam inovasi produk menjadi briket.

Metodologi Penelitian

Produk merupakan titik pusat dari kegiatan pemasaran karena produk merupakan hasil dari suatu perusahaan yang dapat ditawarkan ke pasar untuk dikonsumsi dan merupakan alat dari suatu perusahaan untuk mencapai tujuan dari perusahaan. Suatu produk harus memiliki keunggulan dari produk-produk lainnya dari segi kualitas, desain, bentuk, ukuran, kemasan, pelayanan, garansi, dan rasa agar dapat menarik minat konsumen untuk mencoba dan membeli produk tersebut. (Pebrianti et al., 2024)

Menurut produk dapat dipahami dari berbagai perspektif, yang mencakup:

1. **Fungsi:** Apa yang dapat dilakukan oleh produk tersebut dan bagaimana dapat memenuhi kebutuhan atau menyelesaikan masalah bagi pengguna
2. **Desain:** Aspek estetika dan ergonomis dari produk, termasuk bagaimana tampilan dan rasanya saat digunakan.
3. **Warna:** Pemeliharaan warna yang digunakan pada produk, yang dapat mempengaruhi persepsi dan emosi pengguna.
4. **Bentuk:** Konfigurasi fisik produk yang harus sesuai dengan letak komponennya.
5. **Ukuran:** Dimensi fisik produk, yang harus sesuai dengan kebutuhan pasar dan kenyamanan pengguna.

Desain produk: Proses desain produk mengacu pada metode French, yang terbukti efektif dalam menghasilkan konsep desain yang inovatif, terutama untuk produk baru (Septiani et al., 2024).

Proses pembuatan tidak akan berjalan dengan baik sebelum kegiatan perancangan diselesaikan (Ginting, 2009) Kegiatan-kegiatan dalam proses perancangan dinamakan fase, terdapat 5 fase untuk melakukan perancangan produk, yaitu : Fase informasi, Fase kreatif, Fase Analisa, Fase pengembangan, Fase presentasi,

Secara umum, dalam proses pengembangan produk, terdapat fungsi-fungsi utama dalam perusahaan manufaktur yang membantu terwujudnya produk tersebut (A. P. Irawan, 2017) Fungsi-fungsi yang mendukung langsung pengembangan produk tersebut meliputi: Pemasaran. Perancangan (designer). Manufaktur. Distribusi.

Merancang benda bukanlah sesuatu yang selalu dianggap orang memerlukan kemampuan tertentu. Pada masyarakat tradisional, aktivitas merancang tidak dipisahkan dari pembuatan, artinya bahwa tidak ada kegiatan menggambarkan ataupun memodelkan terlebih dahulu sebelum kegiatan pembuatan produk. (Ginting, 2009)

Inovasi bisa dimaknai sebagai penciptaan konsep atau teknologi baru yang terjadi secara kebetulan atau trial error dengan tujuan memenuhi suatu perbaikan berkelanjutan. Inovasi dan IPTEKS memiliki benang merah yang memiliki 3 tahapan untuk menciptakan kesejahteraan. Tahapan pertama, sains mendukung terciptanya teknologi. Tahapan kedua, agar teknologi bisa menghasilkan nilai tambah, teknologi perlu manajemen. Tahap ketiga, manajemen teknologi membutuhkan sentuhan entrepreneurship agar produk bisa diterima pasar. (Nasution & Kartajaya, n.d.)

Komponen-komponen yang digunakan dalam membangun mesin cetak briket ini meliputi :

A. Kerangka

Untuk kerangka material yang digunakan yaitu berupa besi hollow, besi hollow adalah besi berongga (pipa) yang terbuat dari besi baja atau bahan metal lainnya. Besi hollow biasanya digunakan dalam konstruksi, furniture, dan berbagai penggunaan lainnya. Material besi hollow yang digunakan berukuran 5x5. (Sumantika et al., 2024)

B. Hopper

Hopper merupakan alat yang digunakan untuk penampungan bahan sementara sebelum masuk ke dalam

mesin penggiling. Hopper terbuat dari stainless steel atau plat di mana bagian bawah berbentuk kerucut untuk mempermudah pengeluaran barang. (Yuwono & Waziroh, 2019)

C. Mesin penggiling

Penggilingan mempunyai tujuan yang bermacam-macam diantaranya dalam rangka untuk mempermudah pada saat pencampuran bahan di mixer agar homogenitas dapat terjaga (Natsir et al., 2019). Penggiling yang digunakan dalam pembuatan alat cetak briket yaitu berukuran no 32.

D. Motor penggerak

Motor penggerak yang digunakan dengan kapasitas 1phase, 1HP, 1500rpm. Diantara aplikasi motor-motor elektrik, motor induksi yang paling sering digunakan. Hal tersebut disebabkan karena strukturnya yang sederhana, kokoh, harganya yang relatif murah, mudah dirawat, dan sedikit gangguan. (Oktavianto et al., 2018)

E. Gearbox

Gearbox yang digunakan menggunakan jenis WPA dengan rasio 60:10. Gearbox tersusun atas sejumlah gear yang saling berhubungan dan diatur sedemikian rupa, sehingga menghasilkan kecepatan yang diinginkan. (Hidayat, n.d.)

F. Box panel

Pada instalasi listrik, box panel listrik memiliki peran penting dimana di dalam box panel listrik ini terdapat kabel-kabel, MCB, dan peralatan listrik lainnya yang berkaitan dengan pengontrol jaringan listrik. (B. B. Irawan et al., 2020)

G. Pneumatic

Sensor pneumatik adalah sebuah perangkat yang biasanya digunakan untuk mendeteksi, mengukur, atau memantau perubahan tekanan udara dalam suatu sistem. Sensor ini sangat sering diaplikasikan dalam industri yang memanfaatkan udara yang terkompresi sebagai media untuk mengontrol gerakan. (Sudirman lubis et al., 2021)

Depresiasi pada dasarnya adalah penurunan atau penyusutan nilai suatu properti atau asset karena waktu dan pemakaian. Depresiasi pada suatu

properti atau aset biasanya disebabkan oleh satu atau lebih faktor-faktor berikut (Pujawan, 2019)

1. Kerusakan fisik akibat pemakaian dari alata tau property tersebut.
2. Kebutuhan produksi atau jasa yang lebih baru dan lebih besar.
3. Penurunan lebutuhan produksi atau jasa.
4. Property atau asset tersebut menjadi using karena adanya perkembangan teknologi.
5. Penemuan fasilitas-fasilitas yang bisa menghasilkan produk yang lebih baik dengan ongkos yang lebih rendah dan tingkat keselematanyang lebih memadai.

Di antara metode-metode tersebut, yang sering dipakai adalah:

1. Metode Garis Lurus (*Straight Line atau SL*)
2. Metode Jumlah Digit Tahun (*Sum of Years Digit SOYD*)
3. Metode Keseimbangan Menurun (*Declining Balance atau DB*)
4. Metode Dana Sinking (*Sinking Fund atau SF*)
5. Metode Unit Produksi (*Production Unit atau UP*)

Kapasitas produksi adalah tingkat produksi, jumlah produksi pada suatu periode tertentu, dan jumlah produksi maksimum yang mungkin pada suatu periodetertentu. (Lumayani & Suseno, 2024) Kapasitas produksi adalah jumlah barang maksimal yang mampu diproduksi oleh suatu pabrik, sedangkan jumlah produksi merupakan jumlah barang yang diproduksi oleh suatu perusahaan yang jumlahnya menyesuaikan dengan kapasitas produksi dari perusahaan tersebut (Putri et al., 2022)

Biaya produksi merupakan elemen krusial dalam menjalankan suatu usaha. Selain itu, pentingnya menetapkan

harga pokok barang tak bisa diabaikan, mengingat informasi mengenai biaya pembelian barang sangat diperlukan untuk menentukan harga penjualan produk, yang pada gilirannya membantu dalam menilai keuntungan yang dihasilkan (Nugraha & Debora, 2024)

Harga Pokok Produksi (HPP) adalah total biaya yang dikeluarkan untuk membuat sebuah produk dari bahan baku hingga menjadi barang jadi yang siap untuk dipasarkan. Biaya tersebut meliputi bahan baku, tenaga kerja, serta biaya overhead (Firdaus & Siti Nur Qomariyah, 2021).

$$HPP \text{ per unit} = \frac{HPP \text{ total}}{\text{Jumlah unit produksi}}$$

Pada dasarnya period pengembalian (*Payback Period*) adalah jumlah periode (tahun) yang diperlukan untuk mengembalikan (menutup) ongkos investasi awal dengan tingkat pengembalian tertentu (Pujawan, 2019)

Hasil dan Pembahasan

1. Uji Coba Pembuatan Briket

Pengujian formulasi adonan briket ini menggunakan campuran tepung arang dan tepung perekat, dengan formulasi pertama 70% tepung arang : 30% tepung perekat, formulasi kedua 75% tepung arang : 25% tepung perekat, formulasi ketiga 80% tepung arang dan 20% tepung perekat, formulasi keempat 85% tepung arang : 15% tepung perekat. Uji cob aini menggunakan adonan total 100 gram setiap formulasinya. mengetahui durasi dan rata-rata suhu yang didapatkan ketika pembakaran, untuk suhu pembakaran diambil setiap 5 menit sekali. Berikut adalah hasil uji pembakaran.

Tabel 5. Komposisi 70% : 30%

A. Formulasi adonan briket (70% tepung arang: 30% tepung perekat)

Tepung Arang	Ampas Kopi	60% (42 gram)
--------------	------------	---------------

Tepung Perekat	Kulit Ari	40% (28 gram)
	Kelapa	1 (30 gram)
	Tepung Tapioka	1 (30 gram)
Dimensi	Air	2 (60 mili)
	Bentuk	Kubus (2cm)
	Berat	7-8 gram
Uji Pembakar Briket	Durasi	56 menit
	Suhu rata-rata	36 detik
		214°C

Hasil uji coba pembuatan briket pada formulasi adonan 70% tepung arang dan 30% tepung perekat menghasilkan briket dengan tektur yang terlalu kalis dikarenakan pada takaran air dan tepung perekatnya sedikit kebanyakan. Pada saat dicetak dan pemotongan saat dipotong muda tidak gampang hancur dan pada saat pengeringan tidak mengalami keretakan sama sekali. Uji coba pembakaran didapatkan dengan durasi hampir satu jam dan suhu rata 214°C, briket ini briket ini memiliki kualitas yang cukup baik karena durasi pembakaran yang lama dan suhu rata-rata yang cukup tinggi.

Tabel 6. Komposisi 65% : 35%

B. Formulasi adonan briket (75% tepung arang : 25% tepung perekat)

Tepung Arang	Ampas Kopi	65% (48,75 gram)
	Kulit Ari	35% (26,25 gram)
	Kelapa	1 (25 gram)
Tepung Perekat	Tepung Tapioka	1 (25 gram)
	Air	2 (50 mili)

Dimensi	Bentuk	Kubus (2cm)	Suhu	205°C
	Berat	7-9 gram	rata-rata	
Uji Pembakar Briket	Durasi	56 menit 18 detik	Suhu rata-rata	225°C

Pada formulasi adonan 75% tepung arang dan 25% tepung perekat menghasilkan briket dengan tekstur yang cukup kalis, karena takaran air dengan perekatnya sangat pas dan pada saat proses pencetakan dan saat dipotong mudah tidak hancur dan pada saat pengeringan tidak mengalami keretakan sama sekali. Uji pembakaran menghasilkan durasi yang cukup lama hampir satu jam meskipun dibandingkan dengan uji coba sebelumnya masih kurang sedikit dan tetapi suhu rata-ratanya lebih tinggi mencapai 225°C

Tabel 7. Komposisi 80% : 20%

C. Formulasi adonan briket (80% tepung arang : 20% tepung perekat)

Tepung Arang	Ampas Kopi	55% (44 gram)
	Kulit Ari	45% (36 gram)
Tepung Perekat	Kelapa Tepung Tapioka	1 (10 gram)
	Air	2 (20 mili)
Dimensi	Bentuk	Kubus (2cm)
	Berat	7-9 gram
Uji Pembakar Briket	Durasi	51 menit 16 detik

uji coba pembuatan briket pada formulasi adonan 80% tepung arang dan 80% tepung perekat menghasilkan briket dengan tekstur yang sedikit kurang kalis karena kurangnya sedikit takaran air dan tepung perekatnya. Pada saat dicetak dan pada saat dipotong sedikit mengalami keretakan dan pada saat pengeringan tidak mengalami keretakan sama sekali. Uji pembakaran menghasilkan durasi yang cukup lama hampir satu jam meskipun dibandingkan dengan dua uji coba sebelumnya sangat kurang sedikit dan suhu rata-ratanya lebih rendah yaitu 205°C dikarenakan faktor durasi pembakaran yang lumayan cepat.

Tabel 8. Komposisi Adonan 85% : 15%

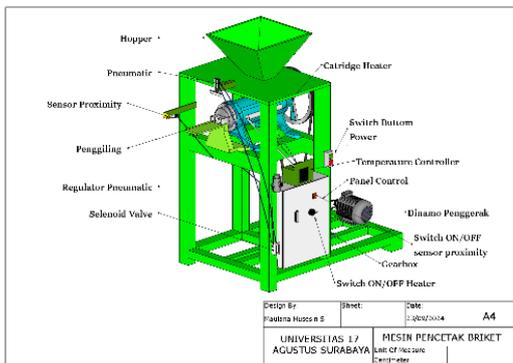
D. Formulasi adonan briket (85% tepung arang : 15% tepung perekat)

Tepung Arang	Ampas Kopi	50% (42,5 gram)
	Kulit Ari	50% (42,5 gram)
Tepung Perekat	Kelapa Tepung Tapioka	1 (15 gram)
	Air	2 (30 mili)
Dimensi	Bentuk	Kubus (2cm)
	Berat	8-9 gram
Uji Pembakar Briket	Durasi	59 menit 14 detik
	Suhu rata-rata	177°C

Hasil uji coba pembuatan briket pada formulasi adonan 85% tepung arang dan 15% tepung perekat menghasilkan briket dengan tekstur yang sangat tidak kalis, dikarenakan sangat kurangnya air dan

tepung perekat. Pada saat proses pencetakan sangat sulit dan pada saat pemotongan gampang hancur, ketika proses pengeringan sedikit mengalami keretakan. Uji pembakaran pada formulasi ini sangat diunggulkan dari segi durasi yang hampir satu jam kurang 46 detik tetapi pada formulasi ini sangat kurang dari segi suhu rata-rata yang didapatkan yaitu 177°C sangat rendah dibandingkan formulasi sebelum-sebelumnya.

2. Konsep Desain Mesin



Gambar 1. Komponen Desain Mesin

Sumber: Penulis, 2024

Desain inovasi mesin ceteak briket dirancang dengan pemotong otomasi menggunakan sensor pneumatic memiliki beberapa fungsi yang utama untuk mengurangi jumlah pekerja. Berikut adalah komponen yang digunakan untuk membuat mesin cetak briket.

3. Perhitungan Kapasitas Produksi

Limbah ampas kopi dan kulit ari kelapa sebanyak itu jika dijadikan briket dengan menggunakan formulasi adonan 75% tepung arang : 25% tepung perekat, dengan komposisi ampas kopi dan kulit kelapa sama 65%:35% dan perbandingan tepung perekat antara tepung tapioka dan air menjadi 1:2 akan menghasilkan 22,5 kilogram / 22.500 gram adonan briket, dan akan membutuhkan tepung perekat sebanyak 2 kilogram dan air sebanyak 3,75 liter.

A. Perhitungan briket yang dihasilkan

Dalam pembuatan briket berbentuk kubus dengan ukuran 2 cm memiliki berat 8 gram perbijinya, maka untuk mengetahui berapa banyak briket yang diproduksi perharinya, berikut perhitungannya seperti dibawah ini.

$$\text{Output perhari} = \frac{\text{bahan baku}}{\text{berat briket}}$$

$$\text{Output perhari} = \frac{22.500 \text{ g}}{8 \text{ g}}$$

$$\text{Output perhari} = 2.813 \text{ pcs briket}$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan bahan baku limbah ampas kopi dan kulit ari kelapa sebanyak 17 kilogram atau 17.000 gram dapat menghasilkan 2.813 biji briket dalam sehari.

B. Perhitungan briket dalam kemasan 1kg atau 1.000gram

$$\text{Jumlah briket} = \frac{\text{berat isi kemasan briket}}{\text{berat briket per biji}}$$

$$\text{Jumlah briket} = \frac{1 \text{ kg}}{0,008 \text{ kg}}$$

$$\text{Jumlah briket} = 125 \text{ pcs/kg}$$

Setelah melakukan perhitungan jumlah briket dalam kemasan 1 kilogram berisi 125 biji briket yang siap digunakan.

4. Perhitungan Depresiasi

Perhitungan depresiasi ini menggunakan metode garis lurus (*Straight Line*) didasarkan atas asumsi bahwa berkurang nilai suatu aset secara linier atau proposional terhadap waktu atau umur dari aset tersebut itu. Mesin cetak briket ini memiliki nilai awal Rp. 5.270.000, memiliki masa pakai yang diperkirakan selama 5 tahun dengan perkiraan nilai sisa sebesar Rp.1.400.000.

- Harga awal mesin : Rp. 5.270.000
- Nilai sisa : Rp. 1.400.000
- Biaya perawatan : Rp. 305.000 (Rp. 80.000 + Rp. 50.000 + Rp. 175.000)
- Umur mesin : 5 tahun

Perhitungan besarnya depresiasi tiap tahunnya

$$D_t = \frac{P - S}{N}$$

$$D_t = \frac{Rp. 5.270.000 - Rp. 1.400.000}{5}$$

$$D_t = Rp.774.000$$

Setelah melakukan perhitungan depresiasi ditemukan nilai depresiasi pertahun sebesar Rp.774.000.

Perhitungan nilai buku (*Book Value*) pada akhir tahun kelima

$$BV_t = P - tD_t$$

$$BV_t = P - \left[\frac{P - S}{N} \right] t$$

$$BV_t = Rp.5.270.000 - 5 \times Rp.774.000$$

$$BV_t = Rp. 1.400.000$$

Berikut adalah tabel depresiasi selama masa pakai mesin.

Tabel 9. Perhitungan *Payback* Period

Tahun (t)	Nilai depresiasi tahunan	Biaya perawatannya	Total beban biaya tahunan	Nilai buku akhir tahun ke-t
				Rp5.270.000
1	Rp774.000,00	Rp305.000	Rp1.079.000	Rp4.496.000
2	Rp774.000,00	Rp305.000	Rp1.079.000	Rp3.722.000
3	Rp774.000,00	Rp305.000	Rp1.079.000	Rp2.948.000
4	Rp774.000,00	Rp305.000	Rp1.079.000	Rp2.174.000,00
5	Rp774.000,00	Rp305.000	Rp1.079.000	Rp1.400.000

Tabel 9 di atas adalah tabel beban depresiasi setiap tahunnya memiliki beban biaya Rp. 1.079.000 selama masa pakai yang diperkirakan yaitu lima tahun masa pakai dan memiliki nilai sisa pada akhir tahun sebesar Rp.1.400.000.

5. Perhitungan HPP (Harga Pokok Produksi)

Bawah ini adalah perhitungan materai

Tabel 10. Harga Material

Materi	QT Y	Satuan	Harga	Jumlah
Ampas Kopi	11 kg	Kg	8.000	88.000
Kulit Ari	6 kg	Kg	1.000	6.000
Kelapa Tepung	2 kg	Kg	10.000	20.000
Perekat				
Total				114.000

Setelah menghitung biaya material, dan sudah menetapkan biaya yang lainnya baru kemudian hitung HPP nya, berikut adalah perhitungan HPP nya.

Tabel 11. Biaya HPP (Harga Pokok Produksi)

Keterangan	Biaya
Biaya material	Rp.114.000
Biaya tenaga kerja	Rp.70.000
Biaya overhead	Rp.6.375
Biaya perawatan	Rp. 978
Total biaya keseluruhan	Rp.191.353

$$HPP = \frac{\text{total biaya keseluruhan}}{\text{kapasitas produksi}}$$

$$HPP = \frac{Rp.191.353}{22,5}$$

$$HPP = Rp.8.505$$

Nilai HPP (Harga Pokok Produksi) setelah melakukan perhitungan sebesar Rp.8.505 per kilogram nya, jadi untuk harga jual yang ditentukan sebesar Rp.15.000 sehingga memiliki laba sebesar Rp.6.495 per kilogram nya jadi dalam sehari mendapatkan laba Rp.146.137 jika dalam sebulan produksi dengan 26 hari kerja akan mendapatkan laba sebesar Rp.3.799.562.

6. Perhitungan *Payback* Period

Waktu atau period yang dibutuhkan agar investasi mesin cetak briket dapat mengembalikan modal

investasi mesin. Diasumsikan bahwa penjualan sesuai dengan kapasitas produksi briket dengan bahan dasar limbah ampas kopi dan kulit ari kelapa, maka waktu yang dibutuhkan untuk pembalian modal adalah:

Tabel 12. Perhitungan Payback Period

Bulan ke-	Mesin Cetak Briket	
	Keuntungan Per-bulan	Biaya Investasi
0		-Rp 5.270.000,00
1	Rp 3.799.562,00	-Rp 1.470.438,00
2	Rp 3.799.562,00	Rp 2.329.124,00

$$\text{Payback period} = \frac{\text{nilai investasi}}{\text{laba bersih/bulan}}$$

$$\text{Payback period} = \frac{\text{Rp.5.270.000}}{\text{Rp.3.799.562}}$$

$$\text{Payback period} = 1,38 \text{ (2 bulan)}$$

Nilai *payback period* mesin cetak briket adalah 2 bulan untuk biaya yang digunakan untuk mengembalikan nilai investasi mesin sebesar Rp 3.799.562,00. Karena pemembalian investasi lebih cepat dari umur ekonomis 1 tahun maka sangat layak dilaksanakan.

Kesimpulan

Hasil dari uji coba formulasi adonan dan uji pembakaran briket, jadi formulasi yang digunakan yaitu formulasi adonan 75% tepung arang : 25% tepung perekat, dikarekan dari segi adonan yang cukup kalis kemudian pada saat pemotongan menghasilkan briket dengan potongan yang rapi dan pada saat pengeringan tidak adanya keretakan. Pada saat uji bakar formula adonan ini memiliki keunggulan dari segi suhu rata-ratanya meskipun dari segi durasi sedikit kurang dibanding formulasi adonan 85% : 15% tetapi adonan ini cukup lama.

Hasil perhitungan kapasitas produksi diperoleh dari kapasitas bahan dasar yang didapatkan perharinya, sehingga dapat memproduksi briket

sebanyak 22,5 kilogram perharinya dan menghasilkan 2.813 biji briket. Untuk kemasan 1 kilogram berisi 125 pcs briket.

Hasil dan analisis setelah melakukan perhitungan depresiasi dengan metode *straight line* ditemukan beban depresiasi setiap tahunnya memiliki beban biaya Rp. 1.079.000 selama masa pakai yang diperkirakan yaitu lima tahun masa pakai dan memiliki nilai sisa pada akhir tahun sebesar Rp.1.400.000. Depresiasi dan biaya perawatan tetap dihitung terpisah sesuai standar akuntansi. Jika ada biaya tambahan (seperti upgrade mesin) dapat meningkatkan nilai sisa dan dapat memperpanjang umur ekonomisnya. Untuk analisis total biaya mesin, digabungkan depresiasi, biaya perawatan.

Nilai HPP (Harga Pokok Produksi) setelah melakukan perhitungan sebesar Rp.8.505 per kilogram nya, jadi untuk harga jual yang ditentukan sebesar Rp.15.000 sehingga memiliki laba sebesar Rp.6.495 per kilogram nya jadi dalam sehari mendapatkan laba Rp.146.137 jika dalam sebulan produksi dengan 26 hari kerja akan mendapatkan laba sebesar Rp.3.799.562.

Nilai *payback period* mesin cetak briket adalah 2 bulan untuk biaya yang digunakan untuk mengembalikan nilai investasi mesin sebesar Rp 3.799.562,00. Karena pemembalian investasi lebih cepat dari umur ekonomis 1 tahun maka sangat layak dilaksanakan.

Daftar Pustaka

- Aji Pratama, M. (2024). Rancang Bangun Alat Potong Arang Briket Berbasis Dimmer Untuk Meningkatkan Kualitas Produk. *Jurnal Surya Teknika*, 11(1), 134–141. <https://doi.org/10.37859/jst.v11i1.7026>
- Arfani, M. F., Harahap, L. A., & Rindang, A. (2016). Rancang Bangun Alat Pencetak Briket Arang Berbahan Dasar Limbah Teh. *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, 4(1), 109–115.
- Ginting, R. (2009). *Perancangan Produk*. Graha Ilmu.
- Hidayat, M. (n.d.). *Merawat & Memperbaiki*

- Mesin Cuci*. Kawan Pustaka.
<https://books.google.co.id/books?id=g4zEGi3SEnEC>
- Irawan, A. P. (2017). *Perancangan dan Pengembangan Produk Manufaktur*. ANDI.
- Irawan, B. B., Purwandari, P., & Handhika, J. (2020). Pengembangan Media Panel Box Listrik Pada Instalasi Tenaga Motor Listrik. *Jupiter (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 5(2), 9. <https://doi.org/10.25273/jupiter.v5i2.7562>
- Lumayani, P., & Suseno, A. (2024). *Volume 8 No . 4 Oktober 2024 Analisis Nilai Guna dan Efektifitas Faktor Produksi Fibers Polyester di PT . QRS melalui Perbandingan Hasil Aktual dan Perhitungan P-ISSN : 2776-4745*. 8(4).
- Nasution, A. H., & Kartajaya, H. (n.d.). *Inovasi*. Penerbit Andi.
https://books.google.co.id/books?id=Q_BuDwAAQBAJ
- Natsir, M. H., Sjojfan, O., & Irsyammawati, A. (2019). *Teknologi Pengolahan Bahan Pakan Ternak*. Universitas Brawijaya Press.
https://books.google.co.id/books?id=L_C7bDwAAQBAJ
- Nugraha, L. A., & Debora, F. (2024). *Volume 8 No . 4 Oktober 2024 Perhitungan Harga Pokok Penjualan Kaos Sablon Menggunakan Metode Full Costing Pada IKM Sinovec P-ISSN : 2776-4745*. 8(4), 993–1002.
- Oktavianto, A., Narto, A., & Sularno, H. (2018). *Sistem Kelistrikan Kapal*. PIP Semarang.
<https://books.google.co.id/books?id=oVnqEAAAQBAJ>
- Pebrianti, T., Nasution, U. B., Anwar, N., Wulandari, D., Mawarni, I., Sepriano, S., Efitra, E., & Sari, I. K. (2024). *Buku Ajar Manajemen Operasional*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
<https://books.google.co.id/books?id=JBUOEQAQBAJ>
- Pujawan, I. I. N. (2019). *Ekonomi Teknik*. LAUTAN PUSTAKA.
- Putri, N. T., Putera, A. N., Ramadhanty, S., Hidayat, S., & Anwar, I. (2022). *Studi Kelayakan Bisnis Praktis: Konsep Dan Aplikasi*. Andalas University Press.
<https://books.google.co.id/books?id=aY10EAAAQBAJ>
- Septiani, R., Sundari, S., Hidayat, G., Pratama, A. W., Gajah, J., No, M., & Timur, T. K. (2024). *Volume 8 No . 4 Oktober 2024 Perancangan alat Penyiram Jagung Portabel Semi-Otomatis dalam Mendukung Pertanian Jagung Modern Abstrak P-ISSN : 2776-4745*. 8(4), 986–992.
- Sudirman lubis, S. T. M. T., Munawar Alfansury Siregar, S. T. M. T., & Wawan Septiawan Damanik, S. T. M. T. (2021). *Modul Praktikum Hidrolik & Pneumatik*. umsu press.
<https://books.google.co.id/books?id=C3BUEAAAQBAJ>
- Sumantika, A., Farahdiansari, A. P., Fitri, M., Arief, R. K., Fajrah, N., & Mulya, R. (2024). *Pengenalan Sistem Manajemen Industri*. CV. Gita Lentera.
<https://books.google.co.id/books?id=X2PvEAAAQBAJ>
- Yuwono, S. S., & Waziroh, E. (2019). *Teknologi Pengolahan Tepung Terigu dan Olahannya di Industri*. Universitas Brawijaya Press.
<https://books.google.co.id/books?id=TmHUDwAAQBAJ>