

Kelayakan Ekonomi Pabrik Bioetanol Kapasitas 60 Kl Per Hari

Oleh:

Danang Sismartono, Niken Atmi Sutrisningrum, dan Heru Prasetyo

S A R I

Makalah ini menguji kelayakan ekonomi dengan studi kasus pabrik bioetanol kapasitas 60 kl per hari, hasil simulasi *cashflow* model ekonomi didapatkan harga jual bioetanol Rp 4.233 per liter dan indikator ekonomi IRR 17,99%, NPV Rp 7.816 Milyar, POT 6.1 tahun dan PI 1.15. Hasil tersebut merepresentasikan bahwa secara ekonomi pabrik bioetanol kapasitas 60 kl per hari layak untuk didirikan. Kelayakan ekonomi yang dihasilkan dapat digunakan oleh Badan Usaha atau Badan Usaha Tetap dalam memutuskan kebijakan bisnisnya.

Kata kunci: bioetanol, *cashflow*.

ABSTRACT

In the case study of bioetanol plant for capacity 60 kl per day with economic cashflow model simulation has been derived that sale price of bioetanol is IDR 4,233,- per litre, whilst economic indicator such as IRR IDR 17.99 %, NPV 7,816 milyar, POT 6.1 years, and PI 1.15. Those results represent that economically bioetanol plant for capacity 60 kl per day is feasible to be built. Resulting economical feasibility can be used by Private Enterprise or Fixed Private nterprise to decide business policy.

Keywords: bioetanol, cashflow

I. PENDAHULUAN

Melonjaknya harga minyak mentah dunia berdampak pada tingginya harga energi berbasis minyak bumi (BBM). Perencanaan moda energi nasional secara jangka menengah dan jangka panjang telah mengadopsi peningkatan pemanfaatan energi alternatif selain BBM, salah satunya adalah pemanfaatan bioenergi.

Sektor bioenergi yang memanfaatkan sumber daya hayati nasional diyakini mampu menjadi alternatif energi pilihan yang kompetitif dan ramah lingkungan. Hal ini lebih diperkuat lagi dengan dicanangkannya penyediaan dan pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (BBN) dengan diterbitkannya INPRES No. 1 tahun 2006. Selain itu, untuk meningkatkan kualitas hidup rakyat Indonesia khususnya bagi kalangan petani dikaitkan dengan pengembangan bioenergi, pemerintah telah menerbitkan KEPPRES No. 10

tahun 2006 tentang Tim Nasional Pengembangan Bahan Bakar Nabati untuk percepatan pengurangan kemiskinan dan pengangguran. Berdasarkan kebijakan tersebut, telah disepakati pengembangan empat (4) jenis sumber Bahan Bakar Nabati (BBN) yaitu Sawit, Singkong, Tebu dan Jarak Pagar. Pada implementasinya, Sawit dan Jarak pagar dipromosikan untuk mensubstitusi penggunaan Solar, sedangkan singkong dan tebu untuk mensubstitusi penggunaan Premium.

Untuk mendukung implementasi di lapangan pada sektor transportasi, Tebu dan Singkong di proses terlebih menjadi bioetanol yang nantinya dapat ditambahkan pada Premium dengan komposisi 5 - 10% volume. Pengembangan bioetanol ini sendiri selain terkait infrastruktur pemrosesan (*plant*) juga menyangkut permasalahan kesiapan bahan baku, kontinuitas bahan baku dan pasar energi di sektor transportasi. Oleh karena itu sebelum rencana

pengembangan sarana dan prasarana diimplementasikan perlu dilakukan serangkaian analisis untuk mengkaji berbagai parameter kelayakan pengembangannya. Parameter kelayakan dapat ditinjau dari indikator ekonomi yang didapatkan meliputi IRR, NPV, POT dan PI.

II. METODOLOGI

Tahapan kegiatan dimulai dengan pengumpulan data primer terkait harga bahan baku dan produk, data sekunder melalui studi literatur teknologi proses produksi bioetanol, dan data *equipment price list*. Kemudian dilakukan penyusunan model *cash flow* untuk perhitungan keekonomiannya. Model keekonomian dibuat dengan kemudahan *multi scenario* serta mengadopsi model-model *cash flow* yang umum dalam perhitungan keekonomian dan dijabarkan dengan perhitungan berbasis *spreadsheet*. Hasil dari perhitungan, analisis dan evaluasi digunakan untuk merumuskan rekomendasi.

III. DESAIN DAN UJI KELAYAKAN PABRIK BIOETANOL

A. Desain Pabrik Bioetanol

Pada studi kasus ini, Pabrik Bioetanol didisain dengan kapasitas produksi 60 kl/hari Bioetanol, dari beberapa studi kapasitas ini merupakan kapasitas minimal pabrik secara keekonomian dapat berjalan. Untuk memenuhi produksi ini diperlukan sekitar 180 Ton/hari bahan baku Tetes.

Skenario pengadaan bahan baku direncanakan akan dilakukan dengan skenario beli langsung dari pemilik stok. Untuk melindungi kebutuhan jangka panjang akan diberlakukan kontrak jual beli jangka

panjang dengan Badan Usaha pemilik stok. Hal ini juga akan menurunkan besarnya resiko dari sisi penyediaan bahan baku.

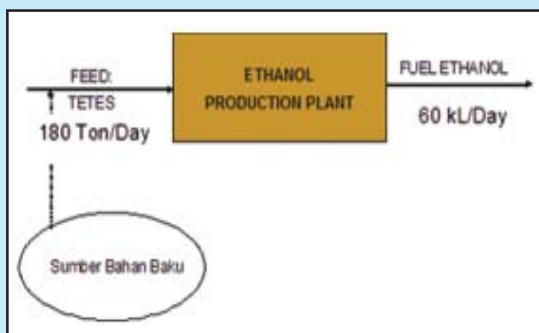
Secara teknis, proses produksi Bioetanol ini terdiri atas unit-unit utama yang meliputi Unit Fermentasi, Unit Distilasi, Unit Dehidrasi dan sejumlah Tangki Timbun yang digunakan baik untuk produksi, maupun bahan baku. Unit-unit ini dilengkapi dengan sejumlah unit pendukung seperti pengolahan limbah dan lingkungan. Gambar 2 memperlihatkan *Process Flow Diagram* unit-unit proses utama.

B. Sifat-Sifat Bioetanol

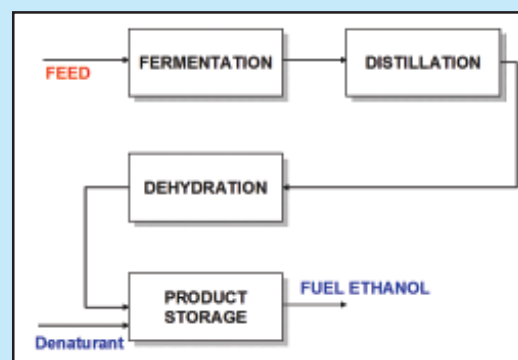
Etanol atau *ethyl alcohol* kadang disebut juga alkohol atau spiritus, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ merupakan suatu senyawa kimia yang mudah menguap (*volatile*), mudah menyala, sangat larut dalam air dan tak berwarna. Etanol digunakan beragam sebagai bahan baku dalam industri farmasi, rumah sakit, industri kimia, industri tinta, industri kosmetik, industri rokok, industri mebel, industri turunan alkohol, campuran untuk minuman keras seperti sake atau gin, dan campuran bahan bakar kendaraan, peningkat oktan, dan bensin alkohol (*gasohol*). Etanol memiliki tiga jenis (*grade*) berdasarkan kadar alkoholnya. Jenis industrial jika kadar alkoholnya 90-94%. Jenis netral jika berkadar 96-99,5% dan digunakan untuk minuman keras atau bahan baku farmasi. Jika kadarnya di atas 99,5-100% termasuk jenis bahan bakar.

Sifat-sifat etanol, baik sifat fisika maupun sifat kimianya disajikan pada Tabel 1.

Fungsi etanol sebagai campuran bahan bakar kendaraan memiliki prospek bagus karena makin tingginya harga minyak mentah. Etanol ini berfungsi



Gambar 1
Disain basis Pabrik Bioetanol^[2]



Gambar 2
Unit-Unit proses utama

sebagai pensubstitusi bensin, sebagai peningkat angka oktana, dan sebagai sumber oksigen untuk pembakaran yang lebih bersih pengganti *methyl tertiary-butyl ether*/MTBE. Karena etanol mengandung 35% oksigen, ia dapat meningkatkan efisiensi pembakaran. Etanol juga ramah lingkungan karena emisi gas buangnya rendah kadar karbon monoksida, nitrogen oksida, dan gas-gas rumah kaca yang menjadi polutan. Etanol juga mudah terurai dan aman karena tak mencemari air.

Sampai saat ini konsumsi etanol dunia sekitar 63 persen untuk bahan bakar, terutama di Brasil, Amerika Utara, Jerman, Kanada, Uni Eropa, Jepang dan Australia. Ada beberapa alasan mengapa etanol banyak digunakan sebagai bahan bakar, di antaranya adalah kandungan oksigennya lebih tinggi dari BBM (35%), nilai oktannya lebih tinggi dari BBM yakni 118, dan lebih ramah lingkungan karena mengandung emisi gas karbon monoksida yang lebih rendah dari BBM (19-25%). Selain itu, kelebihan yang lain adalah etanol merupakan bahan bakar yang dapat diperbaharui karena bahan bakunya terbuat dari tumbuhan seperti Jagung, Singkong, dan Tebu. Berbeda dengan bahan bakar minyak yang tak dapat diproduksi ulang apabila telah habis.

Di Indonesia bahan baku bioetanol yang paling layak adalah tebu dan singkong. Ada enam produsen terbesar etanol Indonesia: Indo Acidatama (46,200 kl), Indo Lampung Distillery (39,600 kl), Molindo Raya Industrial (39,600 kl), Aneka Kimia Nusantara (14,850 kl), PG Rajawali II (10,500 kl) dan Perusahaan Terbatas Perkebunan Nusantara XI (7,200 kl).

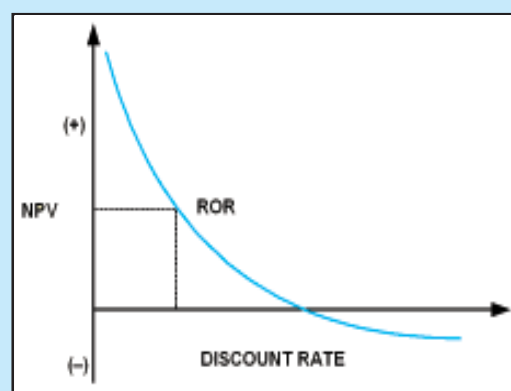
C. Uji Kelayakan Ekonomi

Dalam mengevaluasi proyek-proyek infrastruktur, terdapat dua pendekatan yang umum dipergunakan yaitu pendekatan *tangible* dan pendekatan *intangible*. Pendekatan *tangible* yaitu pendekatan dari sisi profitabilitas secara finansial, sedangkan pendekatan *intangible* dari sisi nilai manfaat secara makro terhadap kehidupan sosial masyarakat maupun negara. Bagi proyek-proyek swasta pendekatan *tangible* umumnya lebih diutamakan, karena menyangkut keuntungan atau *profit* yang langsung diterima oleh perusahaan secara finansial. Dari aspek *tangible*, dalam kerangka ekonomi teknik, terdapat 4 variabel yang umumnya dipakai untuk mengukur profitabilitas proyek, yaitu nilai sekarang dari sejumlah keuntungan

Tabel 1
Sifat fisik dan kimia etanol

Formula molekul	C ₂ H ₆ O
Massa molar	46.06g/mol
Densitas	0.789 g/cm ³ , dengan wujud cair
Kelarutan di air	Sangat larut
Titik didih	78.4 °C (351.6 K)
Titik leleh	?114.3 °C (158.8 K)
Viskositas	1.200 cP pada 20 °C

Sumber: <http://en.wikipedia.org/wiki/Ethanol> [2006]



Gambar 3
NPV vs ROR

proyek yang terakumulasi sampai akhir usia proyek atau NPV (*net present value*), laju pengembalian internal atau IRR (*internal rate of return*), waktu pengembalian atau POT (*pay out time*) atau PBP (*payback period*) dan indeks profitabilitas (*profitability index*)^[2].

1. NPV (*Net Present Value*)

Net Present Value (NPV) adalah nilai benefit atau keuntungan yang diperoleh selama masa hidup proyek yang ditinjau pada kondisi saat ini (*discounted*)^[3]. NPV menunjukkan nilai absolut keuntungan (*earning power*) dari modal yang diinvestasikan pada suatu proyek, yaitu total pendapatan (*discounted*) dikurangi total biaya (*discounted*) selama proyek. Bentuk umum persamaan NPV adalah:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{X_t}{(1+i)^t}$$

Di mana :

X_t : *cash flow* di tahun ke - t

i : suku bunga (*discount rate*)

Penyelesaiannya bukan secara *trial & error*, tetapi dengan memperhitungkan nilai waktu dan uang, serta dapat pula mempertimbangkan resiko. NPV dihitung dengan menggunakan *discount rate* sama dengan *Marginal Average Rate of Return*. Suatu proyek dinyatakan laik apabila NPV adalah positif dan semakin besar *discount rate* yang dipakai, makin kecil NPV yang diperoleh. Grafik antara NPV terhadap *discount rate* memberikan hubungan seperti Gambar 3.

Dalam hal ini suatu perusahaan biasanya menilai suatu proyek investasi berdasar pada prestasi yang telah berlaku. Artinya analisa ekonomi dilakukan dengan menggunakan *interest rate* yang dianggap normal bagi perusahaan. Perusahaan tidak menghitung berapa *interest* yang mampu dibangkitkan oleh suatu proyek baru, tetapi cenderung untuk meninjau apakah proyek baru tersebut mampu mencapai prestasi normal. Pengukurannya dilakukan dengan menghitung *Net Present Value* dari proyek yang bersangkutan, dimana *Net Present Value* dari suatu proyek investasi merupakan total *Discounted Cashflow* dari proyek tersebut dengan memakai harga *discount rate* tertentu. Apabila NPV positif maka berarti proyek menguntungkan, sebaliknya apabila NPV negatif, berarti proyek tidak mampu mencapai prestasi normal dari perusahaan, artinya secara finansial tidak menguntungkan perusahaan sehingga tidak perlu diimplementasikan. NPV merupakan salah satu parameter evaluasi keuangan yang paling sehat dan kuat untuk mengestimasi nilai investasi.

2. IRR (*Internal Rate of Return*)

Internal Rate of Return (IRR) disebut juga *Discounted Cashflow Rate of Return* atau sering disebut secara singkat *Rate of Return* (ROR)^[3]. ROR adalah suatu tingkat bunga yang bila dipakai mengkonversikan semua penghasilan dan pengeluaran dan kemudian menjumlahkannya maka akan didapat nilai nol.

Persamaan di bawah ini merupakan perhitungan IRR dalam suatu investasi, di mana kurva memotong sumbu *discount rate* pada *Net Present Value* = 0. *Discount rate* di mana NPV sama dengan nol disebut *Rate of Return* (ROR atau IRR). ROR menunjukkan

nilai *relative earning power* dari modal yang diinvestasikan di proyek, yaitu *discount rate* yang menyebabkan NPV sama dengan nol. Harga ROR dapat dihitung secara trial dan error dengan persamaan berikut:

$$\sum_{t=0}^T \frac{X_t}{(1 + ROR)^t} = 0$$

Di mana:

X_t : *cashflow* di tahun ke - t

i : sukubunga (*discount rate*)

Suatu proyek dianggap laik apabila ROR lebih besar daripada *cost of capital* (bunga bank) ditambah *risk premium* yang mencerminkan tingkat resiko dari proyek tersebut serta ditambah tingkat keuntungan yang diharapkan kontraktor. Perbedaan NPV dan ROR adalah bahwa NPV menunjukkan besar keuntungan secara absolut, sedangkan ROR menunjukkan keuntungan secara relatif (terhadap skala investasi proyek). Dalam hal situasi beresiko tinggi, *Pay Back Period* atau *Pay Out Time* menjadi indikator yang lebih menentukan.

3. POT (*Pay Out Time*)

Periode pengembalian atau *pay out time* atau *pay back period* dari suatu proyek dapat didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan agar jumlah penerimaan sama dengan jumlah investasi/biaya^[3]. POT menunjukkan berapa lama modal investasi dapat kembali. POT harus memenuhi persamaan berikut:

$$\sum_{t=0}^T \frac{X_t}{(1 + ROR)^t} = 0$$

Proyek yang mempunyai harga PBP berarti laik, tetapi PBP juga menunjukkan resiko proyek. Makin panjang PBP makin besar resiko yang dihadapi proyek. Untuk situasi di mana ketidakpastiannya tinggi, seperti misalnya negara yang pemerintahannya tidak stabil, investor akan memilih proyek-proyek yang mempunyai PBP pendek (*quick yielding*).

4. PI (*Profitability Index*)

PI merupakan suatu index yang berfungsi untuk mengidentifikasi hubungan antara *cost* dan *benefit* dari suatu proyek yang diusulkan melalui suatu rasio yang dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut^[3].

$$PI = \frac{\text{PV of Future Cash Flows}}{\text{Initial Investment}}$$

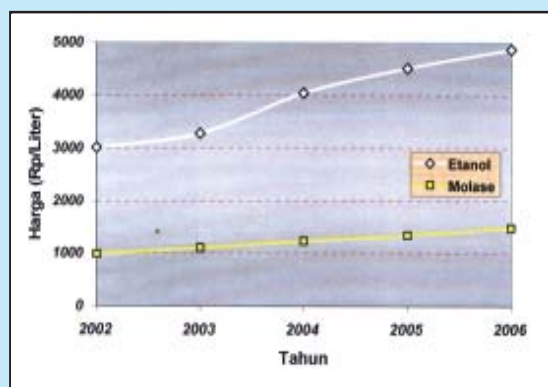
Rasio *PI* senilai 1 merupakan parameter terendah yang dapat diterima secara logis sebagai indeks. Nilai-nilai yang lebih rendah dari 1 mengindikasikan bahwa *PI* dari proyek adalah kurang dari investasi awal. Jika nilai rasio *PI* meningkat, maka daya tarik finansial proyek yang diusulkan juga meningkat.

IV. HASIL UJI DAN PEMBAHASAN

Studi kasus analisis tekno ekonomi infrastruktur bioetanol yang digunakan adalah rencana pembangunan pabrik bioetanol dengan kapasitas 60 kl/hari. Dalam operasionalnya pabrik membutuhkan 180 ton/hari Tetes Tebu untuk sebagai bahan baku yang akan diolah menjadi bioetanol.

Produksi Tetes Tebu Indonesia pada tahun 2005 mencapai 1.305.454 ton dan ekspor tetes tebu sebesar 227.704 ton, sedangkan impornya sebesar 52.861 ton. Kedepannya pemerintah menggagas penghentian ekspor tetes tebu tersebut demi kepentingan ekonomi nasional yang lebih besar yakni memberi alternatif bagi masyarakat terhadap pemenuhan kebutuhan energi.

Saat ini harga molase di pasaran internasional mencapai Rp 1.400,- per liter, sedangkan harga etanol hasil fermentasi molase mencapai Rp 4.850,- per liter. Harga molase dan etanol di pasar internasional dalam kurun lima tahun terakhir disajikan pada Gambar 4.



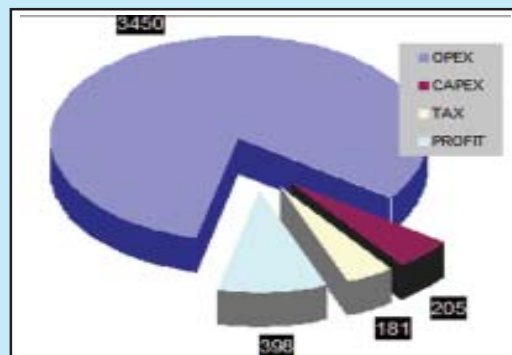
Gambar 4
Harga bahan baku tetes dan bioetanol dunia^[3]

A. Parameter Ekonomi

Untuk memperhitungkan keekonomian infrastruktur suatu proyek, maka terlebih dahulu dikembangkan/dibuat suatu model *Cash Flow* yang akan menghasilkan indikator keekonomian. Model keekonomian ini memuat serangkaian perhitungan dimana data investasi (CAPEX) dan biaya-biaya operasi (OPEX) menjadi input yang akan menghasilkan sekelompok indikator ekonomi^[4]. Beberapa asumsi juga diperlukan sehingga perhitungan keekonomian dapat dilakukan. Adapun data dan asumsi yang dipakai dalam perhitungan keekonomian ini adalah:

- Biaya Investasi (CAPEX) = Rp 60.763.000.000
- Biaya Persiapan = Rp 4.557.225.000
- Biaya O&M (3 bulan awal) = Rp 17.078.000.000
- Total Biaya Awal (Prod. 3 bulan) = Rp 82.389.225.000
- Biaya O&M = Rp 750 / Liter Bioetanol
- Harga Bahan Baku Tetes = Rp 900/KG
- Harga Bioetanol ex pabrik = Rp 4.233/L
- Discount Rate = 15%
- Lifetime Pabrik = 15 tahun
- Pajak = 30%
- Depresiasi = Straight Line

Setelah dilakukan perhitungan keekonomian menggunakan data dan asumsi di atas, Indikator keekonomian yang dihasilkan secara *free cash flow* yaitu asumsi di mana seluruh modal ditanggung oleh Badan Usaha, adalah:



Sumber: hasil simulasi [Sismartono, 2007]

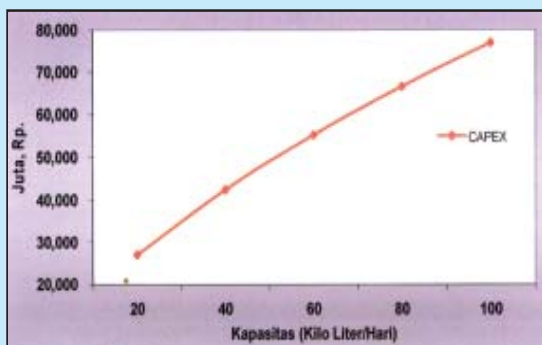
Gambar 5
Komposisi harga produk terhadap parameter ekonomi

- IRR = 17.99 %
- NPV = Rp. 7,816 Milyar
- POT = 6,1 tahun
- PI = 1,15

Komposisi harga produk disajikan pada Gambar 5.

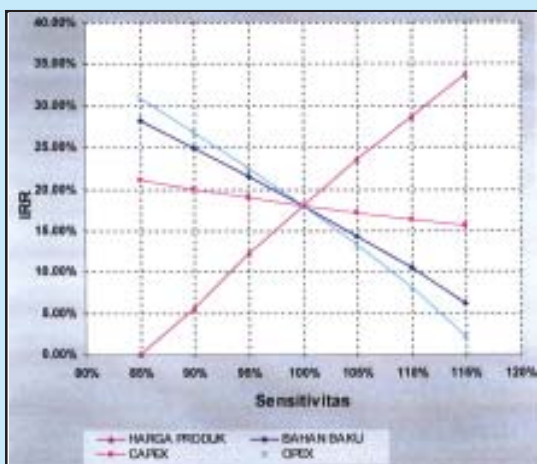
B. Hubungan Kapasitas Plant terhadap Investasi Bioetanol

Berdasarkan perhitungan investasi, dapat ditarik kurva yang menghubungkan keterkaitan antara kapasitas pabrik dengan biaya investasi yang harus disediakan seperti terlihat pada Gambar 6.



Sumber: hasil simulasi [Sismartono, 2007]

Gambar 6
Hubungan kapasitas pabrik terhadap investasi *Plant* Bioetanol



Sumber: hasil simulasi [Sismartono, 2007]

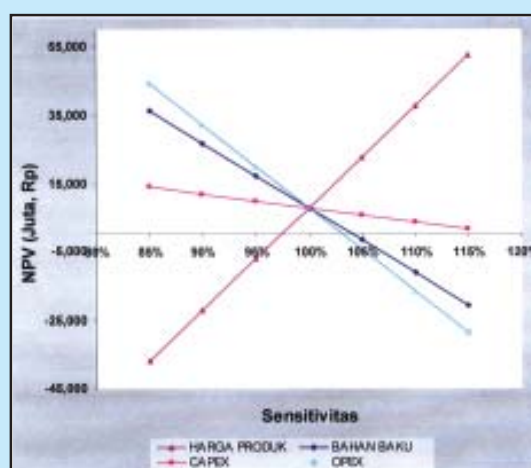
Gambar 7
Pengaruh sensitivitas terhadap nilai IRR *plant* Bioetanol

C. Analisis Sensitifitas terhadap Indikator IRR dan NPV

Sensitifitas adalah suatu cara untuk mengetahui seberapa besar pengaruh beberapa parameter terhadap indikator ekonomi yang telah didapatkan^[5]. Pada Gambar 7 berikut disajikan pengaruh sensitifitas harga bahan baku dan harga produk terhadap *Internal Rate of Return* (IRR).

Dari gambar diatas terlihat bahwa parameter harga produk lebih sensitif pengaruhnya terhadap nilai IRR dibandingkan harga bahan baku. Setiap kenaikan 5% dari harga normal bioetanol, IRR akan meningkat mencapai 7%, hal ini mengindikasikan jika proyeksi harga di tahun-tahun selanjutnya flat ataupun naik justru akan memberikan *profit* yang lebih bagi perusahaan. Akan tetapi perlu diingat bahwa harga bahan baku lebih dari 105% dari yang ditetapkan sudah tidak ekonomis bagi perusahaan.

Lebih lanjut, faktor harga bioetanol masih terlihat paling dominan dalam mempengaruhi nilai NPV, seperti terlihat pada Gambar 8. Untuk itu, adanya regulasi tentang penetapan harga bioetanol akan membantu dalam menstabilkan harga keekonomian bioetanol. Harga produk yang ditetapkan pada studi ini adalah Rp 4.233,-/ liter, harga ini merupakan syarat minimal kilang bioetanol dapat berjalan.



Sumber: hasil simulasi [Sismartono, 2007]

Gambar 8
Pengaruh sensitivitas terhadap *Net Present Value plant* Bioetanol

V. PENUTUP

Kajian Kelayakan Tekno Ekonomi: Studi Kasus Pabrik Bioetanol Kapasitas 60 kl per hari menghasilkan Indikator Ekonomi IRR 17.99%, NPV Rp 7,8 Milyar, POT 6,1 tahun, dan PI 1,15.

Dalam pengembangan pabrik bioetanol sangat dipengaruhi fluktuasi harga bahan baku dan produk. Keekonomian pabrik dapat berjalan dengan normal pada harga bahan baku tetes Rp 900 per kg dan harga jual produk minimal Rp 4.233 per liter bioetanol.

KEPUSTAKAAN

1. Lemigas, 2006. "Laporan Kajian Feasibility Study Proses Produksi Bioenergi Berbasis Alkohol", Jakarta.
2. Kadariah, Karlina, L., Gray, C., 1999. "Pengantar Evaluasi Proyek", Lembaga Penerbit FE - UI, Jakarta.
3. Peter, T., 1998. "Methods for Business Analysis and Forecasting: Text & Cases", John Wiley & Sons. Inc.
4. Robert, J., 1995. "Analisis Ekonomi Proyek", ANDI Yogyakarta.
5. Suad, H., Muhammad, S., 2000. "Studi Kelayakan Proyek", UPP AMP YKPN, Yogyakarta.