

ANALISIS KELAYAKAN PENDIRIAN PABRIK BRIKET SABUT KELAPA DAN SERBUK GERGAJI KAYU SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF DENGAN KAPASITAS 30.000 TON PER TAHUN

Amalia Dwi Octavia dan Hardjono

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia
amalia.d.octavia@gmail.com ; [hardjono@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Indonesia sebagai salah satu negara yang menghasilkan limbah sabut kelapa dan serbuk kayu berlimpah. Kedua bahan ini potensial untuk diolah menjadi briket arang dengan nilai jual yang tinggi. Penelitian ini memanfaatkan peluang besar dengan melakukan pengolahan limbah, yang berpotensi mencemari lingkungan. Tujuan utama penelitian ini untuk mengetahui kelayakan didirikannya pabrik pembuatan briket sabut kelapa dan serbuk gergaji kayu pada kapasitas produksi yang besar. Beberapa aspek penting yang perlu diamati untuk analisis kelayakan pabrik berupa: profit penjualan, ROI (*Rate Of Return*), POT (*Pay Out Time*), BEP (*Break Even Point*), SDP (*Shut Down Point*), IRR (*Internal Rate Of Return*), dan beberapa aspek pendukung lainnya. Hasil dari perhitungan didapatkan harga jual pokok produk Rp. 4.000 per kotak berisi 8 biji briket dengan berat keseluruhan kurang lebih 1 kg, Profit yang didapatkan (bersih) sebesar Rp. 18.619.547.663 per tahun, hasil perhitungan ROI sebelum dikenakan pajak sebesar 48% dan ROI setelah perhitungan pajak didapatkan sebesar 25,64%, hasil perhitungan POT sebelum dikenakan pajak dihasilkan selama 2,4 tahun dan POT setelah dikenakan pajak dihasilkan selama 2,8 tahun, persentase BEP sebesar 37,7%, SDP 32,15% dan IRR sebesar 63%. Berdasarkan data perhitungan analisis ekonomi hasil perhitungan nilai ROI dan nilai IRR melebihi ilai suku bunga pinjaman sebesar (12%) maka pabrik memenuhi syarat pendirian dan dikatakan layak untuk didirikan.

Kata kunci: analisis ekonomi, biomassa, briket, sabut kelapa, serbuk kayu

ABSTRACT

Indonesia is one of the countries that produces abundant coconut fibre and sawdust. Both of them can be processed into charcoal briquettes with high selling value. This research takes advantage of a great opportunity the process waste that has the potential to pollute the environment. The main objective of this research is to determine the feasibility of establishing a coco briquette and sawdust factory with a large production capacity. Several significant aspects that need to be observed for feasibility analysis are sales profit, ROI (*Rate Of Investment*), POT (*Pay Out Time*), BEP (*Break Even Point*), Shut Down Point/SDP, IRR (*Internal Rate Of Return*), and other supporting aspects. The results of the calculations show that the selling price of the product is IDR 4,000 per box containing eight pieces of briquette with a total weight of approximately 1 kg, the profit earned (net) is IDR 18,619,547,663 per year, the ROI calculation results before being taxed is 48% with ROI after calculation tax recovered by 25.64%, the calculation results of POT before being taxed is calculating for 2.4 years and POT after being taxed is calculating for 2.8 years, the proportion of BEP is 37.7%, SDP is 32.15% with IRR is 63%. Based on economic analysis calculation data from the results of the ROI value assessment and the IRR value exceeding the loan interest rate (12%), the factory fulfils the dual requirements and is said to be feasible to establish.

Keywords: biomass, briquette, coconut sawdust, economic analysis, wood waste

1. PENDAHULUAN

Konsumsi energi fosil di Indonesia diperkirakan telah melebihi kapasitas produksi dan berdasarkan estimasi cadangan minyak bumi akan habis dalam waktu yang sangat singkat sekitar 10-15 tahun mendatang terhitung sejak tahun 1995 [1]. Indonesia dinyatakan sebagai negara dengan tingkat pertumbuhan dan konsumsi energi terbesar di dunia [2]. Maka dari itu, perkembangan teknologi diarahkan pada penggunaan bahan bakar alternatif ramah lingkungan, murah, sebagai pengganti bahan bakar fosil. Salah satu pengolahan bahan bakar alternatif dengan pemanfaatan biomassa menjadi briket [3]. Hal ini dapat menjadi salah satu upaya untuk meminimalisir terjadinya pencemaran lingkungan.

Upaya yang dilakukan dalam pembuatan briket perlu dikembangkan lebih dalam sehingga produksi yang dilakukan dapat dikelola dalam skala besar. Perencanaan yang perlu dilakukan dalam pengembangan ini sangat beragam, diantaranya dengan melakukan analisis kelayakan pendirian pabrik. Hal ini penting dilakukan untuk memprediksi arah perkembangan pabrik briket yang akan didirikan, dan menentukan strategi kompetitif untuk pengembangan kedepannya [4].

Limbah biomassa yang potensial diolah menjadi briket sangat beragam, namun dalam penelitian ini hanya digunakan 2 bahan biomassa yaitu limbah serabut kelapa dan serbuk gergaji kayu. Ketersediaan limbah serabut kelapa di Indonesia berlimpah ruah dan sangat efisien digunakan dalam pembuatan briket [5]. Berdasarkan penelitian nilai sebelumnya nilai kalor yang dihasilkan pada serabut kelapa cukup rendah sehingga dapat dilakukan pembriketan untuk menambah nilai kalor bahan baku [3]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh salah satu mahasiswa ITS dinyatakan bahwa kandungan selulosa pada serabut kelapa mencapai 54,3% persentase ini dinilai cukup tinggi dan [6].

Industri *furniture* dapat memproduksi limbah kayu gergajian mencapai 30,31 m³/bulan dan persentase limbah kayu gergajian yang dihasilkan mencapai 44,86% [7]. Penumpukan limbah ini memiliki dampak negatif bagi lingkungan dan masyarakat yang tinggal disekitar indsutri tersebut [8]. Limbah serbuk gergaji ini dapat bernilai ekonomis tinggi jika dimanfaatkan dengan maksimal. Pemanfaatan serbuk gergaji kayu dengan arang aktif, *wood pellet*, *soil conditioning*, kompos, maupun briket [8].

Briket merupakan bahan bakar berwujud padatan hasil mengandung karbon dari pemanfaatan bahan organik yang memiliki kadar selulosa, lignin dan nilai kalor yang tinggi [9- 10]. Dasar pemilihan bahan baku utama dalam pembuatan briket adalah faktor penting berdasarkan tingginya kadar selulosa, dikarenakan tingginya kadar selulosa dapat menghasilkan briket dengan kualitas baik [11]. Potensi pemanfaatan serabut kelapa dan serbuk gergaji kayu menjadi briket sangat besar, dengan keunggulan yang dimiliki yaitu: tidak mudah rapuh, mudah untuk dikemas, mudah disimpan, tahan terhadap mikroorganisme merugikan, sulit dimakan rayap maupun tikus, tidak mudah membusuk, dan tahan terhadap air [12-14].

Bisnis briket dinilai sangat menjanjikan pada era ini, dengan permintaan pasar internasional yang meningkat pada tiap tahunnya [14]. Tahap awal penelitian ini dilakukan dengan pengolahan serbuk gergaji kayu menjadi briket, untuk meningkatkan kualitas bahan sebagai alternatif bahan bakar dan memudahkan dalam proses pengangkutan produk [15]. Selanjutnya akan dilakukan analisis ekonomi untuk perancangan pabrik briket pada skala industri. Penelitian difokuskan pada produk yang dihasilkan dan perhitungan analisis untuk

mengetahui kelayakan industri yang akan didirikan. Perancangan pabrik pengolahan briket ditentukan dengan massa produksi tiap tahunnya mencapai 30.000 ton, penentuan ini didasarkan pada hasil perhitungan kapasitas pabrik. Dilakukan analisis ekonomi dengan perhitungan meliputi: modal investasi, total biaya produksi dan analisis *profitability*. Analisis ekonomi dilakukan bertujuan untuk mengetahui maupun memahami kondisi ekonomi (kekuatan dan kelemahan), sehingga pabrik dapat beroperasi dalam jangka waktu tertentu dan memiliki kapasitas produksi yang besar.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini termasuk model penelitian pengembangan yang didasarkan pada proses pengolahan briket dan merupakan pengembangan dari hasil penelitian yang lainnya. Penelitian sebelumnya menggunakan bahan baku kayu karet, tempurung kelapa, sekam padi, dan cangkak melinjo [16-17].

Teknik pengumpulan data berupa kualitatif dengan menggunakan data hasil eksperimen lapangan, perhitungan analisis ekonomi kelayakan pendirian pabrik. Beberapa hal yang harus diperhatikan pada perhitungan analisis ekonomi perancangan pabrik briket arang serabut kelapa dan serbuk gergaji kayu sebagai bahan bakar alternatif pada kapasitas 30.000 ton per tahun, diantaranya adalah:

2.1. Utilitas

Utilitas merupakan faktor penting yang didefinisikan untuk menganalisis kebutuhan dalam produksi sebagai penunjang keberhasilan proses dalam industri kimia [18-19]. Berikut merupakan jenis utilitas yang perlu diperhatikan dalam industri kimia:

- Unit *steam* tersedia pada unit *boiler* dimana *steam* ini biasa digunakan sebagai media pemanas dalam suatu proses kimiawi seperti proses distilasi, evaporasi atau reaktor yang penerapannya menggunakan reaksi endotermis. *Steam* biasa digunakan dikarenakan ongkos yang dikeluarkan lebih sedikit (murah), laju perpindahan panas yang dihasilkan relatif tinggi, energi yang dihasilkan cukup besar, uap yang dihasilkan bersih, dan beberapa pertimbangan lain dalam penggunaannya.
- Unit penyedia air dan pengelolaan air ini memiliki peranan sebagai penyedia air yang digunakan dalam operasi proses, air umpan *boiler*, air umpan pendingin, dan air sanitasi.
- Unit penyediaan bahan bakar merupakan unit yang menyuplai bahan bakar pada generator maupun *boiler*.
- Unit penyediaan listrik berperan menjadi tenaga penggerak pada peralatan produksi dan listrik, penerangan dihasilkan dari generator maupun suplai dari PLN.
- Unit pengelolaan limbah berfungsi sebagai tempat pengelolaan limbah pabrik dapat berupa padatan, cairan, atau gas.
- Unit penyediaan udara tekan ini berperan sebagai penyuplai udara bertekanan pada rangkaian peralatan instrumentasi. Udara ini digunakan sebagai alat pengaturan pneumatik. Alat ini dapat berupa tangki udara maupun kompresor.

2.2. Metode Kerja

Metode yang digunakan dalam perancangan pabrik kimia ini ditentukan waktu kerja dan *shift* produksi. Metode ini disesuaikan pada operasi industri yang telah didirikan dan beroperasi di dalam perindustrian. Pabrik akan beroperasi selama 330 hari dengan

waktu kerja selama 24 jam per hari, dan hari yang tersisa akan dimanfaatkan sebagai *cleaning* dan maintenance peralatan produksi. Pegawai dibagi menjadi 2 bagian yaitu pekerja *shift* dan harian, untuk pekerja dengan sistem *shift* akan bekerja selama 8 jam. Pembagian waktu pada setiap *shift* akan dibagi menjadi 3 *shift* terhitung dalam 1 hari, jumlah regu yang ada setiap 1 *shift* ada 4 regu untuk pekerja harian akan bekerja dalam waktu 8 jam setiap harinya dengan waktu kerja selama 6 hari [20-21].

2.3. Analisis ekonomi

Analisis ekonomi digunakan sebagai acuan awal dalam perancangan pabrik kimia yang akan didirikan, dengan melakukan perhitungan berdasarkan investasi modal yang digunakan, jumlah *Profit* yang dihasilkan, lamanya proses pengembalian modal investasi, dan titik impas. Acuan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan suatu pabrik kimia didirikan [20]. Faktor penentu suatu pabrik layak didirikan yaitu dijelaskan sebagai berikut:

1. Biaya Investasi Modal (*Total Capital Investment*)

Biaya investasi modal adalah biaya awal yang disiapkan untuk melakukan pembelian maupun pemasangan mesin dan alat yang akan digunakan dalam mendirikan industri [22]. Modal ini juga perlu disiapkan untuk menangani operasional pabrik yang membutuhkan pengeluaran biaya. Modal terdapat 2 macam yaitu modal manufaktur dan investasi modal non-manufaktur.

a. *Fixed Capital Investment* (FCI) atau modal tetap

Biaya modal tetap adalah biaya yang dibutuhkan sebagai penunjang fasilitas industri terkait. Hal ini berkaitan dengan biaya pemasangan peralatan, ongkos pengangkutan maupun komponen yang disiapkan dalam operasi produksi [23]. Biaya dapat meliputi biaya untuk lokasi yang akan digunakan, biaya perpipaan, biaya instrumentasi, biaya insulasi, biaya fondasi, dan beberapa fasilitas penunjang lainnya. Biaya tetap meliputi:

- *Direct Cost* (DC) atau biaya modal langsung

Direct Cost adalah biaya modal yang dianggarkan untuk pengadaan atau pembelian peralatan produksi [24]. Antara lain: mesin dan komponen lainnya, perpipaan, alat ukur, pengerjaan tanah maupun kondisi bangunan yang ada keterkaitan dengan ekspansi industri baru.

- *Indirect Cost* (IC) atau biaya modal tak langsung

Biaya modal tak langsung adalah biaya modal yang diperhitungkan untuk anggaran biaya *overhead* konstruksi, konstruksi pabrik, dan elemen pabrik lainnya secara tidak langsung terkait dengan penyediaan peralatan proses produksi [24]. Golongan biaya modal tak langsung seperti: ongkos pengawasan, pengeluaran *engineering*, kantor pengawasan lapangan, ongkos pemborong, dan beberapa biaya lain yang tidak terduga [24].

$$FCI = IC + DC \quad (1)$$

b. *Working Capital Investment* (WCI) atau biaya modal kerja

Biaya modal kerja yaitu modal yang disediakan sebagai biaya untuk mendukung proses produksi dalam jangka waktu tertentu [25].

$$WCI = TCI \times 15\% \quad (2)$$

c. *Total Capital Investment* (TCI) atau modal total

Total Capital Investment merupakan jumlah keseluruhan ongkos modal investasi yang dibutuhkan dari total dari *Working Capital Investment* dan *Fixed Capital Investment* [25].

$$TCI = WCI + FCI \quad (3)$$

2. Total Production Cost (TPC) atau biaya total produksi

Biaya total produksi adalah biaya total keseluruhan operasi pabrik, penjualan produk, pengembalian modal investasi, dan biaya yang terkait dengan fungsi manajemen perusahaan seperti penelitian dan pengembangan [25]. TPC digolongkan menjadi 2 kategori yaitu:

a. *Manufacturing Cost* atau biaya pengolahan

Biaya pengolahan adalah seluruh biaya yang berkaitan langsung dengan operasi produksi pada industri maupun peralatan dalam operasi produksi. Biaya pengolahan merupakan perhitungan total dari *Direct Cost*, *Indirect Cost*, dan *Fixed Manufacturing Cost* berkaitan dengan produksi briket [23]. Biaya manufaktur diklasifikasikan menjadi 3 bagian, dengan penjabaran sebagai berikut:

- *Direct Manufacturing Cost* yaitu biaya yang dibutuhkan sebagai pengeluaran khusus dalam proses produksi [25]. Meliputi biaya bahan baku (terhitung dari harga pembelian hingga wadah yang digunakan dalam proses produksi), upah buruh yang bekerja dalam industri, biaya gaji yang dikeluarkan untuk membayar pekerja yang berkaitan langsung dengan proses produksi, biaya pemeliharaan peralatan, biaya pengadaan alat, biaya royalti, dan utilitas yang digunakan dalam operasi proses (air, listrik, *steam*, bahan bakar).
- *Indirect Manufacturing Cost* merupakan biaya yang dikeluarkan secara tak langsung atau diluar dari proses produksi seperti biaya pensiun pegawai, liburan pegawai, asuransi jiwa, biaya operasional laboratorium, biaya servis jiwa (kesehatan, rekreasi, peralatan K3), biaya pengemasan produk dalam kontainer, biaya angkutan produksi [25].
- *Fixed Manufacturing Cost* yaitu biaya yang memiliki keterkaitan dengan *Fixed Capital Investment* dan biaya memiliki nilai yang tetap (tidak ada keterkaitan dengan rentang waktu dan jumlah produksi). Biaya yang tergolong *Manufacturing Cost* meliputi: harga penyusutan peralatan maupun gedung, pajak dikenakan pada industri yang bersangkutan, asuransi pabrik [25].

b. *General Expenses*

General Expenses adalah biaya yang tidak memiliki keterkaitan pada proses produksi secara langsung dengan proses pengolahan dari bahan baku menjadi produk tetapi memiliki keterkaitan dengan operasional industri [25]. Seperti biaya administrasi, biaya distribusi, dan penjualan, biaya penelitian dan pengembangan, dan ongkos yang berhubungan dengan keuangan atau *financing*.

2.4. Analisis Profiabilitas atau Kelayakan Pendirian Pabrik

Analisis yang dilakukan dengan tujuan evaluasi modal yang didapatkan dan akan kembali. Evaluasi ini dilakukan dengan melakukan perhitungan parameter evaluasi ekonomi seperti laba dan pajak penghasilan, *Rate Of Return* (ROR), *Minimum Pay Out*

Time (POT), *Break Event Point* (BEP), dan *Shutdown Rate* (SDR). Industri dikatakan layak jika nilai IRR lebih besar dari suku bunga bank Berikut penjabarannya:

a. Laba Perusahaan

Laba merupakan dana yang diperoleh dari total penjualan dikurangi dengan total biaya produksi [25-24]. Ada dua jenis perhitungan laba yaitu *Gross Profit* (laba kotor) yaitu laba sebelum biaya pemotongan pajak penghasilan dan *Nett Profit* (laba bersih) yaitu laba yang didapatkan setelah pengurangan pajak pendapatan.

$$Gross Profit = \text{Biaya hasil penjualan} - \text{TPC} \quad (4)$$

$$Nett Profit = Gross Profit - \text{Pajak pendapatan} \quad (5)$$

b. *Return On Investment* (ROI) atau Laju Pengembalian Modal

Return On Investment adalah laju pendapatan investasi (modal) yang kembali setiap tahun dari *Profit* yang diperoleh, berikut rumus ROI:

$$ROI_{bt} = \frac{gross\ profit}{fixed\ capital\ investment} \times 100\% \quad (6)$$

$$ROI_{at} = \frac{Nett\ Profit}{fixed\ capital\ investment} \times 100\% \quad (7)$$

Keterangan:

ROI_{at} = ROI setelah pajak (%)

ROI_{bt} = ROI sebelum pajak (%)

Berdasarkan teori nilai ROI yang tinggi maka tingkat kelayakan suatu pabrik makin bertambah. Hal ini dapat dilihat dari nilai ROI yang lebih tinggi dari nilai minimum *acceptable Rate Of Return* dengan nilai 14 [22]. Industri kimia yang menghasilkan produk kimia dengan risiko tinggi nilai ROI minimal mencapai 44% dari perhitungan sebelum *tax* dan risiko rendah sebesar 11% sebelum *tax* [26].

c. *Pay Back Period* (PBP) atau Waktu Pengembalian Modal

Pay Out Time adalah *range* waktu investasi modal dapat kembali berdasarkan keuntungan perusahaan dengan perhitungan depresiasi [25]. industri yang didirikan berkaitan dengan proses kimia pada operasi prosesnya minimal *Pay Out Time* yang dihasilkan 2 tahun dan maksimal 5 tahun [26]. Berikut rumus perhitungan *Pay Out Time*.

$$POT_{bt} = \frac{\text{modal}}{\text{gross profit} + \text{depresiasi alat}} \times 1 \text{ tahun} \quad (8)$$

$$POT_{at} = \frac{\text{Modal}}{\text{nett profit} + \text{depresiasi alat}} \times 1 \text{ tahun} \quad (9)$$

Keterangan:

POT_{at} = POT setelah pajak (tahun)

POT_{bt} = POT sebelum pajak (tahun)

d. *Break Even Point* (BEP) atau Titik Impas

Break Even Point adalah titik puncak pabrik mengalami impas dimana, kapasitas produksi dapat melunasi biaya total produksi, atau total penjualan sama dengan *Total Production Cost* [25].

$$BEP = \frac{FC + 0,3\ SVC}{S - 0,7\ SVC - VC} \times 100\% \quad (10)$$

Keterangan:

FC : *Fixed Manufacturing Cost* (Rupiah)

- SVC : Semi Variabel Cost (Rupiah)
 S : Sales pada produksi maksimum (Rupiah)
 VC : Variabel Cost (Rupiah)

e. Titik Kerugian atau *Shut Down Point* (SDP)

Shut Down Point terjadi apabila pabrik mengalami kerugian sejumlah pengeluaran tetap, dimana pabrik harus diberhentikan.

$$SDP = \frac{0,3 SVC}{S - 0,7 SVC - VC} \times 100\% \quad (11)$$

f. *Internal Rate Of Return* (IRR) atau Laju Pengembalian *Internal*

Internal Rate Of Return adalah suatu metode untuk menunjukkan tingkat pengembalian investasi, dan merupakan indikator untuk mengetahui tingkat efisiensi dari sebuah investasi [27]. Laju pengembalian *Internal* dapat dihitung dengan menggunakan *Discounted Total Production Cost*, yaitu dengan memproyeksikan *total Production Cost* yang sama pada masa sekarang [5].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis ekonomi dilakukan untuk memperkirakan maupun menghitung estimasi terkait kelayakan biaya modal yang diinvestasikan dalam produksi pabrik. Hal ini dapat ditinjau dari jumlah modal investasi, tingkat perolehan keuntungan atau lama waktu pengembalian modal investasi pada titik impas. Tujuan lain adanya analisis ekonomi untuk mengetahui kelayakan didirikannya pabrik dalam skala industri ini dari segi keuntungan yang didapatkan. Analisis ekonomi pendirian pabrik briket ditampilkan pada Tabel 1. dan Tabel 2.

Tabel 1. Data hasil perhitungan analisis ekonomi prarancangan pabrik briket dengan kapasitas 30.000 ton per tahun

No.	Keterangan	Biaya total
1.	Ongkos Utilitas	Rp. 8.617.347.184
2.	Ongkos Bahan baku	Rp. 22.939.982.747
3.	Ongkos Gaji karyawan	Rp. 10.962.000.000
4.	Biaya Harga peralatan	Rp. 11.227.414
5.	Biaya <i>Total Capital Investment</i>	
	Ongkos <i>Direct Cost</i>	Rp. 38.831.594.387
	Ongkos <i>Indirect Cost</i>	Rp. 16.167.476.161
	Ongkos Working capital	Rp. 9.705.718.332
6.	Biaya Modal investasi	
	Biaya Modal sendiri	Rp. 32.352.394
	Biaya Modal pinjaman bank	Rp. 32.352.394
7.	<i>Total Production Cost</i>	
	Biaya <i>Manufacturing Cost</i>	Rp. 53.974.523
	Biaya <i>Total fixed charge</i> (FC)	Rp. 10.935.109.320
	Biaya <i>Plant overhead</i> (POC)	Rp. 9.873.740.963
	Biaya <i>General Expenses</i> (GE)	Rp. 21.987.090

Tabel 2. Data hasil perhitungan analisis ekonomi prarancangan pabrik briket dengan kapasitas 30.000 ton per tahun

No.	Keterangan	Hasil Perhitungan
1.	Hasil penjualan produk dalam kurun waktu 1 tahun	Rp. 120.000.000.000
	Biaya total produksi	Rp. 93.479.217.623
	Harga penjualan produk	Rp. 4.000
	Hasil perhitungan Laba kotor	Rp. 26.520.782.376
	Hasil perhitungan Pajak penghasilan	Rp. 7.901.234.712
	Hasil perhitungan Laba bersih	Rp. 18.619.547.663
2.	Hasil perhitungan ROI sebelum pajak	48%
	Hasil perhitungan ROI setelah pajak	25,64%
3.	Hasil perhitungan POT sebelum pajak	2,43 tahun
	Hasil perhitungan POT setelah pajak	2,86 tahun
4.	Hasil perhitungan <i>Break Even Point</i>	37,68%
5.	Hasil perhitungan <i>Shut Down Point</i>	32,15%
6.	Hasil perhitungan IRR	63%

Pabrik briket direncanakan akan beroperasi pada kapasitas 30.000 ton per tahun, jumlah kapasitas produksi ini didasarkan pada perhitungan kapasitas industri. Perhitungan awal digunakan teori *Plant Cost* indeks untuk menentukan indeks harga pada tahun 2024. Pabrik akan beroperasi selama 330 hari setiap tahunnya, penentuan lokasi pabrik berada di Blitar dengan pertimbangan beberapa aspek pendukung terhitung dari ketersediaan bahan baku hingga utilitas yang memadai.

Proses pendirian pabrik harus dipastikan dapat beroperasi dalam jangka waktu tertentu dan menghasilkan laba [25]. Biaya total produksi yang dikeluarkan sebesar Rp. 8.617.347.184,18. adalah keseluruhan total biaya dari *Manufacturing Cost* dan *General Expenses*. *Manufacturing Cost* meliputi bahan baku, buruh langsung, pengawasan langsung, dan utilitas. Ongkos yang dikeluarkan untuk biaya utilitas mencapai Rp. 8.617.347.184, biaya pemenuhan bahan baku Rp. 22.939.982.747, dan ongkos gaji karyawan sebesar Rp. 10.962.000.000. dari *Manufacturing Cost* yang dihasilkan keseluruhan biaya telah sesuai dengan teori bahwa nilai yang didapatkan berada pada *range* 10-20% dari biaya produksi totalnya. Jumlah karyawan yang bekerja pada pabrik sebanyak 63 karyawan per hari, dibagi menjadi 4 grup, dan bekerja selama 8 jam per hari dengan pembagian 1 hari 3 sistem . Sedangkan biaya *General Expenses* didapatkan sebesar Rp. 21.987.090.512 meliputi: biaya admin, ongkos transportasi, *research and development*, dan utang piutang. Hasil perhitungan *General Expenses* berdasarkan teori biaya administrasi umumnya menghasilkan 15% dari jumlah biaya 2-5% dari biaya produksi totalnya [25]. Ongkos distribusi dan penjualan sebesar 2-5% dari total ongkos produksi, *research and development* sebesar 5% dari ongkos produksi total financing sebesar 0-7% dari biaya produksi total.

Kelayakan pendirian pabrik terhitung sebelum pajak nilai ROI yang dihasilkan harus melebihi 25%, dari hasil perhitungan nilai ROI dihasilkan sebesar 48% maka dinyatakan pabrik layak untuk didirikan [28]. Laju pengembalian modal dari keuntungan yang dihasilkan tidak boleh melebihi dari 5 tahun, berdasarkan perhitungan yang dihasilkan *Pay Out Time* sebelum pajak dihasilkan sebesar 2,34 tahun dan setelah dikenai pajak sebesar 2,86 tahun sehingga pabrik layak untuk didirikan [28]. Perhitungan BEP berada pada *range* 40-60% dan BEP hasil perhitungan dihasilkan sebesar 38% hal ini tidak sesuai dengan persyaratan yang ada, namun dapat diperhatikan dengan nilai SDP yang dihasilkan. Jika nilai *BEP* lebih rendah dari perhitungan *SDP* maka pabrik tidak layak untuk didirikan, karena nilai *Shut Down Point* yang dihasilkan sebesar 32% lebih rendah dari *Break Even Point* maka pabrik layak untuk beroperasi [28]. Syarat IRR yang dihasilkan minimal 12% dari suku bunga cadangnya, untuk hasil dari perhitungan dihasilkan sebesar 25% dan melebihi dari syarat ketentuan maka produksi dapat dioperasikan dan pabrik layak didirikan. Dari keseluruhan perhitungan analisis ekonomi hasil yang didapatkan telah memenuhi kriteria maka perancangan pabrik briket dengan kapasitas 30.000 ton/tahun layak untuk berdiri dan beroperasi.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Perhitungan analisis ekonomi kelayakan pabrik briket dengan kapasitas 30.000 Ton Per Tahun telah dilakukan, dan hasil perhitungan didapatkan sebagai berikut: Harga jual pokok produk Rp. 4000 per kg, *Nett Profit* Rp. 18.619.547.663, ROI sebelum pajak 48% dan ROI sesudah pajak 25,64% , POT sebelum pajak 2,4 tahun dan POT sesudah pajak 2,8 tahun, BEP 37,7%, SDP 32,15%, IRR sebesar 63%. Dari hasil perhitungan tersebut kategori pendirian pabrik sudah memenuhi standart kelayakan pabrik, maka pabrik dikatakan layak untuk didirikan.

Saran untuk studi literatur pada penelitian berikutnya adalah pertimbangan yang dilakukan tidak hanya analisa analisis ekonomi saja, namun dari segi lokasi, operasional produksi juga harus menjadi pertimbangan. Agar keuntungan dan kelancaran dalam pendirian pabrik briket dengan kapasitas 30.000 ton per tahun dapat hasil maksimal. Diharapkan peneliti selanjutnya memahami konsep bangunan yang akan didirikan, penggambaran denah dan alur proses yang benar sesuai peraturan yang ada, dan mempertimbangkan lokasi yang lebih strategis dari pemilihan lokasi sebelumnya. Mengenai pendirian pabrik diperlukan instalasi pengolahan air limbah juga sebagai pencegahan terhadap pencemaran lingkungan. Instalasi pengolahan air limbah harus sesuai dengan beberapa peraturan yang telah ada. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya lebih mendalami mengenai sistem pengolahan air limbah yang sesuai untuk pabrik briket ini sehingga limbah dapat diolah secara maksimal dan mengurangi pencemaran lingkungan.

REFERENSI

- [1] A. F. Junaidi, "Pra Rancang Bangun Pabrik Briket dari Ampas Tebu dengan Kapasitas Produksi 150.000 Ton/Tahun Menggunakan Alat Utama Mixer," Malang, 2022.
- [2] Tim Sekretaris Jenderal Dewan Energi Nasional, "Indonesia Energy Out Look 2019," *Journal of Chemical Information and Modeling*, vol. 53, no. 9, hal. 1689–1699, 2019.
- [3] S. Rismayani dan A. S. Tayibnapi, "Pembuatan Bio-Briket Dari Limbah Sabut Kelapa dan Bottom Ash," *Arena Tekstil*, vol. 26, no. 1, hal. 47–54, 2011.

- [4] A. Saleh, "Analisis Perancangan Bio Briket Biji Salak Menggunakan Bisnis Model Kanvas," *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, vol. 4, no. 1, hal. 15, 2018.
- [5] N. H. Wijaya dan R. A. Anugrah, "Pemanfaatan Sabut Kelapa Untuk Bahan Dasar Briket Arang Sebagai Bahan Bakar Alternatif," *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*, Patabang 2012, hal. 1823–1830, 2021.
- [6] B. Y. Gustinenda dan K. C. Margo, "Sintesis Superabsorben Aerogel Selulosa Berbasis Sabut Kelapa," Surabaya, 2017.
- [7] N. I. Uar, "Produktivitas dan Rendemen Kayu Gergajian Pada Perusahaan IUIPHHK PT. Katingan Timber Celebes," *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, vol. 9, no. 1, hal. 16–22, 2016.
- [8] F. T. Wulandari, "Limbah Industri Penggajian; Kajian dan Pemanfaatannya," *Silva Samalas*, vol. 2, no. 2, hal. 75–78, 2019.
- [9] H. Wijayanti, R. Adijaya, dan G. M. Misuari, "Briquettes From Acacia Sawdust and Coconut Husk With Rubber Gum Adhesive," *Konversi*, vol. 10, no. 1, hal. 18–24, 2021.
- [10] W. Fitriana dan W. Febrina, "Analisis Potensi Biket Bio-Arang Sebagai Sumber Energi Terbarukan," *Te, G.Pknik Pertanian Lampung*, vol. 10, no. 2, hal. 147–154, 2021.
- [11] D. Sukowati, I. Ikmah, M. Dimiyati, dan I. Yulianti, "Briket Kulit Bawang Putih dan Bawang Merah Sebagai Energi Alternatif Ramah Lingkungan," *Material dan Energi Indonesia*, vol. 06, no. 01, hal. 1–7, 2016.
- [12] K. R. Ningtyas, Saron, Analianasari, T. N. Agassi, P.G. Putri, M. Perdiansyah, dan Supriyanto, "Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa Sebagai Produk Unggulan Lokal," *Pengabdian Nasional*, vol. 3, no. 1, hal. 1–6, 2022.
- [13] Saparin dan E. S. Wijayanti, "Pemanfaatan Limbah Organik Untuk Pembuatan Briket Sebagai Energi Alternatif," *Pemanfaatan Limbah Organik*, hal. 18–24, 2016.
- [14] M. L. Sa'diyah, Fitria Na'imatu dan Baga, "Perencanaan Bisnis Briket Tempurung Kelapa Berbasis Wirakoperasi di Kabupaten Bogor," *Perencanaan Bisnis*, hal. 66, 2020.
- [15] P. G. Sutapa, D. Irawati, P. Hadi, A. N. Rakhmat, dan A. H. Hidayatullah, "Konversi Limbah Serbuk Gergaji Kayu Akasia (Acacia Mangium Willd) ke Briket Arang dan Arang," 2013.
- [16] A. Hamid dan S. Anwar, "Studi Eksperimen dan Analisis Ekonomi Briket Berbasis Biomassa," vol. 2, no. 2, hal. 59–62, 2023.
- [17] T. Akbari, F. Panjaitan, dan F. Dwirani, "Analisis Kelayakan Teknis dan Ekonomi Pengolahan Limbah Cangkang Melinjo (Gnetum gnemon) Sebagai Briket," *Jurnal Lingkungan dan Sumberdaya Alam (Jurnal)*, vol. 5, no. 2, hal. 132–146, 2022.
- [18] B. Sugito dan T. Iskandar, "Pra Rancangan Pabrik Briket Arang Dari Jerami Padi dengan Kapasitas 1.900 Ton/Tahun," *Seminar Nasional Riset Jurnal Penelitian Teknik*, 2017.
- [19] A. Wilda, "Desain Unit Utilitas pada Prarancangan Pabrik Propilen Glikol Kapasitas 50.000 Ton/Tahun," *Desain Unit Utilitas pada Prarancangan Pabrik Propilen Glikol Kapasitas 50.000 Ton/Tahun*, vol. 561, no. 3, hal. S2–S3, 2019.
- [20] S. Ekawati, B. R. G. Gayatri, P. Prakoso, dan A. Chumaidi, "Analisa Ekonomi Prarancangan Pabrik Kimia Pembuatan Biodiesel dari Minyak Biji Randu (Ceiba Pentandra) Menggunakan Katalis Heterogen Cao Dengan Kapasitas 22.000 Ton/Tahun," *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, vol. 6, no. 2, hal. 241–248, 2020.

- [21] N. B. Prakoso dan T. Yunita, "Prarancangan Pabrik Anilin dari Amonia dan Fenol Kapasitas Produksi 10.000 Ton/Tahun," *Skripsi*, 2019.
- [22] M. S. Petters, *Plant Design and Economic for Chemical Engineering*, 4th ed. Singapore, 1991.
- [23] Y. Margiyanti, "Analisis Ekonomi pada Pabrik Sorbitol dengan Proses Hidrogenasi Katalitik Kapasitas 90.000 Ton/Tahun," Semarang, 2019.
- [24] R. A. Chabibah, D. R. M, E. K. Sari, S. Habiba, dan A. Chumaidi, "Analisa Ekonomi Pra Rancangan Pabrik Kimia Dpr (Disproportionated Rosin) Dengan Kapasitas 2000 Ton/Tahun," *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, vol. 7, no. 2, hal. 436–442, 2021.
- [25] M. S. Petters, *Plant Design and Economics for Chemical Engineering*, 5th ed. Boston Burr Ridge, IL Dubuque, IA Madison, WI New York San Francisco St. Louis Bangkok Bogota Caracas Kuala Lumpur Lisbon London Madrid Mexico City Milan Montreal New Delhi Santiago Seoul Singapore Sydney Taipei Toronto: Elizabeth A. Jones, 2003.
- [26] S. Nugraha dan R. Adrian, "Pra Rancangan Pabrik Pentaeritritol Dari Asetaldehida Dan Formaldehida Dengan Natrium Hidroksida Sebagai Media Alkali Dengan Kapasitas 20.000 Ton/Tahun Perancangan Pabrik," 2020.
- [27] A. Thoriq, T. Herwanto, dan Sudaryanto, "Analisis Ekonomi Dan Nilai Tambah Produksi Emping Jagung Di Desa Cimanggung, Kecamatan Cimanggung Kabupaten Sumedang," *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, vol. 6, no. 1, hal. 11–20, 2017.
- [28] D. Jatraningrum, S. Octavianingrum, H. Santosa, dan D. Anggoro, "Kelayakan Ekonomi pada Prarancangan Pabrik Ftalat Anhidrida Kapasitas 45.000 Ton/Tahun," *Pusat Inovasi LIPI*, vol. 13, no. 1, hal. 209–215, 2010.