

**ANALISIS NILAI TAMBAH PRODUK SHISHA
DAN PRODUK BRIKET**

(Skripsi)

Oleh

**Asna Desca Sari
2114231055**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE VALUE ADDED OF SHISHA AND BRIQUETTE PRODUCTS

BY

ASNA DESCASARI

This study aimed to analyze the value added of shisha and briquette products using the Hayami method, and to determine the most accurate forecasting method for coconut shell raw material requirements. Coconut was identified as a leading commodity in Indonesia, with its shell possessing high potential as a raw material for briquettes and shisha. The Hayami method was employed for value-added analysis, which considered raw material prices, labor wages, other input costs, and product output. For raw material forecasting, five methods were evaluated: linear regression, moving average, weighted moving average, exponential smoothing, and exponential smoothing with trend. The most accurate method was determined based on the lowest error values, specifically Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results indicated that shisha products yielded a value added of IDR 2,700/kg with a profit of IDR 1,367/kg. In contrast, briquettes showed a value added of IDR 1,273/kg with a profit of IDR 91/kg. This demonstrated that shisha contributed more significantly to the economy compared to briquettes. For raw material forecasting, the exponential smoothing with trend method, with parameters $\alpha=0.6$ and $\beta=0.6$, proved to be the most accurate. It exhibited the lowest error values (MAD: 61, MSE: 5896.599, MAPE: 21%). In conclusion, the study found that transforming coconut shell waste into high value-added products like shisha and briquettes not only presented lucrative business opportunities but also fostered environmental sustainability and strengthened the local economy. Therefore, the development of coconut shell-based briquette and shisha industries held promising prospects in both domestic and export markets.

Keywords: coconut shell, value added, shisha, briquette, Hayami method, forecasting.

ABSTRAK

ANALISIS NILAI TAMBAH PRODUK SHISHA DAN PRODUK BRIKET

Oleh
ASNA DESCA SARI

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai tambah produk shisha dan briket menggunakan metode Hayami, serta menentukan metode peramalan paling akurat untuk kebutuhan bahan baku tempurung kelapa, mengingat kelapa merupakan komoditas penting di Indonesia dengan potensi besar tempurung kelapa sebagai bahan baku briket dan shisha. Metode Hayami digunakan untuk analisis nilai tambah, dengan mempertimbangkan harga bahan baku, upah tenaga kerja, biaya input lain, dan output produk, sementara lima metode peramalan (*regresi linier, moving average, weighted moving average, exponential smoothing, dan exponential smoothing with trend*) dievaluasi untuk menentukan metode paling akurat berdasarkan nilai error terendah (*Mean Absolute Deviation, Mean Squared Error, dan Mean Absolute Percentage Error*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk shisha menghasilkan nilai tambah sebesar Rp2.700/kg dengan keuntungan Rp1.367/kg, sementara briket menghasilkan nilai tambah Rp1.273/kg dengan keuntungan Rp91/kg, mengindikasikan kontribusi ekonomi shisha yang lebih tinggi. Untuk peramalan bahan baku, metode exponential smoothing with trend dengan parameter $\alpha=0.6$ dan $\beta=0.6$ terbukti paling akurat dengan nilai error terendah (MAD: 61, MSE: 5896.599, MAPE: 21%). Dengan demikian, pemanfaatan limbah tempurung kelapa menjadi produk bernilai tambah tinggi seperti shisha dan briket tidak hanya menawarkan peluang bisnis yang menguntungkan, tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan dan ekonomi lokal, sehingga pengembangan industri ini miliki prospek cerah di pasar domestik dan ekspor.

Kata kunci: tempurung kelapa, nilai tambah, shisha, briket, metode hayami, peramalan.

**ANALISIS NILAI TAMBAH PRODUK SHISHA
DAN PRODUK BRIKET**

Oleh

ASNA DESCA SARI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar SARJANA TEKNOLOGI
PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi

: ANALISIS NILAI TAMBAH
PRODUK SHISHA DAN PRODUK
BRIKET

Nama

: Asna Desca Sari

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2114231055

Program Studi

: Teknologi Industri Pertanian

Fakultas

: Pertanian



Prof. Dr. Eng. Ir. Udin Hasanudin, M.T.
NIP. 19640106 198803 1 002

Prof. Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P.
NIP. 19710930 199512 2 001

Mengetahui

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

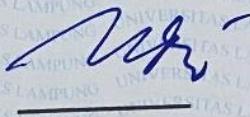
Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA
NIP. 19721006 199803 1 005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

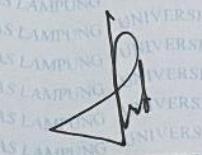
Ketua

: Prof. Dr. Eng. Ir. Udin Hasanudin, M.T.



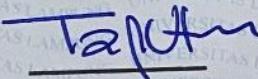
Sekretaris

: Prof. Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P.



Penguji Bukan
Pembimbing

: Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si



2. Dekan Fakultas Pertanian



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 6 Agustus 2025

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Asna Desca Sari

NPM : 2114231055

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 6 Agustus 2025
Yang membuat pernyataan



Asna Desca Sari
NPM. 2114231055

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Natar pada tanggal 30 Desember 2002 sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari Ibu Kartika Agustina. Penulis memiliki adik laki-laki bernama Micael Stefani Rivaldo. Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di SDN 1 Dayamurni pada tahun 2015, Sekolah Menengah Pertama di SMPM 1 Tumijajar pada tahun 2018, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Tumijajar pada tahun 2021.

Pada tahun 2021, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Industri Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan (PMPAP). Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Januari–Februari 2024 di Desa Gedung Harapan, Kecamatan Penawar Aji, Kabupaten Tulang Bawang. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. New Hope Indonesia Lampung dengan judul ‘‘Penerapan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Di Area Produksi Pada PT. New Hope Indonesia Lampung’’ pada bulan Juli-Agustus 2024. Penerapan kesehatan dan keselamatan kerja di area produksi sangat penting untuk diterapkan dengan cara memakai APD (Alat Pelindung Diri) selama proses produksi berlangsung untuk meminimalisir kecelakaan kerja di area produksi.

Selama menjadi mahasiswa, penulis juga aktif di Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Lampung yaitu Organisasi Tapak Suci Sebagai Sekretaris Umum, Kepala Departemen Kaderisasi dengan banyak prestasi yang dihasilkan.

SANWACANA

Alhamdulillahi rabbil' alamiin, puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "**ANALISIS NILAI TAMBAH PRODUK SHISHA DAN PRODUK BRIKET**". Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini telah mendapatkan banyak arahan, bimbingan, dan nasihat baik secara langsung maupun tidak sehingga penulis pada kesempatan ini, ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Ibu Prof. Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Industri Pertanian sekaligus Dosen Pembimbing Kedua, yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran-saran yang konstruktif dan sangat berperan dalam proses penyusunan hingga penyempurnaan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Udin Hasanudin, M.T., selaku Dosen Pembimbing Pertama sekaligus Pembimbing Akademik, yang dengan kesabaran dan keiklasan telah membimbing, memotivasi, serta memberikan arahan yang berarti selama proses perkuliahan, pelaksanaan penelitian, hingga penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si., Selaku pembahas yang telah memberikan saran dan masukan terhadap karya tulis ini.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen, staf administrasi, serta staf laboratorium di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung, atas ilmu serta bantuan yang telah diberikan selama masa studi penulis.

7. Orang tua tercinta ibu sekaligus ayah penulis Kartika Agustina, atas perjuangan dan pengorbanan untuk kehidupan yang layak bagi penulis dari awal pendidikan hingga saat ini, untuk doa dan dukungan yang tiada henti, kasih sayang yang selalu diberikan, serta selalu menjadi panutan penulis untuk tetap bertahan dan terus berjuang untuk hal yang ingin dicapai. Terima kasih untuk terus menguatkan penulis dalam penyusunan karya tulis ini. Terima kasih sudah bertahan menjadi orang tua tunggal dan mampu membersarkan gadis kecil ini hingga meraih gelar sarjana pertama dalam keluarga kecil ini.
8. Nenek tercinta saya Alm. Sukati, terima kasih telah menjaga dan merawat serta mengajarkan banyak pengalaman hidup kepada penulis. Atas banyaknya pengorbanan dan perjuangan yang diberikan untuk penulis selama hidupnya, terimakasih telah menjadi teman, sahabat sekaligus panutan yang selalu penulis rindukan.
9. Adik tercinta saya Micael Stefani Rivaldo terima kasih untuk semua dukungan dan doa kepada penulis selama proses penulisan skripsi ini. Terima kasih selalu meyakinkan penulis bisa menyelesaikan karya tulis ini.
10. Sahabat saya Veny Narulita, terima kasih selalu menemani dan menjadi tempat berkeluh kesah penulis dari bangku SMA hingga saat ini. Terima kasih untuk waktu yang telah diluangkan untuk menemani penulis dalam hal apapun serta mendukung dan menemani penulis dalam penyelesaian karya tulis ini.
11. Sahabat sekaligus kakak penulis selama masa perkuliahan, Desti Rahma Safitri, terima kasih telah menjadi kakak serta panutan penulis untuk tetap menjadi orang baik ditengah badi yang ada, telah meluangkan waktu untuk menemani penulis dalam penyusunan karya tulis ini, serta selalu ada dalam keadaan apapun. Terima kasih selalu ada dan selalu bisa menenangkan penulis dalam keadaan apapun.
12. Kepada Desi Pamungkas Sari selaku pihak dari CV. Unggul Briket Pringsewu terima kasih telah memberi izin dan memberi data kepada penulis sehingga karya tulis ini bisa terselesaikan.

13. Kepada sahabat-sahabat terdekat, Marcella, Faza, Zahra, Sindy, Yeshy, Lisa, Ginesti, Dzakiyah, dan Salwa yang telah menjadi tempat berbagi cerita dalam suka maupun duka, serta senantiasa memberikan dukungan dan semangat sejak awal masa perkuliahan.
14. Rekan-rekan Program Studi Teknologi Industri Pertanian angkatan 2021, dukungan dan kebersamaan seluruh cerita suka maupun duka.
15. Anggota UKM Tapak Suci Unila Nazwa, Syaefi, Habib, Arief, Sahrul, Imam, dan semua anggota yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terimakasih telah menjadi keluarga dan tempat pengembangan diri serta wadah penulis dalam menuangkan bakat penulis selama perkuliahan.
16. Kepada anak pertama yang selama ini diam-diam berjuang tanpa henti, seorang gadis kecil yang mempunyai impian yang besar. Terima kasih kepada penulis karya tulis ini yaitu diriku sendiri, Asna Desca Sari anak perempuan pertama dan harapan orang tua. Terima kasih telah bertahan sejauh ini dan terus berjalan melewati tantangan yang semesta hadirkan. Terima kasih telah mampu membuktikan bahwa impianmu bisa tercapai dengan usahamu sendiri.
17. Penulis memanjatkan doa agar Allah SWT senantiasa membalas segala kebaikan dan dukungan dari seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kata sempurna, namun setiap kekurangan merupakan bagian dari proses pembelajaran yang berharga. Semoga karya sederhana ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis maupun bagi para pembaca. Aamiin.

Bandarlampung, Agustus 2025

Penulis,

Asna Desca Sari

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	4
1.3. Kerangka Pemikiran	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Kelapa.....	9
2.2. Tempurung Kelapa.....	10
2.2.1. Karakteristik Tempurung Kelapa.....	12
2.2.2. Komposisi Tempurung Kelapa	13
2.2.3 Pemanfaatan Kelapa.....	13
2.3. Kandungan Bahan Baku	15
2.4. Nilai Tambah	15
2.5. Peramalan	15
III. METODE PENELITIAN	21
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2. Alat dan Bahan	21
3.3. Metode Penelitian.....	21
3.4. Teknik Pengumpulan Data	22
3.5. Metode Analisis Data	22
3.6. Proses Produksi	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1. Analisis Nilai Tambah Pada Produk Shisha.....	33

4.2. Analisis Nilai Tambah Produk Briket	36
4.3. Peramalan Bahan Baku Dan Produksi Produk Shisha dan Briket.....	39
4.3.1. Peramalan Bahan Baku dan Produksi Shisha	39
4.3.2. Peramalan bahan baku dan penjualan briket.....	48
V. KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1. Kesimpulan.....	58
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi tempurung kelapa	13
2. Komponen produksi produk shisha	33
3. Perhitungan Nilai Tambah Produk Shisha.....	34
4. Komponen produksi produk briket	36
5. Nilai Tambah Produk Briket.....	37
6. Konsumsi bahan baku produk shisha.....	40
7. Perhitungan peramalan bahan baku produk shisha	41
8. Hasil perhitungan peramalan shisha	46
9. Konsumsi bahan baku briket dari tahun 2019-2024	49
10. Perhitungan Peramalan bahan baku briket.....	49
11. Peramalan penjualan briket.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir kerangka pemikiran	8
2. Tempurung Kelapa.....	12
3. Pohon Industri Kelapa.....	14
4. Diagram alir pembuatan shisha.....	29
5. Diagram alir pembuatan briket	31
6. Grafik bahan baku produk shisha dengan metode <i>Exponential smoothing with trend</i>	43
7. Penjualan briket shisha tahun 2019-2024	45
8. Grafik penjualan produk shisha dengan metode <i>exponential smoothing with trend</i>	47
9. Grafik peramalan bahan baku briket dengan metode regresi linear....	51
10. Penjualan briket 2019-2024	53
11. Grafik penjualan produk briket dengan metode linier regresi	55

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Kelapa di Indonesia umumnya digunakan untuk kebutuhan konsumsi di rumah tangga maupun industri olahan. Beberapa produk turunan hasil olahan kelapa antara lain minyak kelapa, gula merah, nata de coco serta minuman yang terbuat dari air kelapa. Permintaan akan produk kelapa di Indonesia cenderung meningkat setiap tahun. Meningkatnya permintaan akan produk kelapa tersebut seiring dengan bertambahnya kesadaran akan konsumsi makanan sehat seperti penggunaan minyak kelapa (Kementerian Perdagangan, 2017).

Berdasarkan Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) tahun 2013-2022, data konsumsi kelapa oleh rumah tangga adalah dalam wujud produksi kelapa butir. Selain itu, data SUSENAS juga menyajikan konsumsi minyak kelapa di rumah tangga. Selama sepuluh tahun terakhir perkembangan konsumsi kelapa di rumah tangga cenderung turun dengan rata-rata penurunan 3,98% per tahun. Tahun 2013 konsumsi kelapa oleh rumah tangga sebanyak 6 butir/kapita/tahun kemudian turun menjadi 4 butir perkapita pertahun pada tahun 2022.

Indonesia merupakan salah satu negara terbesar penghasil kelapa di dunia. Data Badan Pusat Statistik tahun (2023) menunjukkan bahwa perkebunan kelapa di Indonesia memiliki luas 3.331.600 juta hektar sedangkan berdasarkan data resmi Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Lampung, luas areal perkebunan kelapa di Provinsi Lampung pada tahun 2024 adalah sebesar 89,8 ribu hektar. Data ini juga konsisten dengan angka tahun sebelumnya (2023), yang menunjukkan luas areal kelapa di Lampung tetap di angka 89,8 ribu hektar.

Produksi kelapa di Indonesia mencapai 2.890.90 ribu ton sedangkan, Data Badan Pusat Statistik (2023) menunjukkan produksi kelapa di lampung mencapai 7,80 ribu ton. Kabupaten Lampung Selatan berkontribusi besar terhadap angka tersebut, dengan kapasitas produksi sebesar 20,3 ribu ton.

Untuk konsumsi kelapa, Badan pusat statistik menyajikan data dalam bentuk rata-rata konsumsi per kapita per minggu menurut kelompok minyak dan kelapa. Berdasarkan data badan pusat statistik terbaru (2024), konsumsi per kapita per minggu di Kabupaten Lampung Selatan untuk kelompok minyak dan kelapa. Menurut Badan pusat statistik (2023), Produksi kelapa di Indonesia mencapai 20.300 ton, menunjukkan potensi besar dari komoditas ini. Dalam hal konsumsi, rata-rata konsumsi kelapa parut per kapita adalah 0,290 kg per minggu, yang mencerminkan popularitas kelapa parut dalam berbagai olahan makanan. Selain itu, konsumsi santan kelapa juga cukup signifikan, dengan rata-rata 0,109 kg per kapita per minggu, menunjukkan bahwa santan merupakan bahan penting dalam masakan tradisional. Sementara itu, konsumsi kelapa butir tercatat sangat rendah, yaitu 0,002 kg per kapita per minggu, yang mungkin menunjukkan bahwa kelapa butir tidak sepopuler produk olahan lainnya. Terakhir, konsumsi minyak kelapa berada pada angka 0,007 kg per kapita per minggu, yang menunjukkan bahwa meskipun minyak kelapa memiliki manfaat kesehatan, penggunaannya dalam masyarakat masih terbatas. Secara keseluruhan, data ini memberikan gambaran tentang pola konsumsi kelapa dan produk olahannya di masyarakat, serta potensi pengembangan industri kelapa di masa depan.

Data badan pusat statistik tahun (2022), menunjukkan produksi kelapa di Indonesia tercatat sebesar 16.660 ton, yang menunjukkan kontribusi penting dari sektor pertanian terhadap perekonomian. Produktivitas kelapa juga mencapai 1,18 ton per hektar, mencerminkan efisiensi dalam budidaya kelapa. Dalam hal konsumsi, rata-rata konsumsi kelapa parut per kapita adalah 0,264 kg per minggu, menunjukkan bahwa kelapa parut merupakan bahan yang cukup populer dalam berbagai masakan. Sementara itu, konsumsi santan kelapa tercatat sebesar 0,105 kg per kapita per minggu, yang menunjukkan perannya yang signifikan dalam kuliner, terutama dalam masakan tradisional. Konsumsi kelapa butir dan minyak

kelapa masing-masing berada pada angka yang sangat rendah, yaitu 0,002 kg dan 0,007 kg per kapita per minggu, yang mungkin menunjukkan bahwa produk-produk ini kurang diminati dibandingkan dengan kelapa parut dan santan. Secara keseluruhan, data ini memberikan wawasan tentang produksi dan pola konsumsi kelapa serta produk olahannya di masyarakat, yang dapat menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam industri kelapa di Indonesia.

Kelapa sering diolah menjadi santan, minyak kelapa, dan produk makanan lainnya seperti nata de coco, yang mendukung ekonomi kreatif masyarakat lokal. Sabut kelapa dapat diolah menjadi *cocopeat* dan *coco fiber*, yang berguna sebagai media tanam ramah lingkungan serta bahan baku industri seperti tali dan keset. Tempurung kelapa juga memiliki potensi besar, terutama dalam pembuatan briket dan shisha. Selain itu, air kelapa mengandung komponen bioaktif seperti antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan, termasuk memperbaiki metabolisme pada penderita diabetes mellitus. Pemanfaatan kelapa secara menyeluruh ini tidak hanya memberikan manfaat ekologis tetapi juga mendukung pemberdayaan masyarakat melalui pengolahan produk bernilai tambah.

Provinsi Lampung belum banyak memiliki pabrik pengolahan tempurung kelapa menjadi briket dan shisha. Shisha adalah produk yang dihasilkan dari pengolahan arang, khususnya arang yang terbuat dari tempurung kelapa. Briket ini digunakan sebagai bahan bakar dalam alat shisha, yang merupakan perangkat untuk menghisap tembakau yang dibakar. Menurut penelitian, briket shisha memiliki bentuk yang bervariasi, seperti kubus dan silinder, dengan ukuran yang umum adalah 2,5 cm. Proses pembuatan briket shisha melibatkan pencampuran arang halus dari tempurung kelapa dengan bahan perekat dan kemudian dicetak menjadi bentuk tertentu. Kualitas briket shisha sangat dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan serta teknik pencetakan.

Pabrik yang mengolah briket dan shisha di Lampung yaitu CV. Unggul Briket di Pringsewu. Untuk menarik investor dalam membuat industri briket dan shisha maka perlu dilakukan analisis nilai tambah dan peramalan bahan baku. Peramalan

dilakukan untuk mengetahui kecukupan bahan baku dalam memproduksi briket dan shisha.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui nilai tambah produk briket dan shisha dari tempurung kelapa
2. Mengetahui peramalan bahan baku untuk produk shisha dan briket yang paling sesuai.

1.3. Kerangka Pemikiran

Pohon kelapa dikenal sebagai tanaman serbaguna karena hampir seluruh bagianya dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan industri, mulai dari pangan, energi, hingga bahan baku kerajinan dan konstruksi. Selain itu, tempurung kelapa dapat diolah menjadi arang, karbon aktif, dan briket yang digunakan sebagai bahan bakar ramah lingkungan. Sabut kelapa diolah menjadi bahan bangunan, matras, jok kursi, serta berbagai barang kerajinan tangan. manfaat pohon kelapa dapat dilihat pada pohon industri berikut:

Tempurung kelapa memiliki komposisi kimia yang terkandung dalam tempurung kelapa yaitu selulosa 26,60%; pentosan 27,70%; dan lignin 29,40% yang menjadikan tempurung kelapa berpotensi sebagai salah satu sumber energi alternatif (Tumbel *et al.*, 2019). Selain dimanfaatkan sebagai bahan bakar langsung maupun dalam bentuk arang, tempurung kelapa juga dapat ditingkatkan kegunaannya pada bidang industri yaitu sebagai bahan absorpsi setelah diubah menjadi arang aktif atau karbon aktif. Tempurung kelapa dapat dimanfaatkan menjadi Briket dan Shisha. Tempurung kelapa memiliki

Briket memiliki peluang yang cukup besar sebagai alternatif sumber energi, terutama karena harganya yang terjangkau dan meningkatnya permintaan dari sektor rumah tangga serta industri. Briket yang dibuat dari bahan alami seperti tempurung kelapa tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga memiliki efisiensi pembakaran yang baik, sehingga menjadi pilihan bagi konsumen yang

mengutamakan solusi energi yang hemat. Sementara itu, briket untuk shisha menawarkan potensi pasar yang signifikan, terutama di wilayah Timur Tengah dan Eropa, di mana penggunaan shisha sangat diminati (Jatmiko, 2023). Harga briket shisha cenderung lebih tinggi dibandingkan briket biasa karena kualitasnya dirancang untuk memenuhi kebutuhan khusus, seperti pembakaran yang stabil dan minim asap. Permintaan terhadap briket shisha terus meningkat seiring dengan berkembangnya gaya hidup modern yang mengutamakan kenyamanan dan kualitas. Oleh karena itu, pengembangan produksi briket dan briket shisha menjadi langkah strategis untuk memenuhi kebutuhan pasar internasional sekaligus meningkatkan keuntungan ekonomi bagi para produsen.

Permintaan briket tempurung kelapa di Indonesia menunjukkan tren meningkat, dengan produksi tahunan mencapai antara 800 ribu hingga 1 juta ton, termasuk untuk pasar ekspor yang bernilai sekitar \$36 juta pada tahun 2018. Total permintaan global diperkirakan lebih dari 350 ribu ton per tahun, dengan konsumsi lokal rata-rata mencapai 5 ton per bulan dan ekspor sekitar 28 ton setiap dua bulan ke negara-negara seperti Singapura. Pertumbuhan ini didorong oleh kebutuhan energi alternatif dan penggunaan dalam industri makanan dan minuman, mencerminkan potensi pasar yang besar untuk briket arang kelapa di Indonesia.

Permintaan briket shisha di Indonesia sebagian besar ditujukan untuk pasar ekspor, terutama ke wilayah Timur Tengah dan Eropa. Lebih dari 90% kebutuhan briket arang kelapa "natural" untuk shisha dunia disuplai oleh Indonesia, menjadikannya sebagai produsen utama global. Briket shisha dari Indonesia dikenal memiliki kualitas tinggi, dengan kalori rata-rata di atas 7.500 kkal/kg, serta ramah lingkungan karena diproduksi tanpa bahan kimia berbahaya. Industri ini melibatkan lebih dari 200 perusahaan, di mana 80% adalah UMKM dengan kapasitas produksi 1-3 kontainer per bulan. Total produksi briket arang kelapa di Indonesia berkisar antara 800 ribu hingga 1 juta ton per tahun, dengan nilai devisa mencapai Rp6,8 triliun per tahun. Meskipun permintaan global terus meningkat, ekspor briket shisha menghadapi tantangan seperti regulasi pelayaran yang ketat dan persaingan internasional.

Dalam pemilihan bahan baku tempurung kelapa yang diolah menjadi produk briket dan shisha diperlukan perbandingan nilai kalor atau energi yang terkandung dalam bahan sangat penting untuk menentukan efektivitas dan daya tahan pembakaran. Nilai kalor dari dua produk berbasis kelapa, yaitu briket tempurung kelapa dan arang shisha. Briket tempurung kelapa, yang sesuai dengan standar SNI 01-6235-2000, memiliki nilai kalor minimal sebesar 5.000 Kal/g. Produk ini dihasilkan melalui proses yang melibatkan penggunaan perekat dan tekanan tinggi, yang berfungsi untuk meningkatkan nilai kalor dan efisiensi pembakarannya. Di sisi lain, arang shisha memiliki nilai kalor yang lebih tinggi, berkisar antara 6.000 hingga 7.000 Kal/g. Arang ini dirancang khusus untuk penggunaan shisha, dengan karakteristik pembakaran yang stabil dan tahan lama, sehingga memberikan pengalaman yang lebih baik bagi pengguna. Secara keseluruhan, kedua produk ini menunjukkan potensi tinggi dalam hal efisiensi energi dan kualitas, menjadikannya pilihan yang menarik dalam industri energi terbarukan.

Dalam proses pembuatan briket tempurung kelapa yang memenuhi SNI ini, arang biasanya diperoleh melalui pembakaran pirolisis ataupun manual pada tungku khusus, kemudian dihaluskan dan dicampur perekat alami seperti tepung kanji atau tepung sagu sekitar 10% dari berat bahan baku. Penggunaan perekat dan tekanan pencetakan yang optimal penting untuk menghasilkan briket dengan kekuatan tekan memadai (biasanya antara 60-65 kg/cm²) dan tingkat kehancuran di bawah 20%, sesuai ketentuan standar. Briket juga melewati pengeringan atau pengovenan untuk memastikan kadar air sesuai standar.

Dengan adanya SNI 01-6235-2000, produksi briket tempurung kelapa dapat dikembangkan secara sistematis sebagai solusi energi terbarukan, memanfaatkan limbah pertanian secara optimal, serta menyeimbangkan aspek lingkungan dan ekonomi. Keberadaan standar ini juga mempermudah akses pasar, baik domestik maupun internasional, karena memberikan jaminan mutu produk yang dapat dipercaya.

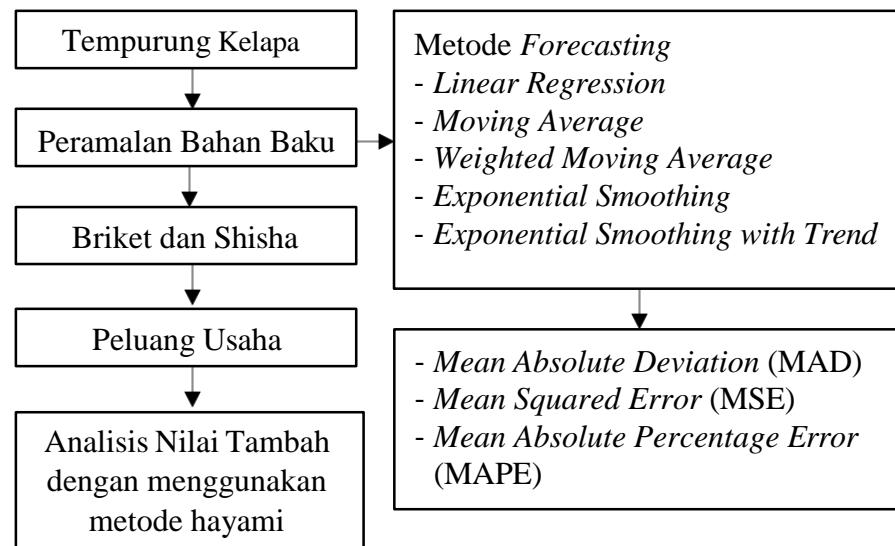
Menurut Romadhon (2022), arang khusus untuk shisha biasanya memiliki nilai kalor yang lebih tinggi, yakni berkisar antara 6.000 hingga 7.000 kalori per gram. Arang ini diolah secara khusus untuk menghasilkan pembakaran yang stabil dan tahan lama, karakteristik yang penting agar menghasilkan suhu panas yang konsisten saat digunakan dalam shisha. Nilai kalor yang tinggi pada arang shisha menjamin efisiensi pembakaran serta mengurangi residu abu dan asap berlebih sehingga membuat pengalaman merokok lebih baik dan ramah lingkungan.

Kualitas briket juga dipengaruhi oleh kadar air, kadar abu, serta bahan perekat yang digunakan. Perekat alami seperti tepung tapioka atau tepung sagu tidak hanya berfungsi sebagai bahan pengikat, tetapi juga dapat meningkatkan kekuatan tekan dan kestabilan briket saat dibakar. Briket tempurung kelapa yang dibuat sesuai standar SNI dengan proses pencetakan tekanan tinggi dan penggunaan perekat berkualitas dapat menghasilkan nilai kalor yang setara atau mendekati arang khusus shisha. Keduanya memenuhi kebutuhan sumber energi padat yang efisien, dengan arang shisha unggul dalam hal pembakaran stabil dan tahan lama, sedangkan briket tempurung kelapa unggul dari sisi kemudahan produksi dan pemanfaatan limbah biomassa.

Untuk menarik investor perlu dikaji mengenai analisis nilai tambah. Salah satu metode untuk mengukur nilai tambah yaitu dengan metode hayami. Kelebihan metode hayami yaitu dalam menganalisis nilai tambah sangat relevan untuk mengevaluasi efisiensi dan kontribusi proses produksi terhadap peningkatan ekonomi lokal. Studi sebelumnya juga menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam mengidentifikasi distribusi nilai tambah antara tenaga kerja, bahan baku, dan keuntungan usaha.

Untuk menjamin keberlangsungan pasokan bahan baku tempurung kelapa maka perlu dikaji dengan peramalan terhadap tempurung kelapa. Ada beberapa metode peramalan yaitu *Linier Regresi*, *Smootring Average*, *Double Exponential Smoothing*, *MSE (Mean Squared Error)*, *MAD (Mean Absolute Deviation)* dan *Fuzzy Time Series*. Maka akan diperoleh metode yang paling tepat berdasarkan

MAD dan MSE yang terkecil. Adapun skema kerangka pemikiran penelitian disajikan dalam Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Diagram alir kerangka pemikiran

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan satu-satunya anggota dalam marga Cocos dari suku Arecaceae. Tanaman ini dikenal sebagai tanaman serbaguna, karena hampir semua bagiannya bermanfaat bagi kehidupan manusia. Selain itu, kelapa juga memiliki nilai budaya dan ekonomi yang tinggi dalam masyarakat, menjadikannya salah satu tanaman penting di Indonesia (Luntungan, 2008). Sejak zaman dahulu, kelapa telah dikenal di kepulauan Indonesia dan di kawasan Pasifik. Banyak ahli berpendapat bahwa asal mula tanaman kelapa berasal dari daerah Pasifik seperti New Zealand, Amerika Selatan, atau Indonesia, karena kelapa tumbuh subur di daerah khatulistiwa dengan suhu sekitar 27 °C. Sebelum kemerdekaan Indonesia pada tahun 1940, kelapa sudah memiliki sejarah panjang dan menjadi simbol pengenal kepulauan Indonesia. Dalam mitologi Hindu dan kitab suci Weda, kelapa dianggap sebagai tanaman surgawi yang suci dan memiliki peran penting dalam kehidupan manusia (Rukmana, 2016). Di Indonesia, kelapa menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari masyarakat karena manfaatnya yang beragam dan nilai ekonominya yang signifikan. Hal ini tercermin dari luasnya areal perkebunan rakyat yang mencapai 98% dari total 3,74 juta hektar dan melibatkan lebih dari tiga juta rumah tangga petani (Novrianto, 2008).

Tanaman kelapa dikenal dengan berbagai nama di berbagai negara, seperti *coconut* dalam bahasa Inggris, nyiur dalam bahasa Indonesia, dan maohrao dalam bahasa Thailand. Menurut Setyamidjaja (2000), tanaman ini termasuk dalam kategori tanaman tahunan (*perennial*) yang dapat hidup lebih dari 50 tahun, bahkan mencapai usia 80 hingga 100 tahun. Morfologi tanaman kelapa terdiri dari

beberapa bagian utama: akar, batang, daun, bunga, dan buah. Akar tanaman kelapa memiliki sistem perakaran yang kuat dengan tipe serabut. Jumlah akar serabut dapat berkisar antara 2.000 hingga 4.000 tergantung pada kesehatan tanaman. Beberapa akar tumbuh mendatar dekat permukaan tanah dengan panjang mencapai 15 meter, sementara yang lainnya dapat menembus kedalaman tanah hingga 2-3 meter.

Hampir seluruh bagian tanaman kelapa dapat dimanfaatkan sehingga tanaman kelapa dijuluki sebagai pohon kehidupan (*tree of life*). Ironisnya, selama 40 tahun terakhir ini industri nasional tidak beranjak dari paradigma industri berbasis kopra. Petani secara turun-temurun hanya memiliki lahan sekitar 1-2 ha dan mengolah kelapa menjadi kopra, sedangkan komponen buah yaitu sabut, tempurung, dan air kelapa sebagian besar sebagai limbah. Berbagai macam teknologi kelapa telah dirakit dan dihasilkan, yaitu varietas unggul, budi daya, pascapanen, dan pemrosesan hasil berbagai jenis produk turunan kelapa, baik dari buah, daging buah dan komponen buahnya, produk turunan dari minyak kelapa, dan sebagainya. Peluang pengembangan agribisnis kelapa dengan produk bernilai ekonomi tinggi sangat besar. Alternatif produk yang dapat dikembangkan antara lain: minyak goreng sehat (*cooking oil healthy*), minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*), *oleochemical*, tepung kelapa kering (*dessicated coconut*), santan cair/krim (*coconut milk/cream*), *coconut cream powder*, MCT (*medium chain triglycerida*), arang tempurung (*coconut charcoal*), karbon aktif (*activated carbon*), asap cair (*liquid smoke*), gula kelapa (*brown sugar*), serat sabut kelapa (*coconut fiber*), serbuk sabut kelapa (*coco peat*), minuman air kelapa (*tender coconut/drinking coconut water*), nata de coco, dan kayu kelapa (*coconut wood*) yang diusahakan secara parsial maupun terpadu.

2.2 Tempurung Kelapa

Tempurung kelapa adalah kulit luar dari buah kelapa yang keras dan berbentuk bulat dengan bagian atas yang datar dan bagian bawah yang melengkung. Tempurung kelapa umumnya digunakan untuk berbagai keperluan, terutama di wilayah tropis di mana kelapa merupakan salah satu sumber daya alam yang

melimpah. Serat alami dipilih untuk mencapai hasil yang efektif untuk kepentingan kelangsungan hidup yang baik. Tempurung kelapa adalah Bahan alami dapat digunakan sebagai bahan baku bahan sintetis. Bahan ini ditemukan dari kelapa. Banyaknya pohon kelapa di Indonesia sehingga menjadikan tumbuhan tersebut menjadi salah satu rempah-rempah masakan Indonesia.

Salah satu bahan baku untuk sumber Energi Baru Terbarukan (EBT) dari biomassa yang cukup melimpah di Indonesia adalah limbah tempurung kelapa. Penyebaran tanaman kelapa yang hampir merata di seluruh kepulauan Indonesia serta banyaknya industri kecil dan rumah tangga yang menggunakan bahan dasar kelapa mengakibatkan limbah tempurung kelapa tersedia cukup melimpah. Pemanfaatan limbah tempurung kelapa sebagai bahan pembuatan briket arang merupakan salah satu solusi mengatasi permasalahan limbah tersebut. Selain itu dengan menjadikannya sebagai bahan pembuatan briket arang, dapat memperbaiki penampilan dan mutu tempurung sehingga akan meningkatkan nilai ekonomis limbah tempurung kelapa (Maryono *et al.*, 2013).

Tempurung kelapa sebenarnya adalah salah satu sumber daya terbarukan yang murah. Meskipun ketersediaannya melimpah, namun sering kali dianggap sebagai masalah lingkungan. Padahal, tempurung kelapa memiliki potensi karena tempurung kelapa mempunyai nilai kalor yang cukup tinggi sebesar 7486,5 kal/g 10 (Yaumal, *et al.*, 2018). Salah satu manfaat dari tempurung kelapa adalah kemampuannya untuk diubah menjadi arang tempurung kelapa.

Pengolahan arang lebih lanjut dapat dilakukan. Hal tersebut merupakan upaya untuk menghasilkan produk bernilai ekonomi tinggi, seperti karbon aktif atau arang aktif. Komponen utama dari tempurung kelapa terdiri dari bahan organik seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Winata, *et al.*, 2019). Dengan demikian, pengolahan tempurung kelapa menjadi arang dan produk-produk bernilai tinggi lainnya dapat menjadi solusi yang berkelanjutan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya ini dan mengurangi dampak negatifnya terhadap lingkungan. Berikut adalah gambar tempurung kelapa disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tempurung Kelapa
(Sumber: <https://cdn.utakatikotak.com>)

Sebagai salah satu sumber energi alternatif yang diminati oleh kalangan masyarakat, briket arang tempurung kelapa mempunyai persyaratan mutu pasar yang dituju. Mutu pasar briket di Indonesia yaitu berdasarkan standar SNI. Namun, tidak semua industri briket Indonesia mampu memenuhi kebutuhan tersebut.

2.2.1 Karakteristik Tempurung Kelapa

Secara fisologis, bagian tempurung kelapa merupakan bagian yang paling keras dibandingkan dengan bagian kelapa lainnya. Struktur yang besar disebabkan oleh silikat (SiO_2) yang cukup tinggi kadarnya dari pada tempurung kelapa tersebut. Berat dan tebal tempurung kelapa sangat ditentukan oleh jenis tanaman kelapa. Berat tempurung kelapa ini sekitar (15-19)% dari berat keseluruhan buah kelapa, sedangkan tebalnya sekitar (3-5)mm. Dari segi kualitas, tempurung kelapa yang memenuhi syarat untuk dijadikan bahan arang aktif adalah kelapa yang benar-benar tua, keras, masih utuh dan dalam keadaan kering. Untuk membuat arang aktif yang benar-benar berkualitas, tempurung kelapa harus bersih dan terpisah dari sabutnya. Sedangkan untuk mengetahui kualitas yang baik dari arang tempurung kelapa, pembakarannya menghasilkan arang yang tampak hitam, mengkilap, utuh, keras dan mudah dipatahkan (Nodali, 2010).

2.2.2 Komposisi Tempurung Kelapa

Komposisi atau kandungan zat yang terdapat dalam tempurung kelapa dapat dilihat pada Tabel 1. Tempurung kelapa memiliki kadar air mencapai ± 8 , jika dihitung berdasarkan berat kering atau setara dengan 12% dari berat kelapa. Sedangkan abu merupakan komposisi terendah yang terdapat pada tempurung kelapa disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi tempurung kelapa

Kandungan	Kandungan (%)
Air	8,01
Abu	0,62
Pentosan	27,70
Lignin	29,40
Selulosa	26,60
Uronat anhidrat	3,50
Solvent Ekstraktif	4,20
Nitrogen	0,11

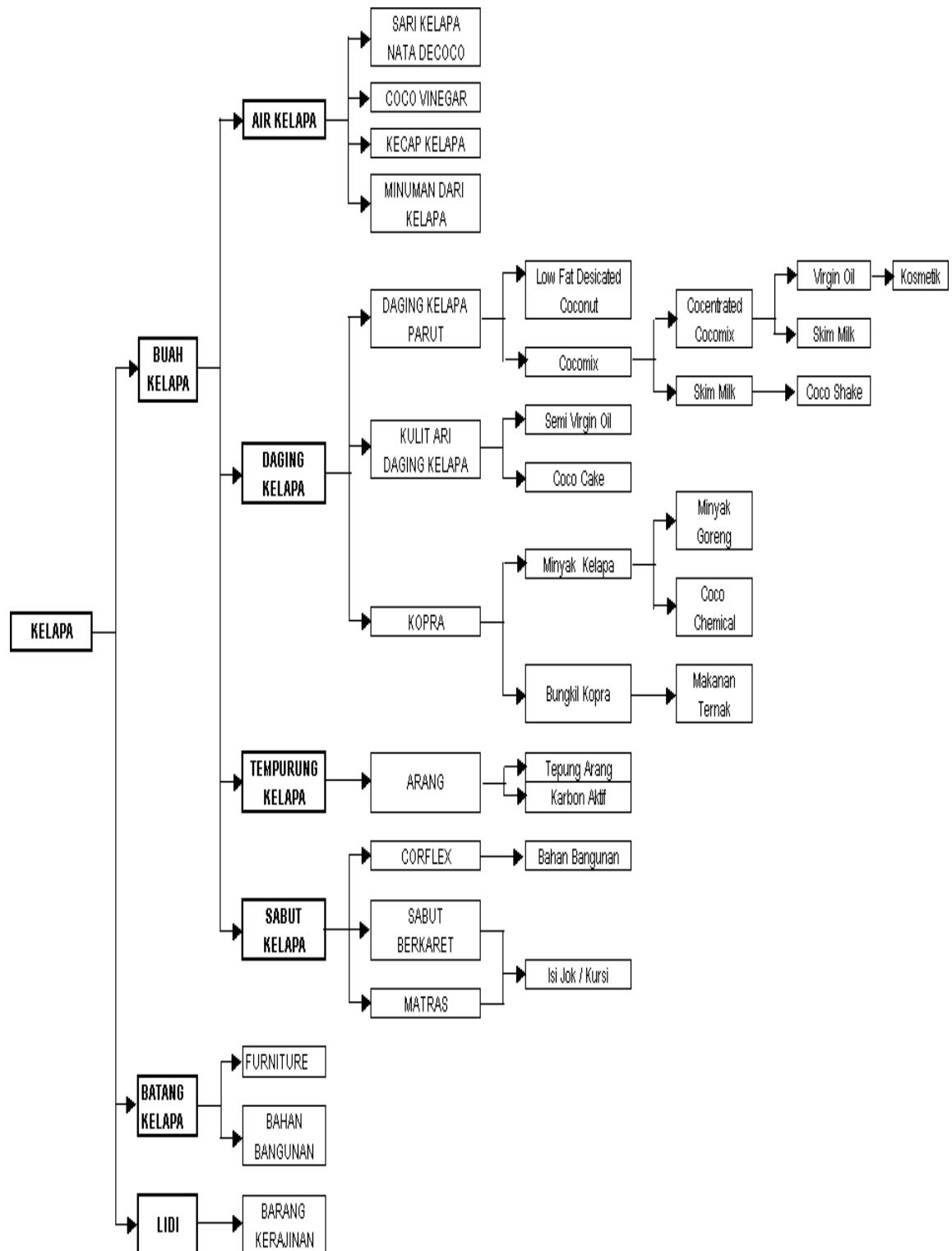
(Sumber: Chereminisoff 2001)

2.2.3 Pemanfaatan Kelapa

Pohon kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan salah satu tanaman tropis yang memiliki peran penting dalam industri pertanian dan ekonomi. Menurut penelitian yang dipublikasikan dalam jurnal "*Journal of Tropical Agriculture*," kelapa dikenal sebagai "pohon kehidupan" karena hampir semua bagiannya dapat dimanfaatkan. Daging kelapa digunakan untuk menghasilkan produk seperti kelapa parut, santan, dan minyak kelapa, yang memiliki nilai gizi tinggi dan banyak digunakan dalam berbagai masakan di seluruh dunia.

Selain itu, tempurung dan sabut kelapa dapat diolah menjadi briket dan arang, yang memiliki nilai kalor tinggi dan digunakan sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan. Jurnal "*Renewable Energy*" mencatat bahwa penggunaan produk berbasis kelapa dalam energi terbarukan dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mendukung keberlanjutan lingkungan.

Industri kelapa juga berkontribusi signifikan terhadap perekonomian lokal, Manfaat pohon kelapa dapat dilihat pada pohon industri berikut:



Gambar 3. Pohon Industri Kelapa
Sumber: Kementerian Perindustrian/kemenprin (2025).

2.3 Kandungan Bahan Baku

Bahan baku utama untuk produksi briket adalah tempurung kelapa, yang memiliki sifat-sifat unggul seperti kandungan karbon yang tinggi dan emisi asap yang rendah saat dibakar. Briket arang kelapa dapat menghasilkan panas yang lebih besar dibandingkan dengan briket dari batu bara atau bahan lainnya. Kualitas briket sangat dipengaruhi oleh proses produksinya, termasuk teknik pengolahan arang dan pencetakan. Spesifikasi seperti kadar air, kadar abu, dan waktu pembakaran menjadi indikator penting dalam menentukan kualitas briket (Haryati, 2021). Oleh karena itu, analisis terhadap kandungan dan kualitas bahan baku sangat penting dalam mengevaluasi nilai tambah produk.

2.4 Nilai Tambah

Nilai tambah adalah konsep yang penting dalam analisis ekonomi, terutama dalam konteks produksi briket arang tempurung kelapa. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rifa'i (2024), nilai tambah dihasilkan dari selisih antara nilai output dan biaya input yang dikeluarkan dalam proses produksi. Analisis nilai tambah tidak hanya mencakup aspek finansial, tetapi juga mempertimbangkan dampak sosial dan lingkungan dari produksi. Sebagai contoh, penelitian oleh Syawitri (2019) menunjukkan bahwa pengolahan arang tempurung kelapa menjadi briket tidak hanya memberikan keuntungan ekonomi bagi produsen tetapi juga berkontribusi pada pengurangan limbah pertanian dan peningkatan pendapatan petani lokal. Dengan demikian, analisis nilai tambah menjadi alat yang efektif untuk mengevaluasi keberlanjutan dan efisiensi dalam produksi briket arang tempurung kelapa serta memberikan wawasan tentang potensi pasar dan strategi pengembangan produk ke depan.

2.5 Peramalan

Peramalan merupakan suatu kegiatan ilmiah untuk memperkirakan atau memprediksi kejadian dimasa yang akan datang dengan bantuan penyusunan rencana terlebih dahulu. Rencana tersebut dibuat berdasarkan kapasitas dan kemampuan permintaan atau produksi yang telah dilakukan pada suatu

perusahaan. Dalam kegiatan produksi, peramalan dilakukan untuk menentukan jumlah permintaan yang sulit diperkirakan secara tepat. Peramalan yang dibuat selalu diupayakan agar dapat meminimumkan pengaruh ketidakpastian terhadap suatu permasalahan (Handoko, 2014).

1. Tujuan Peramalan

Tujuan utama dari peramalan yaitu untuk meramalkan permintaan dimasa yang akan datang dengan suatu perkiraan ilmiah agar dapat mendekati keadaan sebenarnya. Menurut Yamit (2003), berdasarkan horizon waktu, tujuan peramalan dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok:

a. Peramalan jangka panjang

Peramalan ini digunakan sebagai perencanaan produksi dan perencanaan sumber daya pada 5 sampai dengan 20 tahun mendatang.

b. Peramalan jangka menengah

Peramalan ini digunakan untuk menentukan perhitungan aliran kas dan penentuan anggaran pada perencanaan dan pengendalian produksi yang bersifat bulanan atau kuartal.

c. Peramalan jangka pendek

Peramalan ini digunakan untuk mengambil keputusan yang berkaitan dengan penjadwalan tenaga kerja, mesin, bahan baku, dan sumber daya produksi jangka pendek. Pada umumnya peramalan jangka pendek bersifat perencanaan harian ataupun mingguan.

2. Prinsip-Prinsip Peramalan

Perencanaan suatu peramalan harus berlandaskan prinsip peramalan guna mendapatkan hasil peramalan yang baik. Menurut Sofyan (2013), adapun prinsip-prinsip peramalan tersebut adalah sebagai berikut:

a. Peramalan selalu mengandung kesalahan

Peramalan hanya dapat mengurangi faktor ketidakpastian sehingga hasil peramalan hampir tidak pernah 100 persen sesuai dengan kenyataan yang terjadi dilapangan.

- b. Peramalan selalu memberi informasi tentang ukuran kesalahan**
Informasi besar kesalahan dalam suatu perhitungan dapat dijadikan tolak ukur pengguna dalam pengambilan suatu keputusan.
 - c. Peramalan jangka pendek lebih akurat dibandingkan jangka panjang**
Faktor-faktor yang mempengaruhi peramalan jangka pendek relatif lebih sedikit dan konstan jika dibandingkan dengan peramalan jangka panjang. Semakin sedikit faktor-faktor yang mempengaruhi suatu peramalan maka semakin kecil pula kemungkinan terjadinya perubahan pada faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan tersebut.
 - d. Peramalan item yang dikelompokkan dalam famili dapat dipercaya**
Famili produk yang dikelompokkan akan mempunyai persentase kesalahan peramalan yang lebih besar dibandingkan dengan famili produk sebagai suatu unit. Namun, peramalan tersebut dapat dipercaya dengan berdasarkan pada besaran kesalahan yang terkandung dalam perhitungan yang telah dilakukan. Biasanya variasi yang diharapkan atas penyimpangan dalam suatu perhitungan yang telah dilakukan yaitu berkisar antara 10-15 %.
 - e. Peramalan permintaan lebih akurat jika berdasarkan perhitungan**
Peramalan permintaan berdasarkan hasil perhitungan biasanya lebih disukai dibandingkan peramalan permintaan yang hanya berdasarkan hasil peramalan masa lalu saja. Oleh karena itu, apabila besarnya permintaan produk akhir telah ditentukan, sebaiknya jumlah sumber daya juga dihitung berdasarkan metode peramalan yang sesuai.
- 3. Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Metode Peramalan**
- Pemilihan metode peramalan didasarkan pada kemampuan suatu metode dalam menganalisis pola dari data masa lalu sehingga dapat memberikan cara pemikiran, penggerjaan, dan pemecahan masalah yang sistematis serta memberikan tingkat keyakinan yang lebih besar atas ketepatan hasil ramalan yang diperoleh. Pemilihan metode peramalan dapat didasarkan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi suatu peramalan. Menurut Rangkuti (2004),

adapun faktor-faktor dalam pemilihan metode peramalan adalah sebagai berikut:

a. Horizon waktu

Faktor ini digunakan untuk mengaitkan antara periode waktu dan jumlah periode dengan metode peramalan yang sesuai.

b. Tingkat ketelitian

Tingkat ketelitian berkaitan dengan besarnya penyimpangan dalam suatu perhitungan.

c. Ketersediaan data

Data yang tersedia didisesuaikan dengan metode peramalan yang akan digunakan, misalkan data yang tersedia mempunyai pola fluktuatif terus menerus dapat menggunakan metode trend untuk pengambilan keputusan di masa mendatang.

d. Biaya

Besar atau kecilnya biaya pada suatu kegiatan produksi mempengaruhi pemilihan metode peramalan. Pemilihan metode peramalan dipengaruhi empat unsur biaya yaitu biaya pengembangan, biaya penyimpanan data, biaya operasi pelaksanaan, dan biaya penggunaan metode peramalan.

e. Penggunaan dan aplikasinya

Metode peramalan yang dapat dimengerti dan mudah dalam pengaplikasiannya akan mempermudah pengguna dalam mengambil suatu keputusan.

4. Metode Peramalan Kuantitatif

Metode peramalan kuantitatif merupakan metode peramalan yang hanya dapat digunakan jika terdapat informasi masa lalu dalam bentuk data untuk dapat di asumsikan sebagai pola yang akan berlanjut di masa mendatang.

Berbeda dengan metode peramalan kualitatif, metode ini dalam perhitungannya menggunakan perhitungan secara matematis (Baroto, 2002). Menurut Sofyan (2013), adapun metode peramalan kuantitatif dikelompokkan menjadi dua jenis sebagai berikut:

4.1. Metode deret waktu (*time series*)

Metode deret waktu digunakan untuk menganalisis data berdasarkan fungsi dari waktu. Metode ini berkaitan dengan nilai-nilai variabel yang diatur secara periodik sepanjang waktu dimana perkiraan permintaan diproyeksikan. Adapun metode deret waktu dibagi menjadi 5 metode yaitu:

a. **Metode penghalusan (*smoothing*)**

Metode penghalusan merupakan metode yang digunakan untuk mengatur data masa lalu dengan cara merata-ratakan sederet data hingga memiliki jarak dan jumlah data yang hampir seimbang. Metode ini umumnya digunakan untuk peramalan jangka pendek (Yamit, 2003). Menurut Sofyan (2013), Metode penghalusan terbagi menjadi beberapa metode yaitu *Single Moving Average*, *Linier Moving Average*, *Weigthed Moving Average*, *Single Eksponensial Smoothing*, *Double Eksponensial Smoothing*, dan *Eksponensial Smoothing* (pola musiman).

b. **Metode proyeksi kecenderungan regresi**

Metode ini dapat digunakan untuk peramalan jangka pendek maupun peramalan jangka panjang. Metode kecenderungan regresi terbagi menjadi beberapa metode yaitu Konstan, Linier, Kuadratis, Eksponensial, dan Siklis (Sofyan, 2013). Menurut Prasetio (2014), metode regresi linier memiliki akurasi peramalan yang baik dalam menentukan tingkat permintaan terhadap suatu produk.

c. **Metode musiman (*Seasonal*)**

Metode *seasonal* merupakan metode peramalan yang sangat dipengaruhi oleh faktor musiman seperti faktor cuaca, libur, atau kecenderungan perdagangan yang sifatnya berulang pada periode tertentu. Metode ini dapat digunakan untuk peramalan penjualan dalam jangka pendek (Yamit, 2003).

d. Metode tren

Metode tren merupakan metode peramalan yang dapat digunakan jika data bersifat fluktuatif terus menerus. Metode ini terbagi atas beberapa tren yaitu tren linier, tren eksponensial, tren logaritma, tren geometrik, dan tren hyperbola (Bahagia, 2006).

e. Metode dekomposisi

Metode dekomposisi merupakan metode yang dapat digunakan dengan menentukan kombinasi dari fungsi yang ada untuk didekatkan dengan fungsi linier atau siklis. Metode ini mendekomposisikan suatu deret berkala dengan tujuan untuk memisahkan setiap komponen deret data (Yamit, 2003).

4.2. Metode kausal

Metode kausal merupakan metode peramalan yang digunakan untuk menemukan bentuk hubungan suatu variabel dan menggunakannya untuk meramalkan nilai-nilai variabel tersebut. Menurut Sofyan (2013), metode kausal dibedakan menjadi 3 metode sebagai berikut:

a. Metode regresi dan korelasi

Metode regresi dan korelasi merupakan metode yang mempunyai tingkat ketepatan sangat baik untuk peramalan jangka pendek. Pada umumnya metode ini digunakan untuk peramalan penjualan, perencanaan keuntungan, peramalan permintaan, serta peramalan keadaan ekonomi sosial masyarakat.

b. Metode ekonometrik

Metode ekonometrik merupakan metode yang mempunyai ketepatan sangat baik untuk peramalan jangka pendek maupun peramalan jangka panjang. Metode ini selalu digunakan untuk melakukan peramalan penjualan menurut jenis produk seperti permintaan, harga, dan penawaran.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2025 hingga Mei 2025 di CV. Unggul Briket Pringsewu.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Laptop, notebook, pena dan alat perekam. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah data yang didapatkan dan *Software POM-QM for Windows*

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Hayami untuk menganalisis nilai tambah produk briket dan shisha. Metode Hayami merupakan pendekatan yang digunakan untuk menghitung perubahan nilai tambah per kilogram bahan baku setelah melalui proses produksi. Metode ini melibatkan penghitungan berbagai variabel seperti harga bahan baku, harga jual produk, biaya tenaga kerja langsung, serta faktor konversi yang menunjukkan efisiensi proses produksi. Dalam penelitian ini, modifikasi dilakukan pada metode Hayami untuk menyesuaikan dengan kondisi industri briket dan shisha, seperti penggunaan data produksi bulanan dan penghitungan berbasis nilai uang, bukan hanya berat bahan baku atau produk yang dihasilkan.

Tahapan analisis meliputi pengumpulan data primer dan sekunder terkait bahan baku, biaya produksi, dan harga jual produk. Data tersebut diolah untuk menghitung nilai tambah per kilogram produk menggunakan formula Hayami

yang mencakup variabel input-output, rasio nilai tambah, serta margin keuntungan. Hasil penghitungan ini digunakan untuk mengevaluasi kontribusi setiap faktor produksi terhadap nilai tambah yang dihasilkan, serta memberikan rekomendasi peningkatan efisiensi proses produksi dan strategi pemasaran untuk meningkatkan daya saing produk.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa cara yaitu:

1. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan secara langsung kepada pihak industri briket dan shisha, yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

2. Pencatatan

Pengumpulan data dilakukan dengan teknik pencatatan karena data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Pencatatan dilakukan dengan menyalin data sekunder yang relevan dengan penelitian.

3. Studi literatur dan kepustakaan

Studi literatur dan kepustakaan bertujuan untuk dapat menganalisa secara teoritis terhadap masalah-masalah yang berhubungan dengan penulisan. Studi kepustakaan dilakukan dengan membaca berbagai text book, jurnal dan artikel yang relevan serta sumber-sumber lain guna memperoleh data sekunder.

3.5 Metode Analisis Data

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini meliputi peramalan penjualan (*forecasting*), pengukuran relatif, dan pengendalian persediaan. Pengukuran peramalan penjualan (*forecasting*), pengukuran relatif, dan pengendalian persediaan menggunakan *Software POM-QM for Windows*.

a. Metode Hayami

Metode Hayami bertujuan untuk menghitung nilai tambah yang diperoleh oleh para pelaku dalam rantai pasok dengan memperhitungkan biaya input,

output, tenaga kerja, dan pendapatan yang dihasilkan. Nilai tambah di sini didefinisikan sebagai selisih antara nilai output produk dengan biaya bahan baku dan input lain yang digunakan dalam produksi, tanpa memasukkan biaya tenaga kerja sebagai biaya langsung, melainkan sebagai balas jasa tersendiri. Metode ini membagi proses perhitungan ke dalam tiga kelompok utama:

1. Output, Input, dan Harga

Menghitung faktor konversi (rasio output terhadap input), koefisien tenaga kerja (jumlah tenaga kerja per unit input), serta nilai output berdasarkan harga jual produk dan volume output.

2. Pendapatan dan Keuntungan

Menghitung nilai tambah sebagai selisih nilai output dengan biaya bahan baku dan input lain, kemudian menghitung imbalan tenaga kerja berdasarkan upah dan koefisien tenaga kerja, serta keuntungan sebagai nilai tambah setelah dikurangi imbalan tenaga kerja.

3. Balas Jasa Faktor Produksi

Menghitung marjin dan distribusi nilai tambah kepada pemilik faktor produksi seperti tenaga kerja, modal, dan manajemen.

Perhitungan nilai tambah dengan menggunakan Rumus dibawah ini :

- Faktor Konversi (d):

$$d = \frac{\text{Output (kg)}}{\text{Input (kg)}}$$

- Koefisien Tenaga Kerja (e):

$$e = \frac{\text{Tenaga Kerja (HOK)}}{\text{Input (kg)}}$$

- Nilai Output (J):

$$J = d \times F$$

F = harga input rata-rata per kg.

- Nilai Tambah (K):

$$K = J - H - I$$

H = harga bahan baku per unit

I = sumbangan input lain per unit.

- Rasio Nilai Tambah (L%):

$$L = \left(\frac{K}{J} \right) \times 100\%$$

- Imbalan Tenaga Kerja (M):

$$M = e \times G$$

G = upah rata-rata tenaga kerja per HOK.

- Bagian Tenaga Kerja (N):

$$N = \left(\frac{M}{K} \right) \times 100\%$$

- Keuntungan (O):

$$O = K - M$$

- Tingkat Keuntungan (P%):

$$P = \left(\frac{O}{K} \right) \times 100\%$$

b. Peramalan Penjualan (*Forecasting*)

Analisis peramalan penjualan (*forecasting*) menggunakan beberapa metode yaitu *Linear Regression*, *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *exponential smoothing with trend*.

1. *Linear Regression*

Regresi adalah sebuah metode matematika untuk menggambarkan hubungan antar variabel. Kata linier menunjukkan bahwa hubungannya adalah proporsional secara linier. Model regresi yang paling sederhana

melibatkan sebuah variabel tak bebas dan sebuah variabel bebas.

Menurut Bahagia (2006), bentuk model *Linear Regression* adalah :

$$Y' = a + bX$$

Keterangan:

- Y' = Nilai yang diramalkan
- a = Konstanta (*intercept*)
- b = Koefisien regresi
- X = Variabel yang mempengaruhi (waktu: tahun, bulan, hari)

2. *Moving Average*

Metode peramalan *Moving Average* merupakan peramalan yang didasarkan pada rata-rata aritmatika yang didapatkan dari data pada masa lampau. Teknik peramalan permintaan menggunakan *Moving Average* diperkirakan dengan menghitung rata-rata permintaan aktual dari jumlah tertentu pada periode sebelumnya (Baroto, 2002). Bentuk dari metode *Moving Average* adalah :

$$Y'_{t+1} = \frac{T_{t-n+1} + \dots + T_{t+1} + T_t}{n}$$

Keterangan:

- Y'_{t+1} = Nilai peramalan periode $t+1$
- T_t = Nilai rill periode ke- t
- n = Jumlah deret waktu yang digunakan

3. *Weighted Moving Average*

Metode peramalan *Weighted Moving Average* merupakan peramalan lebih lanjut dari *Moving Average* dimana setiap deret waktu lampau diberikan bobot tertentu dan mungkin diberi bobot yang berbeda-beda (Handoko, 2014). Menurut Heizer dan Render (2010), bentuk dari metode *Weighted Moving Average* adalah:

$$Y'_t = \frac{W_1A_{t-1} + W_2A_{t-2} + \dots + W_nA_{t-n}}{n}$$

Keterangan:

- Y'_t = Nilai peramalan periode t
- W_1 = Bobot yang diberikan pada periode $t-1$
- W_2 = Bobot yang diberikan pada periode $t-2$

- W_n = Bobot yang diberikan pada periode t-n
 n = Jumlah periode

4. *Exponential Smoothing*

Metode *Exponential Smoothing* adalah suatu prosedur yang secara terus menerus memperbaiki peramalan (*smoothing*) dengan merata-ratakan nilai masa lalu dari suatu data deret waktu dengan cara menurun (*exponential*) (Indrajit dan Djokopranoto, 2003). Menurut Nasution, dkk. (2008), bentuk model *Exponential Smoothing* adalah:

$$S_t = \alpha * X_t + (1 - \alpha) * S_{t-1}$$

Keterangan:

- S_t = Peramalan untuk periode t
 S_{t-1} = Peramalan pada waktu t-1
 α = Konstanta perataan antara 0 dan 1
 $X_t + (1 - \alpha)$ = Nilai aktual *time series*

5. *Exponential Smoothing with Trend*

Model *Exponential Smoothing with Trend* merupakan salah satu analisis *Exponential Smoothing* yang menganalisa deret waktu, dan merupakan metode peramalan dengan memberi nilai pembobot pada serangkaian pengamatan sebelumnya untuk memprediksi masa depan (Rangkuti, 2004). Bentuk model *Exponential Smoothing with Trend* adalah :

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

Keterangan:

- T_t = Peramalan untuk periode t
 T_{t-1} = Peramalan pada waktu t-1
 β = Konstanta dengan nilai antara 0 dan 1
 S_t = Permintaan nyata periode t
 S_{t-1} = Permintaan nyata periode t-1

c. Pengukuran Relatif

Pengukuran relatif digunakan untuk mengetahui besar kesalahan sebuah peramalan. Besar kesalahan sebuah peramalan (nilai eror) dapat diketahui dengan menghitung selisih antara nilai asli dengan nilai ramalan. Menurut Yomit (2003), berikut ini merupakan beberapa cara pengukuran yang digunakan untuk mengetahui besarnya kesalahan yang dihasilkan oleh model peramalan:

1. *Mean Absolute Deviation (MAD)*

Mean Absolute Deviation (MAD) merupakan ukuran utama dari kesalahan perkiraan dari seluruh model peramalan. Nilai eror dihitung dengan membagi jumlah nilai absolut dari kesalahan perkiraan dengan jumlah periode. *Mean Absolute Deviation (MAD)* paling berguna ketika orang yang menganalisa ingin mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli.

$$MAD = \frac{\sum |Dt - Ft|}{n}$$

Keterangan:

Dt = Nilai yang sebenarnya pada masa-t

Ft = Nilai yang diramalkan pada masa-t

n = jumlah masa yang dicakup

2. *Mean Squared Error (MSE)*

Mean Squared Error (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Kelemahan dari menggunakan *Mean Squared Error (MSE)* adalah bahwa ia cenderung untuk menonjolkan penyimpangan besar karena istilah kuadrat.

$$MSE = \frac{\sum (Dt - Ft)^2}{n}$$

Keterangan:

Dt = Nilai yang sebenarnya pada masa-t

- F_t = Nilai yang diramalkan pada masa-t
 n = jumlah masa yang dicakup

3. **Mean Absolute Percentage Error (MAPE)**

Masalah dengan MAD dan MSE adalah bahwa nilai-nilai mereka bergantung pada besarnya item yang diperkirakan. Jika item yang diramalkan dalam ribuan, maka MAD dan MSE bisa sangat besar. Untuk menghindari masalah tersebut, kita dapat menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. MAPE mengindikasi seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata pada deret. Metode MAPE digunakan untuk membandingkan ketepatan dari teknik yang sama atau berbeda dalam dua deret yang sangat berbeda dan mengukur ketepatan nilai dugaan model yang dinyatakan dalam bentuk rata-rata persentase absolut kesalahan. MAPE dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{MAPE} = \frac{\sum |D_t - F_t|}{\sum D_t}$$

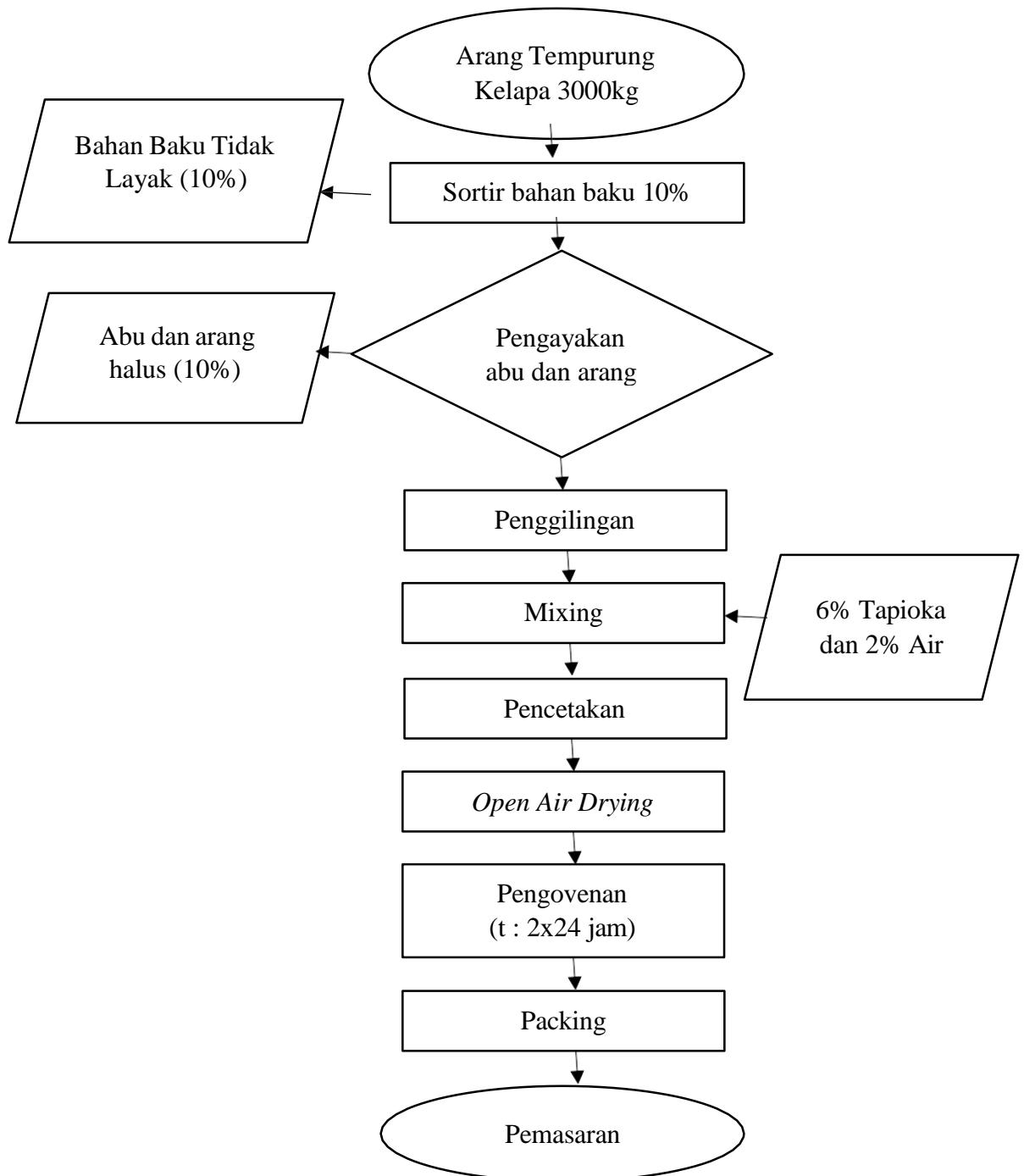
Keterangan:

- D_t = Nilai yang sebenarnya pada masa-t
 F_t = Nilai yang diramalkan pada masa-t

3.6 Proses Produksi

a. Proses Produksi Shisha

Proses produksi produk shisha di Cv. Unggul Briket ini meliputi beberapa tahapan mulai dari bahan baku masuk kedalam proses penyortiran bahan baku, pengayakan, penggilingan, mixing, pencetakan, open air drying, pengovenan, packing dan pemasaran. Proses produksi bertujuan untuk memenuhi permintaan konsumen. Efisiensi dan pengendalian mutu pada setiap tahap produksi menjadi kunci utama dalam mempertahankan kepercayaan konsumen dan memperluas pangsa pasar produk shisha Cv. Unggul Briket. Diagram alir proses pembuatan shisha disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir pembuatan shisha

Proses produksi shisha dimulai dengan penyiapan bahan baku tempurung kelapa sebanyak 3.000 kg. Bahan baku tersebut kemudian menjalani proses sortir dengan tujuan memisahkan bahan baku tidak layak pakai, sampah dan krikil (sekitar 10%) bahan yang tidak layak guna menjaga kualitas produk. Setelah proses sortir, bahan baku yang telah lolos sortir selanjutnya diayak untuk memisahkan abu dan arang

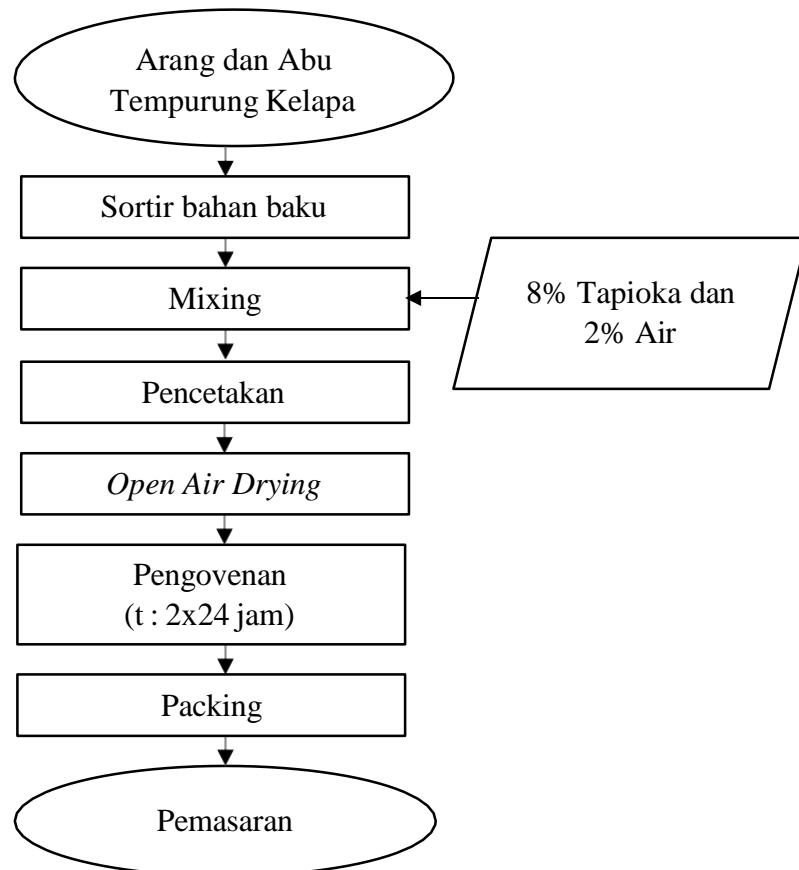
halus menggunakan ayakan berukuran 12 mesh (10% output berupa abu dan arang halus) dari bahan yang diayak. Abu dan arang halus ini kemudian digiling agar memiliki ukuran partikel yang lebih halus dan seragam untuk meningkatkan kualitas pencampuran.

Setelah penggilingan, bahan baku dicampur (mixing) dengan bahan tambahan berupa 6% tapioka dan 2% air. Penambahan bahan pengikat tersebut bertujuan untuk membantu proses pencetakan agar material dapat dipadatkan dengan baik. Campuran tersebut kemudian dicetak menjadi bentuk briket sesuai spesifikasi melalui mesin pencetak. Setelah dicetak, briket mengalami proses pengeringan terbuka (open air drying) untuk mengurangi kadar air sehingga briket menjadi lebih keras dan tidak mudah pecah.

Selanjutnya, briket yang telah dikeringkan diproses dalam oven dengan waktu pengovenan selama 2 kali 24 jam. Proses pemanggangan ini penting untuk menghilangkan sisa kelembaban dan memperkuat struktur briket. Produk briket yang telah melalui proses pengovenan kemudian dikemas (packing) secara rapi untuk dipersiapkan dalam tahap pemasaran.

b. Proses Produksi Briket

Proses produksi produk shisha di CV. Unggul Briket ini meliputi beberapa tahapan mulai dari bahan baku masuk kedalam proses penyortiran bahan baku, pengayakan, penggilingan, mixing, pencetakan, open air drying, pengovenan, packing dan pemasaran. Proses produksi bertujuan untuk memenuhi permintaan konsumen. pemasaran menjadi tahap krusial yang menghubungkan produk dengan konsumen, sehingga proses produksi yang efisien dan berkualitas sangat penting untuk menjaga kepuasan pelanggan serta daya saing produk di pasar. Keseluruhan proses produksi tidak hanya fokus pada aspek kuantitas, tetapi juga pada kualitas dan kontinuitas produk untuk memenuhi dan mempertahankan permintaan pasar. Diagram alir proses pembuatan shisha disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram alir pembuatan briket

Proses pembuatan produk briket diawali dengan menyiapkan bahan baku arang tempurung kelapa, setelah itu dilakukan penyortiran bahan baku arang tempurung kelapa, selanjutnya bahan baku yang telah melewati proses sortir akan masuk kedalam proses pencampuran bahan baku dengan perekat (90% arang, 8% tapioka dan 2% air), setelah itu dilakukan pencetakan sesuai dengan permintaan konsumen, kemudian setelah briket dicetak produk briket melewati proses open air drying (proses pengeringan alami yang memanfaatkan sinar matahari dan aliran udara bebas untuk menghilangkan kandungan air) yang dilakukan selama 12 jam, selanjutnya dilakukan proses pengovenan dengan waktu 2x24 jam, selanjutnya shisha yang telah keluar dari proses pengovenan siap dipacking dan dipasarkan.

Perbedaan bahan baku dan proses pengolahan ini tidak hanya mempengaruhi karakteristik fisik, tetapi juga fungsi dan nilai jual kedua produk. Tempurung kelapa mentah yang digunakan pada shisha memberikan tekstur yang lebih halus

dan kandungan arang yang lebih tinggi, sehingga shisha memiliki tingkat pembakaran dan aroma yang berbeda dibandingkan briket. Penggunaan perekat dengan komposisi yang lebih banyak arang dalam shisha juga menjadikan produknya lebih padat dan tahan lama saat digunakan. Sebaliknya, briket yang menggunakan arang dan abu tempurung kelapa jadi, serta kandungan tapioka yang lebih tinggi pada perekat, memberikan hasil yang lebih ringan dan mudah terbakar serta cocok untuk kebutuhan pembakaran yang berbeda, seperti untuk memasak atau pemanas. Proses pengeringan alami dan pemanasan di oven yang panjang berfungsi untuk menghilangkan kadar air secara maksimal, sehingga produk menjadi stabil, tahan lama, dan aman dari resiko berjamur atau rusak selama penyimpanan dan pengiriman. Perbedaan tekstur dan karakteristik ini memungkinkan Cv. Unggul Briket memenuhi kebutuhan pasar yang beragam sesuai dengan penggunaan produk shisha maupun briket secara efektif.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis nilai tambah menunjukkan bahwa produk shisha memberikan nilai ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan produk briket. Nilai tambah produk shisha mencapai Rp1.367/kg dengan persentase keuntungan 50,6%, sedangkan produk briket hanya menghasilkan nilai tambah sebesar Rp1.773/kg dan keuntungan sebesar Rp91/kg atau sekitar 7,14%. Hal ini menunjukkan bahwa pengolahan tempurung kelapa menjadi produk shisha lebih efisien dan menguntungkan dibandingkan briket, serta berpotensi memberikan kontribusi lebih besar terhadap pendapatan pelaku usaha.
2. Hasil peramalan menunjukkan bahwa metode peramalan yang paling tepat berbeda untuk masing-masing produk. Untuk produk shisha, metode Exponential Smoothing with Trend ($\alpha = 0,6$; $\beta = 0,6$) memberikan hasil terbaik dengan tingkat kesalahan terendah ($MAD = 48$, $MSE = 3801,88$, $MAPE = 21\%$). Sedangkan untuk produk briket, metode Regresi Linear menunjukkan hasil yang paling akurat.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian diatas peneliti menyarankan agar pelaku usaha lebih memfokuskan pengembangan pada produk shisha karena memiliki nilai tambah dan keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan produk briket. Pengembangan dapat dilakukan melalui peningkatan kualitas, inovasi varian, serta pengemasan yang menarik untuk memperluas pasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Almaliki, M. F., Sahaya A., dan Ananda., 2023. Kombinasi Metode *Double Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing* dalam Peramalan Jumlah Pemohon Paspor (Studi Kasus: Kantor Imigrasi Kelas II Non-TPI Depok). *Jurnal Teknologi Sistem Industri, Universitas Pamulang*, 9(2), 93-104
- Andriani, D., Saepudin, A., dan Wira, S, 2023. Dinamika Industri Briket di Indonesia: Tantangan dan Peluang Pengembangan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 31(1), 25–36.
- Badan Pusat Statistik, 2020. *Statistik Perkebunan Kelapa di Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik, 10-30.
- Badan Pusat Statistik, 2021. *Data Luas Areal dan Produksi Kelapa di Provinsi Lampung*. Jakarta: Badan Pusat Statistik, 15-40.
- Badan Pusat Statistik, 2021. *Laporan Tahunan Perkebunan Rakyat*. Jakarta: Badan Pusat Statistik, 20-50.
- Badan Pusat Statisti, 2021. *Statistik Perkebunan Kelapa di Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik, 10-30.
- Badan Pusat Statisti, 2022. *Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) 2013-2022*. Jakarta: Badan Pusat Statistik, 125-150.
- Bahagia, S. N, 2006. *Sistem Inventory*. Institiut Teknologi Bandung : Bandung, 8(1), 19-20.
- Baroto, T, 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Ghalia Indonesia: Jakarta, 5(2), 25-25.
- Budiarso, E., dan Zulfahmi, 2019. *Prospek Bisnis Briket Arang di Pasar Domestik dan Ekspor*. *Jurnal Manajemen dan Agribisnis*, 16(1), 45–55.
- Chereminisoff, N.P. (2001). Pemanfaatan Tempurung Kelapa sebagai Bahan Bakar dan Karbon Aktif. *Berkala Fisika*, Vol. 9, No. 3, hal. 151-156.

- Dinas Perkebunan Provinsi Lampung, 2024. Luas Areal, Produksi dan Produktivitas Perkebunan Provinsi Lampung Tahun 2022, 176-182.
- Fitriani, D., Kusumaningrum, I., dan Lestari, R.D, 2020. Pengaruh Inovasi Teknologi, 14(3), 67-78.
- Gozali, L., Chandra, S., Andres, N. V. P., Doaly, C. O., dan Triyanti, V, 2021. *Determination of the Best Forecasting Method from Moving Average, Exponential Smoothing, Linear Regression, Cyclic, Quadratic, Decomposition and Artificial Neural Network at Packaging Company*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 9(2), 93-104.
- Handoko, T. H, 2014. Dasar Dasar Manajemen Produksi dan Operasi. BPFE-Yogyakarta: Yogyakarta, 4(1), 30-35.
- Haryati, S., dan Amir, R, 2021. Kualitas Briket Arang Tempurung Kelapa: Analisis Kandungan dan Proses Produksi. Jurnal Energi Terbarukan, 7(2), 45-56.
- Hayami, Y., dan Godo, Y., 2005. *Economic Analysis of Agricultural Production: A Methodological Approach*. Tokyo: University of Tokyo Press, 21.
- Heizer, J., dan Render, B., 2010. Manajemen Operasi Edisi 9. Salemba Empat: Jakarta, 26.
- Indrajit, R. E., dan Djokopranoto, R., 2003. Manajemen Persediaan Barang Umum dan Suku Cadang Untuk Keperluan Pemeliharaan Perbaikan dan Operasi. PT. Grasindo: Jakarta, 12(1), 26-27.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2025. Pohon Industri Kelapa: Data dan Statistik Industri Kelapa di Indonesia, 7.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2025. Pohon Industri Kelapa: Data dan Statistik Industri Kelapa di Indonesia, 10-13.
- Kementerian Perdagangan Republik Indonesia, 2017. Laporan Tahunan Perdagangan Produk Kelapa. Jakarta: Kementerian Perdagangan, 32-35.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2020. Analisis Komposisi Kimia Tempurung Kelapa. Jakarta: Kementerian Pertanian, 50-53.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2020. Pengembangan Agribisnis Kelapa di Indonesia. Jakarta: Kementerian Pertanian, 5-8.

- Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2020. Pengembangan Sumber Daya Alam Berkelanjutan: Fokus pada Kelapa. Jakarta: Kementerian Pertanian, 14-15.
- Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 4(3), 517-526.
- Kumar, A., dan Singh, R., 2020. Analisis Variabel dalam Produksi Briket: Pendekatan Teoritis dan Praktis. Jurnal Manajemen Sumber Daya Alam, 14(3), 67-78.
- Luntungan, S., 2008. Kelapa (*Cocos nucifera*) sebagai Tanaman Serbaguna di Indonesia. Jurnal Pertanian Tropis, 10(1), 15-25.
- Makmur, A., dan Prasetyo, B., 2022. Metode *Forecasting* dalam Perencanaan Produksi: Pendekatan dan Aplikasi. Jurnal Manajemen Produksi, 8(1), 12-25.
- Maryono, T., Supriyadi, A., dan Haryanto, B., 2013. Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa sebagai Bahan Baku Briket Arang. Jurnal Teknologi Pertanian, 15(2), 45-55.
- Nasution, Hakim, A., dan Prasetyawan, Y., 2008. Perencanaan dan Pengendalian Produksi Edisi Pertama. Graha Ilmu: Jakarta, 3(1), 26-27.
- Ndraha, T., dan Nodali, A., 2010. Kualitas Tempurung Kelapa sebagai Bahan Baku Arang Aktif. Jurnal Teknologi Pertanian, 12(1), 34-42.
- Novrianto, A., 2008. Statistik Perkebunan Kelapa di Indonesia. Badan Pusat Statistik, 10(1), 9-10.
- Pradana, M.R., Winata, T. dan Nugroho, Y.K., 2021. Studi Kebutuhan Bahan Baku Arang Briket untuk Industri Energi Terbarukan. Jurnal Energi Terbarukan, 10(2), 122–130.
- Prasetyo, R. T., 2014. *Inventory Control Using Statistics Forecasting On Manufacture Company*. Jurnal Informatika Universitas BSI. 2(2):136-142.
- Putra, A. P., dan Sari, R., 2023. Strategi Pemasaran Usaha Ekspor Briket Arang Tempurung Kelapa. Abiwara: Jurnal Vokasi Administrasi Bisnis, 5(1), 45-53.
- Rafifah, V.P., Hery Nugroho, S., dan Sari, N. P. (2022). Analisis Elemen Desain pada Kemasan Varian Baru Produk So Cookies. Prosiding Seminar Nasional Tetamekraf, 1(2), 431–437.

- Raharjo, W., 2022. Analisis Potensi Ekspor Produk Arang Briket Indonesia. *Jurnal Pertanian*, 17(1), 1-10.
- Rangkuti, F., 2004. Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis. PT. Raja Grafindo Persada: Jakarta, 11(1), 17-18.
- Rifa'i, M., Ahmad, S., dan Nurhadi, A. 2024. Analisis Nilai Tambah dalam Produksi Briket Arang Tempurung Kelapa. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 15(1), 23-35.
- Rifai, M., dan Sari, D., 2023. Analisis Nilai Tambah Produk Briket dan Shisha Menggunakan Metode Hayami. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 16(2), 45-58.
- Romadhon, P. E., dan Setyawan, E. Y., 2022. Pengaruh kuat tekan terhadap nilai kalor dan laju pembakaran briket tempurung kelapa menggunakan perekat tapioka sebagai bahan bakar shisha. *Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang*, 7(1), 1-7.
- Rukmana, D., dan Yudirachman, M., 2016. Kelapa dalam Budaya dan Ekonomi Masyarakat Indonesia. *Jurnal Agribisnis*, 8(2), 45-60.
- Setyamidjaja, K., 2000. Morfologi dan Karakteristik Tanaman Kelapa. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(3), 30-40.
- Sofyan, D.K., 2013. Perencanaan dan Pengendalian Produksi Edisi Pertama. Graha Ilmu: Yogyakarta, 17(1), 16-20.
- Suharto, E., dan Wibowo, A., 2021. Analisis Praktik Produksi dalam Industri Briket: Studi Kasus di Beberapa Daerah. *Jurnal Agribisnis dan Ekonomi*, 10(3), 67-80.
- Syawitri, A., 2019. Analisis Nilai Tambah dalam Pengolahan Briket Arang Tempurung Kelapa. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 12(1), 23-34.
- Tiranda, M. F., Utomo, T. P., Anungputri, P. S., dan Al Rasyid, H., 2022. Analisis Peramalan Kebutuhan Bahan Baku pada PT Alta Kencana Raya. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 1(2), 262-270.
- Tumbel, A., Winata, S., dan Amir, R., 2019. Potensi Tempurung Kelapa sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Energi Terbarukan*, 5(3), 112-120.
- Winata, S., dan Tumbel, A., 2019. Karakteristik Kimia Tempurung Kelapa dan Potensinya dalam Pengolahan Arang. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 10(3), 112-120.

- Wulandari, S., dan Prasetyo, E., 2021. Pemanfaatan Batok Kelapa untuk Briket Aroma. *Jurnal Pengabdian dan Fasilitasi*, 3(2), 112-120.
- Yamit, Z. 2003. Manajemen Produksi dan Operasi. *Ekonesia*: Yogyakarta, 3(2), 395-415.
- Yaumal, M., dan Amir, R., 2018. Potensi Tempurung Kelapa sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Jurnal Energi dan Lingkungan*, 6(1), 78-85.
- Zainal, M., 2022. Peran UMKM dalam industri Briket Arang Kelapa di Indonesia *Jurnal Usaha Mikro dan Kecil*, 8(1), 78-90.

LAMPIRAN

(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)



(i)



(j)



(k)



(l)



(m)



(n)



(o)

