

ANALISA EKONOMI PRA RANCANGAN PABRIK KIMIA PEMBUATAN BIOETANOL GEL MENGGUNAKAN BAHAN PENGENTAL HPMC DENGAN KAPASITAS 8000 TON/TAHUN

Divia Amalia, Asalil Mustain

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang, Indonesia
diviaa15@gmail.com, [asalil89@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Pendirian pabrik bioetanol gel ini menjadi salah satu solusi dalam mengatasi kelangkaan bahan bakar minyak dimasa mendatang. Bioetanol gel merupakan perubahan fisik dari bioetanol cair menjadi bentuk gel sehingga memudahkan dalam penggunaan dan pendistribusiannya. Pabrik bioetanol gel ini menggunakan bahan utama bioetanol cair 85% dan bahan pengental HPMC (Hydroxypropyl methylcellulose) dengan kapasitas 8000 ton/tahun. Pabrik bioetanol gel ini berbentuk Perseroan Terbatas (PT) yang beroperasi selama 335 hari selama setahun dan 24 jam per hari. Dari hasil analisa ekonomi pabrik, *Total Capital Investment* (TCI) didapatkan sebesar Rp. 48.319.313.636. *Total Production Cost* (TPC) didapatkan sebesar Rp. 116.153.329.614. Laba kotor diperoleh sebesar Rp. 122.399.978.396 dan laba bersih diperoleh sebesar Rp. 4.372.654.147. Laju pengembalian modal (ROI) sebelum pajak sebesar 29% dan setelah pajak sebesar 20%. Lama pengembalian modal (POT) selama 3,4 tahun dan *Break Even Point* (BEP) sebesar 49%. Laju pengembalian modal lebih besar dari bunga bank yaitu Internal Rate Of Return (IRR) sebesar 31,83% dan bunga bank sebesar 12% sehingga pabrik bioetanol gel ini layak untuk didirikan.

Kata kunci: bioetanol gel, energi terbarukan, HPMC

ABSTRACT

The establishment of this bioethanol gel factory is one of the solutions in overcoming the scarcity of fuel oil in the future. Bioethanol gel is a physical change from liquid bioethanol to gel form, making it easier to use and distribute. This bioethanol gel factory uses the main ingredients of 85% liquid bioethanol and a thickener of HPMC (Hydroxypropyl methylcellulose) with a capacity of 8000 tons/year. This plant is a limited liability company which operates 335 days for a year and 24 hours per day. From the results of the factory economic analysis, it was found that the Total Capital Investment (TCI) was Rp. 48.319.313.636. While the Total Production Cost (TPC) is Rp. 116.153.329.614. The gross profit of Rp. 122.399.978.396 and a net profit of Rp. 4.372.654.147. The rate of return on investment (ROI) before tax was 29% and after tax was 20%. The minimum Pay Out Period (POT) is 3,4 years and the Break Even Point (BEP) is 49%. The rate of return on capital is greater than bank interest, the Internal Rate of Return (IRR) is 31.83% and the bank's interest is 12%, so this bioethanol gel plant is feasible to be established.

Keywords: bioethanol gel, renewable energy, HPMC

1. PENDAHULUAN

Penggunaan bahan bakar semakin tinggi seiring dengan meningkatnya aktivitas dan jumlah penduduk di bumi. Salah satu jalan untuk menghemat bahan bakar minyak (BBM) adalah mencari sumber energi alternatif yang dapat diperbarui (*renewable*). Bioetanol

merupakan bahan bakar alternatif yang sangat potensial karena sumbernya mudah untuk diperbarui. Indonesia memiliki keanekaragaman sumber daya alam yang tinggi yang dapat menghasilkan bioetanol dalam jumlah yang besar.

Bioetanol dalam bentuk cair beresiko tumpah saat didistribusikan ke daerah lain karena bioetanol yang berwujud cair lebih beresiko mudah tumpah dan mudah meledak karena sifatnya yang mudah menguap [1]. Mempertimbangkan sifat fisik bioetanol cair tersebut, modifikasi sifat fisik bioetanol menjadi bentuk gel diharapkan dapat meningkatkan keamanan bagi penggunaannya [2].

Bioetanol dalam bentuk gel memiliki beberapa kelebihan dibandingkan bahan bakar padat briket maupun parafin yaitu terbarukan, selama pembakaran tidak berasap, dan tidak menimbulkan jelaga. Bentuk dari bioetanol gel memudahkan dalam pengemasan dan juga pendistribusian [3]. Dengan banyaknya bahan baku bioetanol dan meningkatnya kebutuhan bahan bakar alternatif di Indonesia, sehingga pabrik bioetanol gel ini berpotensi untuk didirikan.

Treyca dan Nining melakukan penelitian pada tahun 2015, tentang sifat fisik dan daya iritasi etanol gel dengan variasi *gelling agent* yaitu HPMC, carbopol, dan CMC. Didapatkan hasil daya sebar gel dengan *gelling agent* HPMC paling besar, yaitu $52,282 \pm 2,515 \text{ mm}^2$ [3].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa ekonomi pra-rancangan pabrik kimia bioetanol gel dengan menggunakan bahan pengental HPMC berkapasitas 8000 ton/tahun untuk mengetahui pabrik ini layak didirikan atau tidak.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Aspek-aspek yang termasuk dalam analisa ekonomi pra-rancangan pabrik kimia pembuatan bioetanol gel dengan bahan pengental HPMC dengan kapasitas 8000 ton/tahun antara lain:

2.1. Utilitas

Unit pendukung proses atau sering disebut unit utilitas merupakan bagian penting yang menunjang berlangsungnya suatu proses dalam suatu pabrik meliputi unit penyedia steam, unit penyedia air, unit penyedia tenaga listrik, dan unit penyedia bahan bakar. Total biaya utilitas dapat dihitung dengan menjumlahkan semua biaya utilitas di semua unit.

$$\text{Total biaya utilitas} = \text{biaya air} + \text{biaya listrik} + \text{biaya bahan bakar} \quad (1)$$

2.1.1. Unit Penyedia Steam

Unit ini berfungsi untuk memenuhi kebutuhan steam yang digunakan pada unit produksi. Steam pada unit produksi berfungsi sebagai media pemanas dalam proses industri. Penggunaan steam sebagai media pemanas memberikan beberapa keuntungan, diantaranya adalah efisien, praktis, dan fleksibel.

2.1.2. Unit Penyedia Air

Air merupakan bahan yang paling banyak digunakan pada unit utilitas sehingga harus memenuhi jumlah dan syarat air yang baik. Adapun kebutuhan air meliputi air sanitasi, air pendingin, air umpan boiler, dan air proses.

2.1.3. Unit Penyedia Tenaga Listrik

Kebutuhan listrik untuk proses, penerangan, instrumen dan lain-lain dipenuhi oleh PLN. Sedangkan apabila suplai listrik dari PLN mati, maka digunakan satu generator.

2.1.4. Unit Penyedia Bahan Bakar

Bahan bakar digunakan dalam pabrik untuk pengoprasian boiler. Bahan bakar yang digunakan merupakan jenis diesel oil.

2.2. Sistem Pengorganisasian

Perusahaan ini berbentuk Perseroan Terbatas (PT) dimana kekuasaan tertinggi dipegang oleh pemegang saham yang diwakilkan oleh Dewan Komisaris perusahaan. Dalam manajemen kegiatan, masing-masing kepala bagian secara langsung bertanggung jawab atas aktivitas yang dilakukan karyawan dibawahnya.

2.2.1. Metode Kerja

Metode kerja yang diterapkan yaitu pabrik beroperasi selama 335 hari dalam setahun dan 24 jam per hari, dimana sisa harinya digunakan sebagai hari pembersihan serta perbaikan dan perawatan peralatan proses produksi (*shut down*). Ketentuan pembagian jam kerja untuk karyawan dibedakan menjadi dua macam yaitu:

a. Karyawan Non-Shift

Karyawan pabrik yang bekerja non-shift mempunyai jam kerja selama 6 hari dalam seminggu dengan total jam kerja selama 40 jam dalam seminggu, dan mempunyai hari libur pada hari minggu dan hari besar. Ketentuan jam kerja untuk karyawan non-shift adalah:

Senin- Kamis : 08.00 - 16.00 (Istirahat : 12.00 - 13.00)
Jum'at : 08.00 - 16.00 (Istirahat : 11.30 - 12.30)
Sabtu : 08.00 - 13.00

b. Karyawan Shift

Karyawan shift akan bekerja selama 24 jam sehari dan 7 hari kerja dalam seminggu, dalam satu hari terbagi menjadi 3 shift waktu kerja, sehingga 1 shift memiliki waktu kerja selama 8 jam sehari. Ketentuan jam kerja untuk karyawan shift adalah:

Shift 1 : 06.00 - 14.00
Shift 2 : 14.00 - 22.00
Shift 3 : 22.00 - 06.00

Ketentuan jadwal kerja terbagi dalam 4 minggu dengan 4 regu, setiap regu mendapat libur 1 kali dalam 3 kali shift.

2.3. Analisa Ekonomi

Dalam perancangan pabrik diperlukan analisa ekonomi untuk mendapatkan perkiraan estimasi terkait kelayakan modal dalam kegiatan produksi, dengan mempertimbangkan kebutuhan modal, waktu pengembalian modal, besarnya laba yang diperoleh, dan penentuan *Break Even Point* (BEP), sehingga dapat menentukan pabrik tersebut layak atau tidak untuk didirikan. Dari hal tersebut maka perlu ditentukannya beberapa aspek pendukung lainnya, seperti:

- a. Jumlah modal yang diperlukan *Fixed Capital Investment* (FCI), *Working Capital Investment* (WCI), dan *Total Capital Investment* (TCI)
- b. Pengembalian modal atau *Rate of Return* (ROR atau IRR)
- c. Waktu pengembalian modal atau *Pay Out Time* (POT)
- d. *Break Even Point* (BEP)

2.3.2. Modal atau *Capital Investment*

Capital Investment merupakan biaya yang dibutuhkan untuk keperluan pengeluaran dan harus disediakan untuk kebutuhan proses produksi serta pendirian pabrik, serta pengoprasian pabrik untuk jangka waktu yang lama. *Fixed Capital Investment* terdiri dari:

- a. *Direct Cost* (DC)

Direct cost adalah modal yang dikeluarkan untuk pengadaan peralatan proses seperti mesin-mesin dan alat tambahannya, hingga pendirian bangunan yang berhubungan langsung dengan pendirian pabrik.

- b. *Indirect Cost* (IC)

Indirect cost adalah modal yang dikeluarkan untuk konstruksi pabrik, overhead konstruksi, dan bagian-bagian pabrik yang tidak berhubungan langsung dengan pengadaan peralatan proses.

Working Capital Investment (WCI) adalah modal yang harus dikeluarkan untuk menjalankan proses produksi dalam jangka waktu tertentu.

$$\text{FCI} = \text{DC} + \text{IC} \quad (2)$$

$$\text{WCI} = 10\% \times \text{TCI} \quad (3)$$

2.3.3. *Total Capital Investment* (TCI)

Total Capital Investment merupakan hasil penjumlahan dari *Fixed Capital Investment* dan *Working Capital Investment* yang telah diperkirakan.

$$\text{TCI} = \text{FCI} + \text{WCI} \quad (4)$$

2.3.4. Modal Investasi

Modal investasi biasanya didapatkan dari uang sendiri dan beberapa bagian dari pinjaman bank. Perbandingan jumlah modal sendiri dengan jumlah modal pinjaman bank tergantung dari kebijaksanaan dan kepercayaan kepada peminjam serta jenis pabrik yang dibuat. Biasanya perbandingan antara modal sendiri dan modal pinjaman sebesar 60 banding 40 dari kebutuhan anggaran *Fixed capital investment*.

2.3.5. *Production Cost*

Production cost merupakan anggaran ongkos produksi dalam suatu pabrik. Secara umum *production cost* dibagi menjadi 2, yaitu:

- a. ***Manufacturing Cost***

Manufacturing cost adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk mengolah bahan baku menjadi bahan jadi (produk) yang terdiri atas *direct production cost*, *fixed charges*, dan *plant overhead cost*.

b. **General Expenses**

General Expenses merupakan biaya yang tidak berhubungan langsung dengan pengolahan bahan baku menjadi bahan jadi yang terdiri dari *plant overhead cost*, pengeluaran administrasi, *distribution and marketing service*, *research and development*, dan *financing*.

2.3.6. Analisa Profitabilitas

Analisa profitabilitas digunakan untuk menganalisa apakah modal yang diinvestasikan dapat menghasilkan laba dengan menghitung beberapa parameter evaluasi antara lain laba dan pajak penghasilan, *rate of investment*, *minimum Pay Out Period (POT)*, dan *Break Even Point (BEP)*.

a. **Laba Perusahaan**

Laba adalah suatu hasil yang didapatkan dari total penjualan dikurangi total ongkos produksi.

$$\text{Laba Kotor} = \text{Harga Produk Tahun} - \text{Total Production Cost} \quad (5)$$

$$\text{Laba bersih} = \text{Laba kotor} - (\text{pajak penghasilan} \times \text{laba kotor}) \quad (6)$$

b. **Laju Pengembalian Modal (ROI)**

Rate of Investment (ROI) adalah laju pengembalian modal yang digunakan untuk mengetahui apakah suatu pabrik sudah berjalan dengan baik yaitu *rate of investment* harus memiliki nilai yang lebih besar dari bunga bank.

$$\text{ROI sebelum pajak} = \frac{\text{laba kotor}}{\text{TCI}} \times 100\% \quad (8)$$

$$\text{ROI setelah pajak} = \frac{\text{laba bersih}}{\text{TCI}} \times 100\% \quad (9)$$

c. **Pay Out Time (POT)**

Minimum Pay Out Period adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal suatu pabrik.

$$\text{POT} = \frac{\text{TCI}}{(\text{depresiasi} + \text{laba bersih})} \times 1 \text{ tahun} \quad (10)$$

d. **Break Event Point (BEP)**

Break Even Point adalah kondisi pabrik tidak laba atau rugi, artinya total penjualan sama dengan total ongkos produksi.

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

e. **Internal Rate of Return (IRR)**

Internal Rate of Return dihitung berdasarkan *discounted cash flow* adalah suatu tingkat bunga tertentu dimana seluruh penerimaan akan tepat menutup seluruh jumlah pengeluaran modal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perancangan pabrik diperlukan analisa ekonomi untuk mendapatkan estimasi terkait kelayakan modal dalam kegiatan produksi pabrik, dengan mempertimbangkan

kebutuhan modal, waktu pengembalian modal, besarnya laba yang diperoleh, dan penentuan *break even point* (BEP). Analisa kelayakan pabrik bioetanol gel yaitu seperti pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Analisa kelayakan pendirian pabrik bioetanol gel

No	Keterangan	Biaya Total
1	Utilitas	Rp. 5.333.027.170,16
2	Bahan baku	Rp. 144.924.628.281,00
3	Harga produk	Rp. 203.999.963.994,00
4	Gaji karyawan	Rp. 426.187.212,00
5	Harga peralatan	Rp. 12.769.070.466,67
6	<i>Total Capital Investment</i>	
	<i>Direct cost</i>	Rp. 33.886.271.900,00
	<i>Indirect cost</i>	Rp. 9.601.110.372,00
	<i>Working Capital Investment</i>	Rp. 4.831.931.363,60
7	Modal investasi	
	Modal sendiri	Rp. 26.092.429.363,00
	Modal pinjaman bank	Rp. 17.394.952.909,00
8	<i>Total Production Cost</i>	
	<i>Direct Production Cost</i>	Rp. 160.457.393.352,00
	<i>Total Fixed Charge</i>	Rp. 5.435.922.784,00
	<i>Plant Overhead Cost</i>	Rp. 3.900.020.156,00
	<i>General Expenses</i>	Rp. 20.165.932.973,00

Analisa profitabilitas digunakan untuk perhitungan modal yang diinvestasikan dapat menghasilkan laba atau tidak. Tabel 2 berikut ini merupakan hasil analisa profitabilitas pabrik bioetanol gel.

Tabel 2. Analisa profitabilitas

No	Keterangan	Biaya Total
1	Laba kotor	Rp. 14.040.694.728,65
	Pajak penghasilan	Rp. 4.212.208.419,00
	Laba bersih	Rp. 9.828.486.310,06
2	<i>Rate of Investment (ROI)</i>	
	ROI sebelum pajak	29,00%
	ROI setelah pajak	20,00%
3	<i>Pay Out Period (POT)</i>	3,4 tahun
4	<i>Break Even Point (BEP)</i>	49,00%
		Rp. 99.392.941.333,73
5	<i>Internal Rate of Return (IRR)</i>	31,83%

Perhitungan biaya utilitas terdiri dari unit penyedia tenaga listrik, unit penyedia bahan bakar, dan kebutuhan air. Perhitungan biaya bahan baku meliputi bioetanol 70% dan HPMC. Harga peralatan perlu ditambahkan dengan faktor keamanan sebesar 10%. Modal investasi yang digunakan yaitu 60% modal sendiri dan 40% modal pinjaman bank.

Titik BEP terjadi dimana pabrik tidak mengalami keuntungan maupun kerugian [4]. BEP terjadi pada 49% atau Rp. 99.392.941.333,73. Nilai ini telah sesuai dengan batasan BEP sebesar 40% - 60% [5]. Pada perhitungan IRR dilakukan *trial* dengan 30% dan 40% *Discounted Cash Flow*. Nilai FCI sebesar Rp. 43.487.382.272,00 harus berada di antara total *Discounted Cash Flow*, sehingga dilakukan interpolasi dan didapatkan IRR sebesar 31,83%. Apabila IRR lebih besar dari bunga bank maka pabrik layak didirikan, dan hasil menunjukkan IRR lebih besar dibandingkan bunga bank, yang sebesar 12%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pabrik bioetanol gel ini memiliki kapasitas 8000 ton/tahun dan beroperasi selama 335 hari dalam setahun. Bahan baku yang digunakan yaitu bioetanol 70% dan bahan pengental HPMC. Pabrik bioetanol gel ini berbentuk Perseroan Terbatas (PT). *Total Capital Investment* (TCI) sebesar Rp. 48.319.313.636. Sedangkan *Total Production Cost* (TPC) sebesar Rp. 116.153.329.614. Dari analisa ekonomi yang telah dilakukan, laba kotor diperoleh sebesar Rp. 122.399.978.396 dan laba bersih diperoleh sebesar Rp. 4.372.654.147. Laju pengembalian modal (ROI) sebelum pajak sebesar 29% dan setelah pajak sebesar 20%. Lama pengembalian modal (POT) selama 3,4 tahun dan *Break Even Point* (BEP) sebesar 49%. Laju pengembalian modal lebih besar dari bunga bank yaitu *Internal Rate Of Return* (IRR) sebesar 31,83% dan bunga bank sebesar 12% sehingga pabrik bioetanol gel ini layak untuk didirikan.

REFERENSI

- [1] Triaswati, I., Nurhayanti, L., 2011, *Pembuatan Bioetanol Gel Sebagai Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Tanah*, Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia, Universitas Diponegoro, Januari, 1-13.
- [2] Merdjan, R.E. dan J. Matione., 2003, *Fuel Gel*. United State Patents Application Publication No. US 2003/0217504A1.
- [3] Tyastando, R.D., Ardiansah, J., Pramudita, A.E., Riandadari, D., 2019, *Studi Experimental Pembuatan Bioetanol Gel Dengan Pengental Carboxymethyl Cellulose dan Pengujian Performance Bioetanol Gel*, Indonesia Journal of Engineering and Technology, Vol. 1, No. 2, 1-6.
- [3] Fujiastuti, T., Sugihartini, N., 2015, *Sifat Fisik dan Daya Iritasi Gel Ekstrak Etanol Herba Pegagan (Centella Asiatica L.) dengan Variasi Jenis Gelling Agent*, Pharmacy, Vol. 11, No. 1, 11-20.
- [4] Ekawati, S., Gayatri, B. R. R., Prakoso, P., Chumaidi, A., 2020, *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, 241-248.
- [5] Aries, R., Newton R., 1955, *Chemical Engineering Cost Estimation*, Second Edition, McGraw Hill International Book Company, New York.