

## **BAB 3 GAMBARAN PROYEK**

### **3.1. Latar Belakang Industri Biofuel**

Proyek Bioethanol Plant ini dikembangkan tak terlepas salah satunya adalah dari lampu hijau yang diberikan oleh pemerintah dalam mengembangkan program Biofuel di Indonesia. Program ini didorong untuk mampu menghasilkan produk substitusi bahan bakar fosil sehingga pemakaian atas bahan bakar fosil tersebut dapat dikurangi. Adapun beberapa faktor yang mendorong tumbuhnya industri Biofuel di Indonesia adalah sebagai berikut :

#### **3.1.1. Dorongan dari Dalam Negeri**

Negara ini menghadapi situasi dimana harga minyak bumi yang terus melambung, ancaman akan terkurasnya cadangan minyak di Indonesia dalam kurun waktu 23 tahun mendatang, sedangkan ketergantungan kepada bahan bakar fosil masih tinggi. Konsumsi BBM pada tahun 2006 total sebesar 64,378,000 Kiloliter (KL). Dimana sektor Industri mengkonsumsi 8,664,261 KL Solar, 843,535 KL Minyak Diesel, 93,519 KL Minyak Tanah dan 2,400,335 KL Minyak Bakar. Sedangkan sektor Transportasi mengkonsumsi 18,154,187 KL Premium, 12,550,411 KL Solar, 73,650 KL Minyak Diesel dan 288,536 KL Minyak Bakar. Dua sektor inilah pengguna terbesar BBM di Indonesia dimana industri menduduki peringkat pertama dan sektor transportasi pada peringkat kedua. Selebihnya adalah untuk Pembangkit Listrik dan Rumah Tangga.

Tingginya permintaan terhadap BBM tidak diimbangi oleh peningkatan kapasitas kilang dalam negeri yang saat ini mampu mengolah minyak bumi sebesar 1 juta barrel per hari untuk menghasilkan BBM jenis Premium, Kerosene dan Solar sebesar 44,5 juta KL. Defisit sekitar 19,878,000 KL harus ditutupi dengan mengimpor BBM dari luar negeri.

Pada sektor transportasi (konsumen kedua terbesar) dan rumah tangga, BBM masih mendapatkan subsidi dari negara dimana pada tahun 2005 sebesar Rp. 39,8

Triliun dan pada tahun 2006 membengkak menjadi 54,3 Triliun. Dampak kenaikan harga minyak dunia yang menyentuh US\$ 110/ barrel menyebabkan subsidi pemerintah menjadi lebih besar sehingga beban APBN yang ditanggung menjadi lebih besar pula. Ironisnya subsidi itu tidak dirasakan langsung oleh masyarakat miskin karena masih tersentralisasinya BBM oleh Pertamina sebagai major player (belum menjangkau masyarakat desa), infrastruktur jalan untuk menjangkau wilayah miskin, wilayah yang terisolir serta jauh dari depo-depo BBM sehingga menyebabkan biaya angkut menjadi mahal.

### **3.1.2. Dorongan dari Faktor Lingkungan dan Global Permasalahan Lingkungan**

Permasalahan perubahan iklim global yang disebabkan karena efek rumah kaca sebagai dampak atas konsentrasi gas CO<sub>2</sub> di atmosfer turut mendorong semua negara di dunia untuk memikirkan alternatif penggunaan energi yang ramah lingkungan. Dampak-dampak pemanasan global yang sudah dapat dilihat saat ini adalah naiknya permukaan laut sehingga menyebabkan banjir di beberapa wilayah yang mendekati pesisir pantai, kekeringan karena musim yang sudah tidak menentu, rusaknya produktivitas pangan karena ketersediaan air yang tidak menentu serta meningkatnya wabah malaria, demam berdarah dengue dan diare.

Komitmen dari negara-negara maju untuk menurunkan emisi mereka 5% di bawah tingkat 1990 pada periode 2008 – 2012 yang tertuang pada Protokol Kyoto. Kesepakatan bersama ini dapat dilakukan dengan *Domestic Action*, yakni setiap negara dengan kesadarannya sendiri membuat program penurunan emisi gas buang ataupun *Global Action* yang secara bersama-sama membuat kebijakan dalam menanggulangi dampak global akibat emisi gas Carbon ini.

Kebijakan bersama antar negara tersebut diatur melalui flexible mechanisms melalui :

- *Emission Trading Scheme*, Sistem Carbon Credit yang disepakati bersama seluruh negara untuk membatasi produksi CO<sub>2</sub>.

- *Joint Implementation* dalam proyek-proyek penanggulangan dampak emisi gas buang terhadap lingkungan.
- *Clean Development Mechanism* seperti fuel switching dari fosil ke bahan bakar nabati (biofuel), energy efficiency, waste management dan lain sebagainya.

### **Keberhasilan Implementasi di Luar Negeri**

Penggunaan Biofuel di luar negeri sebagai substitusi Bahan Bakar Fosil telah dilaksanakan di berbagai negara seperti Amerika Serikat, Jerman, Belanda, New Zealand, Brazil serta banyak negara lain. Tetapi hanya Brazil dan Amerika Serikat yang telah menerapkan teknologi mesin kendaraan untuk ethanol 85% (E85) secara komersial. Di Amerika Serikat sejumlah 3 juta kendaraan dengan sistem dual fuel atau FFV (*Flexible Fuel Vehicle*) telah menggunakan E85 yang dipasarkan melalui sekitar 240 SPBU.

#### **3.1.3. Regulasi Pemerintah Republik Indonesia**

Industri ini muncul (*emerging*) tatkala pemerintah mengeluarkan beberapa kebijakan yang digunakan untuk mengatasi permasalahan energi dan lingkungan diatas. Beberapa kebijakan yang mendukung adalah :

- UU Migas No. 22 tahun 2001 mengenai liberalisasi bisnis BBM yang tadinya hanya dikuasai oleh Pertamina.
- Instruksi Presiden No. 1 tahun 2005 yang mendorong penyediaan dan pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai Bahan Bakar Lain.
- Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional.

Adapun Kebijakan Energi Nasional yang telah dicanangkan terbagi menjadi dua yakni Kebijakan Utama dan Kebijakan Pendukung.

Yang menjadi Kebijakan Utama adalah :

- Optimalisasi Fossil Fuel.

- Sasaran Energi Mix 2025 Gas Bumi 30%, Minyak Bumi 20%, Batubara 33%, Panas Bumi 5%, Biomass-Nuklir-Surya-Angin 5%, Coal Liquefaction 2% dan Bahan Bakar Nabati 5%.
- Mendorong harga energi ke arah harga keekonomian secara bertahap.
- Mempertimbangkan faktor lingkungan : pembangunan yang berkelanjutan (makro) dan internalisasi eksternalitas (mikro).

Yang menjadi Kebijakan Pendukung adalah :

- Mengembangkan infrastruktur energi untuk meningkatkan akses masyarakat terhadap energi.
- Pemberian subsidi bagi masyarakat kurang mampu.
- Kemitraan antara pemerintah dan sektor usaha.
- Pemberdayaan masyarakat.
- Mempromosikan penelitian dan pengembangan serta pendidikan dan pelatihan.
- Pemberdayaan fungsi koordinasi.

Sasaran Pengembangan Biofuel di Indonesia adalah :

- Terbangun dan berkembangnya desa mandiri energi
- Substitusi BBM sektor transportasi dari Bahan Bakar Nabati (Biofuel) minimal 5% dari kebutuhan energi nasional pada tahun 2025.
- Membuka lapangan kerja baru yang dapat menyerap 3,5 juta pengangguran.

## **3.2. Perkembangan Industri Biofuel di Indonesia**

### **3.2.1. Pemanfaatan Biofuel**

Biofuel yang terdiri dari 3 jenis yakni Bioethanol, Bio-oil dan Biodiesel diprioritaskan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang digunakan sebagai substitusi dari BBM dan mengurangi impor BBM. Kelebihan kapasitas dapat digunakan untuk kebutuhan ekspor. Regulasi untuk mixture Fame dan Ethanol dibatasi oleh pemerintah dengan kadar maksimum 10%, para pemain (Pertamina) saat ini melakukan mixture 5% bio kedalam BBM yang dijualnya ke pasar. Tabel

dibawah ini menunjukkan pemanfaatan ketiga jenis Biofuel kepada sektor-sektor pengguna dan bahan baku yang digunakan.

Tabel 3-1. Jenis Biofuel dan Penggunaannya

Jenis	Penggunaan	Sektor Pengguna	Bahan Baku
Bioethanol	Pengganti premium	Transportasi 10%	Tebu dan Singkong
Bio-oil			
- Biokerosin	- Pengganti minyak tanah	Rumah tangga 10%	Sawit dan Jarak Pagar
- Bio-oil	- Pengganti solar	Transportasi 10%	
		Pembangkit listrik 10-50%	
	- Pengganti minyak diesel	Transportasi laut & KA 10%	
- Bio-oil	- Pengganti minyak bakar	Industri 50%	
<b>Biodiesel*</b>	<b>Pengganti solar</b>	<b>Transportasi 10%</b> <b>Pembangkit listrik 50%</b>	<b>Sawit dan Jarak Pagar</b>

### 3.2.2. Pola Niaga Biofuel

Pola Niaga Biofuel telah diatur oleh pihak teknis terkait yakni Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi berdasarkan komposisi mixture bio pada BBM yang diedarkan kepada masyarakat seperti yang tertera pada tabel dibawah ini.

Tabel 3-2. Pola Niaga Biofuel Berdasarkan Komposisi

Komposisi Biofuel	≤ 10%	>10 sd <100%	100%
<b>Kategori</b>	Bahan Bakar Minyak (BBM)	Bahan Bakar Minyak (Spesifikasi Khusus)	Bahan Bakar Lain (BBL)
<b>Niaga</b>	Mengikuti mekanisme seperti Niaga Umum BBM	Dijual langsung kepada konsumen secara B to B.	Niaga Umum BBL
<b>Pengadaan/ penyediaan</b>	Produksi DN atau Impor	Produksi DN atau Impor	Produksi DN atau Impor
<b>Harga jual</b>	Harga keekonomian	Harga keekonomian	Harga keekonomian.
<b>Penyimpanan &amp; Pengangkutan</b>	Sesuai standar yang ditetapkan.	Sesuai standar yang ditetapkan.	Sesuai standar yang ditetapkan.

Sumber : Ditjen Migas

Untuk BBM yang memiliki komposisi Bio < 10% maka termasuk ke dalam kategori penjualan BBM biasa seperti yang sudah kita temui saat ini. Izin prinsip niaga umum BBM diperoleh dari Direktorat Jenderal Migas dengan memiliki fasilitas sendiri untuk disalurkan kepada masyarakat seperti yang dilakukan pada SPBU Pertamina. Sedangkan untuk komposisi Bio 10% < n < 100% maka BBM ini dikategorikan dengan Bahan Bakar Minyak Spesifikasi Khusus dan tata niaganya dilakukan dengan pola Business to Business. Dan yang terakhir adalah fully Biofuel 100% atau dikategorikan sebagai Bahan Bakar Lain (BBL) sesuai PP No. 36 tahun 2004. Tata niaga yang dipakai adalah pola Niaga Umum BBL yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi.

### **3.2.3. Rancangan Regulasi Teknis Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai Bahan Bakar Lain**

Berikut merupakan rancangan regulasi teknis Biofuel sebagai Bahan Bakar Lain yang sedang dikaji dan dikembangkan oleh instansi pemerintah terkait :

- Badan Usaha pemegang Izin Usaha Niaga Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) dapat meniagakan Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) kepada konsumen akhir.
- Terhadap Bahan Bakar Minyak yang dicampur dengan Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) hanya dapat diniagakan oleh Badan Usaha Pemegang Izin Usaha Niaga Umum Bahan Bakar Minyak yang memiliki fasilitas distribusi.
- Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) dan Bahan Bakar Minyak yang dicampur wajib memenuhi standar dan mutu (spesifikasi) yang ditetapkan Menteri.
- Badan Usaha pemegang Izin Usaha Niaga Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) dalam melaksanakan kegiatan usaha niaganya dapat menunjuk penyalur dengan mengutamakan koperasi, usaha kecil dan/atau badan usaha swasta nasional melalui seleksi.

### **3.3. Deskripsi Proyek Bioethanol**

Proyek Bioethanol Plant ini bertujuan untuk mengolah limbah yang berasal dari hasil penggilingan tebu pabrik gula yang berupa molasses untuk dijadikan ethanol

sebagai bahan bakar substitusi premium. Substitusi terhadap bahan bakar premium yang dianjurkan pemerintah adalah maksimum 10% mixture biofuel.

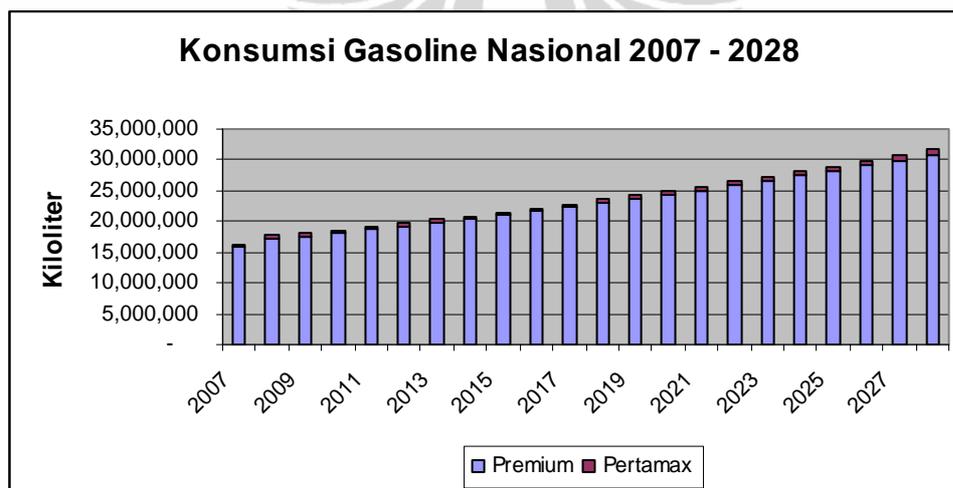
Secara umum ethanol/bio-ethanol dapat digunakan sebagai bahan baku industri turunan alkohol, campuran untuk minuman keras, bahan dasar industri farmasi, campuran bahan bakar untuk kendaraan. Mengingat pemanfaatan ethanol/bio-ethanol beraneka ragam, sehingga grade ethanol yang dimanfaatkan harus berbeda sesuai dengan penggunaannya. Untuk ethanol/bio-ethanol yang mempunyai grade lebih kecil dari 96.5% vol dapat digunakan pada industri turunan alkohol, sedangkan ethanol/bioethanol yang mempunyai grade 96-99.5% vol dapat digunakan sebagai campuran untuk bahan dasar industri farmasi. Berlainan dengan besarnya grade ethanol/bioethanol yang dimanfaatkan sebagai campuran bahan bakar untuk kendaraan yang harus betul-betul kering dan anhydrous supaya tidak korosif, sehingga ethanol/bio-ethanol harus mempunyai grade sebesar 99.5-100% vol. Perbedaan besarnya grade akan berpengaruh terhadap proses konversi karbohidrat menjadi gula (glukosa) larut air.

### **3.3.1. Pasar Bioethanol Sebagai Substitusi Bahan Bakar Minyak Premium**

Produk Bioethanol sendiri seperti yang telah ditetapkan pemerintah hingga saat ini adalah sebagai mixture maximum 10% dalam bahan bakar minyak premium. Seperti yang telah kita ketahui bersama juga bahwa untuk kandungan mixture maximum 10% Biofuel pola perdagangannya adalah dengan melalui perusahaan yang sudah memiliki izin prinsip niaga penjualan BBM di Indonesia yang dikeluarkan oleh pihak Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi seperti Pertamina, Shell, Petronas dan lain sebagainya. Walaupun sejak diterbitkannya UU Migas No. 22 tahun 2001 mengenai deregulasi tata niaga Bahan Bakar Minyak bahwa pemain-pemain swasta dapat melakukan impor dan niaga BBM di dalam negeri, namun Pertamina dinilai masih memiliki market share terbesar dalam pendistribusian dan niaga BBM di Indonesia. Hal itu tak terlepas bahwa BBM bersubsidi masih didistribusikan secara monopoli oleh Pertamina, terkecuali BBM yang dilepas dengan harga keekonomian seperti solar industri dan gasoline oktan 92 keatas. Dengan demikian perkembangan penjualan produk Bioethanol

termasuk yang dihasilkan oleh proyek ini akan mengikuti perkembangan permintaan terhadap konsumsi Premium dan Pertamina yang sudah diprediksi oleh Pertamina.

Menurut data Pertamina bahwa konsumsi BBM Premium di Indonesia pada tahun 2007 mencapai 15,741,545 KL dan Pertamina mencapai 416,373 KL sehingga total konsumsi Gasoline sebesar 16,157,919 KL. Kemudian prediksi total konsumsi Gasoline tahun 2008 mencapai 17,744,565 KL dimana konsumsi Premium 17,315,700 dan Pertamina mencapai 428,865 KL. Total konsumsi Gasoline tahun 2009 diprediksi mencapai 18,013,298 dengan konsumsi Premium mencapai 17,584,433 dan Pertamina mencapai 428,865 KL. Pada tahun 2010 total konsumsi Gasoline diprediksi mencapai 18,566,949 KL dengan konsumsi Premium mencapai 18,111,967 KL dan Pertamina mencapai 454,983 KL. Tahun 2011 konsumsi total Gasoline diprediksi mencapai 19,123,933 dimana konsumsi Premium mencapai 18,655,300 dan konsumsi Pertamina mencapai 468,633 KL. Tahun 2012 konsumsi total Gasoline diprediksi mencapai 19,697,657 KL dimana konsumsi Premium mencapai 19,214,967 KL dan konsumsi Pertamina mencapai 482,690 KL. Selanjutnya secara konservatif Pertamina melakukan forecasting untuk kebutuhan total gasoline kedepan dengan asumsi pertumbuhan 3% per tahunnya.



Gambar 3-1. Konsumsi Gasoline Nasional 2007 - 2008

Seperti yang telah diketahui bahwa pengguna mayoritas Gasoline adalah dari sektor transportasi. Konsumsi BBM Premium untuk sektor transportasi mencapai 99.8% dan sisanya adalah untuk kebutuhan industri. Sedangkan konsumsi BBM Pertamina keseluruhannya diserap oleh sektor transportasi. Pada tahun 2007 konsumsi sektor transportasi terhadap BBM Premium mencapai 15,709,203 KL kemudian diperkirakan meningkat menjadi 17,280,123 pada tahun 2008. Pada tahun 2009 konsumsi premium diperkirakan mencapai 17,548,304 KL dan pada tahun 2010 meningkat menjadi 18,074,754 KL. Sesuai dengan forecasting yang telah dilakukan oleh Pertamina pada tahun 2011 konsumsi Premium pada sektor transportasi meningkat menjadi 18,616,971 KL dan pada tahun 2012 diperkirakan konsumsi mencapai 19,175,488 KL. Selanjutnya pertumbuhan konsumsi premium mengikuti pola konservatif yang sudah ditetapkan Pertamina sebesar 3% per tahunnya. Total pertumbuhan konsumsi Gasoline untuk sektor transportasi di Indonesia dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3-3. Pertumbuhan Konsumsi Gasoline pada Sektor Transportasi di Indonesia

Tahun	Dalam Kiloliter (KL)		
	Premium	Pertamax	Total Gasoline
2007	15,709,203	416,373	16,125,576
2008	17,280,123	428,865	17,708,988
2009	17,548,304	428,865	17,977,169
2010	18,074,754	454,983	18,529,736
2011	18,616,971	468,633	19,085,603
2012	19,175,488	482,690	19,658,178
2013	19,750,752	497,171	20,247,923
2014	20,343,275	512,086	20,855,361
2015	20,953,573	527,448	21,481,021
2016	21,582,180	543,272	22,125,452
2017	22,229,646	559,570	22,789,216
2018	22,896,535	576,357	23,472,892
2019	23,583,431	593,648	24,177,079
2020	24,290,934	611,457	24,902,391
2021	25,019,662	629,801	25,649,463
2022	25,770,252	648,695	26,418,947
2023	26,543,359	668,156	27,211,515
2024	27,339,660	688,201	28,027,861
2025	28,159,850	708,847	28,868,697
2026	29,004,646	730,112	29,734,757
2027	29,874,785	752,015	30,626,800
2028	30,771,028	774,576	31,545,604

Sumber : Pertamina, diolah kembali

Pertamina sudah memiliki roadmap untuk program pengembangan Biofuels ini. Setelah memasarkan Biopremium di Malang Jawa Timur pada tanggal 13 Agustus 2006, Pertamina sudah mempersiapkan jadwal implementasi retail yang hingga saat ini mencakup kota-kota besar di pulau Jawa, Sumatera dan Bali. Pada tahun 2007 mixture bio dalam bahan bakar minyak adalah sebesar 3%, kemudian pada tahun 2008 kadar bio dinaikkan menjadi 5% dan terlebih lagi serapan Bio-mixture pada tahun 2009 akan ditingkatkan menjadi 10% dalam BBM. Serapan konsumsi BBM di pulau Jawa mencapai 61.6% konsumsi BBM nasional. Sedangkan serapan konsumsi BBM di pulau Sumatera dan Bali masing-masing adalah 20.37% dan 2.42% dari serapan konsumsi BBM nasional. Kota-kota besar yang ada di pulau Jawa mengkonsumsi 27% dari konsumsi BBM di seluruh Jawa. Kemudian kota besar yang ada di pulau Bali mengkonsumsi 10% dari total kebutuhan BBM di pulau Bali dan kota-kota besar di pulau Sumatera mengkonsumsi 3% kebutuhan BBM di seluruh pulau Sumatera. Dengan demikian dapat kita perhitungkan bahwa serapan Bioethanol atas jadwal implementasi retail Biofuel oleh Pertamina adalah seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 3-4. Potensi Serapan Bioethanol Sebagai Substitusi BBM pada Sektor Transportasi

Tahun	Gasoline Dalam Kiloliter (KL)			Biomix %	Potential Bioethanol Dalam Kiloliter (KL)			
	Jawa	Sumatera	Bali		Jawa	Sumatera	Bali	TOTAL
2007	2,682,006	98,543	39,024	3%	80,460	2,956	1,171	84,587
2008	2,945,359	108,220	42,856	5%	147,268	5,411	2,143	154,822
2009	2,989,963	109,858	43,505	10%	298,996	10,986	4,350	314,333
2010	3,081,866	113,235	44,842	10%	308,187	11,324	4,484	323,994
2011	3,174,318	116,632	46,187	10%	317,432	11,663	4,619	333,714
2012	3,269,548	120,131	47,573	10%	326,955	12,013	4,757	343,725
2013	3,367,635	123,735	49,000	10%	336,763	12,374	4,900	354,037
2014	3,468,664	127,447	50,470	10%	346,866	12,745	5,047	364,658
2015	3,572,723	131,271	51,984	10%	357,272	13,127	5,198	375,598
2016	3,679,905	135,209	53,544	10%	367,991	13,521	5,354	386,866
2017	3,790,302	139,265	55,150	10%	379,030	13,926	5,515	398,472
2018	3,904,011	143,443	56,804	10%	390,401	14,344	5,680	410,426
2019	4,021,132	147,746	58,509	10%	402,113	14,775	5,851	422,739
2020	4,141,766	152,179	60,264	10%	414,177	15,218	6,026	435,421
2021	4,266,019	156,744	62,072	10%	426,602	15,674	6,207	448,483
2022	4,393,999	161,446	63,934	10%	439,400	16,145	6,393	461,938
2023	4,525,819	166,290	65,852	10%	452,582	16,629	6,585	475,796
2024	4,661,594	171,278	67,827	10%	466,159	17,128	6,783	490,070
2025	4,801,442	176,417	69,862	10%	480,144	17,642	6,986	504,772
2026	4,945,485	181,709	71,958	10%	494,548	18,171	7,196	519,915
2027	5,093,849	187,160	74,117	10%	509,385	18,716	7,412	535,513
2028	5,246,665	192,775	76,340	10%	524,666	19,278	7,634	551,578

Sumber : Pertamina, diolah kembali

### 3.3.2. Ketersediaan Bahan Baku Molasses Untuk Produksi Bioethanol

Bahan baku molasses banyak tersebar di wilayah Jawa Timur terutama di lokasi perkebunan tebu dan pabrik gula seperti di Sidoarjo, Situbondo, Lumajang, Madiun, Kediri, Jember dan Probolinggo. Molasses sendiri adalah merupakan side product dari proses produksi pabrik gula yang menggunakan raw material tebu yang dihasilkan dari lahan perkebunan milik negara yang dikelola oleh PT. Perkebunan Nusantara (PTPN) maupun perkebunan milik rakyat. Luas lahan tebu di Jawa Timur mencapai 173,830 Ha (sumber: [jatim.go.id](http://jatim.go.id)). Penggilingan tebu per tahun pada tahun 2007 di Jawa Timur mencapai 13,310,400 Ton. Data ini diperoleh dari jumlah tebu yang digiling oleh pabrik-pabrik gula di Jawa Timur baik itu dimiliki oleh PT. Perkebunan Nusantara (PTPN) maupun PT. Rajawali Nusantara Indonesia (RNI). Musim giling rata-rata dimulai dari bulan Mei hingga akhir November atau dihitung rata-rata musim giling adalah 160 hari dalam satu tahun.

Sejauh ini molasses di Jawa Timur diproduksi oleh pabrik gula PT. Perkebunan Nusantara X dan XI serta PT. Rajawali Nusantara Indonesia. Perusahaan-perusahaan tersebut memiliki aset lahan perkebunan dan pabrik gula sebagai satu kesatuan dalam menjalankan kegiatan usahanya. Pabrik-pabrik gula tersebut juga menerima titipan jasa penggilingan tebu milik rakyat dengan imbal hasil adalah molasses / tetes tebu yang dihasilkan.

Dari tabel 3-5 dapat diketahui bahwa terdapat sekitar 32 pabrik gula tersebar di Jawa Timur. Masing-masing 11 pabrik gula dikelola oleh PTPN X, 17 pabrik gula dikelola oleh PTPN XI dan 4 pabrik gula yang dikelola oleh PT RNI I. Namun salah satu pabrik gula yang dikelola oleh PTPN XI saat ini sudah tidak lagi memproduksi, yakni Pabrik Gula De Mass yang dikarenakan usia mesin yang sudah terlalu tua bahkan sudah dapat dianggap sebagai *scrap*. Rata-rata pabrik gula di Jawa Timur ini memang sudah berusia tua yang merupakan peninggalan dari zaman Belanda. Pabrik-pabrik gula ini tidak hanya menggiling tebu yang berasal dari lahan perkebunannya sendiri namun juga menyediakan jasa penggilingan bagi

tebu yang berasal dari lahan perkebunan milik rakyat dengan imbal hasil atas harga penjualan tetes tebu atau disebut juga dengan molasses.

Tabel 3-5. Perusahaan Pengelola Perkebunan Tebu dan Pabrik Gula di Jawa Timur

PERUSAHAAN	NO	PABRIK GULA	DAERAH
PTPN X	1	PG CUKIR	JOMBANG
	2	PG GEMPOLKEREP	MOJOKERTO
	3	PG JOMBANG BARU	JOMBANG
	4	PG KREMBUNG	SIDOARJO
	5	PG LESTARI	NGANJUK
	6	PG MRICAN	KEDIRI
	7	PG MOJOPANGGUNG	TULUNGAGUNG
	8	PG NGADIREJO	KEDIRI
	9	PG PESANTREN BARU	KEDIRI
	10	PG TULANGAN	SIDOARJO
	11	PG WATUTULIS	SIDOARJO
PTPN XI	1	PG ASEMBAGUS	SITUBONDO
	2	PG DE MASS	SITUBONDO
	3	PG GENDING	PROBOLINGGO
	4	PG JATIROTO	LUMAJANG
	5	PG KANIGORO	MADIUN
	6	PG KEDAWUNG	PASURUAN
	7	PG OLEAN	SITUBONDO
	8	PG PAGOTTAN	PONOROGO
	9	PG PAJARAKAN	PROBOLINGGO
	10	PG PANJI	SITUBONDO
	11	PG PREJEKAN	BONDOWOSO
	12	PG PURWODADI	MADIUN
	13	PG REJOSARI	MADIUN
	14	PG SEMBORO	JEMBER
	15	PG SUDHONO	MADIUN
	16	PG WONOLANGAN	PROBOLINGGO
	17	PG WRINGINANOM	SITUBONDO
PT RNI I	1	PG KREBET BARU	MALANG
	2	PG KREBET BARU II	BLITAR
	3	PG KEBON AGUNG	MALANG
	4	PG REJOAGUNG BARU	LUMAJANG

Sumber : PT. Petrogas Wira Jatim

Pada studi pengembangan proyek ini yang menjadi sumber pasokan bahan baku adalah molasses dari PTPN XI. PTPN XI saat ini mengelola 16 pabrik gula karena 1 pabrik yakni PG De Mass saat ini sudah tidak beroperasi. Berikut merupakan data produksi molasses dari pabrik-pabrik gula yang dikelola oleh PTPN XI.

Tabel 3-6. Data Periode Giling dan Produksi Molasses Pabrik Gula PTPN XI  
Tahun 2007

NO	PABRIK GULA	DAERAH	GILING		TEBU KG/HARI	TETES KG/HARI	TOTAL TETES (KG)	TETES %	COMMITTED TETES (KG)	UNCOMMITTED TETES (KG)
			MULAI	AKHIR						
1	PG ASEMBAGUS	SITUBONDO	2-Jun-07	Dec 07	2,400,000	105,600	16,896,000	4.40%	11,742,720	5,153,280
2	PG DE MASS	SITUBONDO			-	-	-	-	-	-
3	PG GENDING	PROBOLINGGO	29-May-07	Nov 07	1,170,000	58,500	9,360,000	5.00%	6,505,200	2,854,800
4	PG JATIROTO	LUMAJANG	24-May-07	Dec 07	5,300,000	238,500	38,160,000	4.50%	21,369,600	16,790,400
5	PG KANIGORO	MADIUN	18-May-07	Nov 07	1,600,000	72,000	11,520,000	4.50%	8,006,400	3,513,600
6	PG KEDAWUNG	PASURUAN	26-May-07	Nov 07	2,000,000	100,000	16,000,000	5.00%	11,120,000	4,880,000
7	PG OLEAN	SITUBONDO	3-Jun-07	Dec 07	850,000	38,250	6,120,000	4.50%	4,972,500	1,147,500
8	PG PAGOTTAN	PONOROGO	4-Jun-07	Dec 07	2,600,000	119,600	19,136,000	4.60%	13,299,520	5,836,480
9	PG PAJARAKAN	PROBOLINGGO	3-May-07	Nov 07	2,200,000	96,800	15,488,000	4.40%	10,764,160	4,723,840
10	PG PANJI	SITUBONDO	26-May-07	Nov 07	1,500,000	67,500	10,800,000	4.50%	7,506,000	3,294,000
11	PG PREJEKAN	BONDOWOSO	17-May-07	Nov 07	3,000,000	135,000	21,600,000	4.50%	12,096,000	9,504,000
12	PG PURWODADI	MADIUN	19-May-07	Nov 07	1,500,000	67,500	10,800,000	4.50%	7,506,000	3,294,000
13	PG REJOSARI	MADIUN	25-May-07	Nov 07	2,200,000	99,000	15,840,000	4.50%	11,008,800	4,831,200
14	PG SEMBORO	JEMBER	22-May-07	Nov 07	5,400,000	243,000	38,880,000	4.50%	21,772,800	17,107,200
15	PG SUDHONO	MADIUN	29-May-07	Dec 07	2,400,000	108,000	17,280,000	4.50%	12,009,600	5,270,400
16	PG WONOLANGAN	PROBOLINGGO	12-May-07	Nov 07	1,200,000	54,000	8,640,000	4.50%	7,020,000	1,620,000
17	PG WRINGINANOM	SITUBONDO	11-May-07	Nov 07	950,000	40,850	6,536,000	4.30%	5,310,500	1,225,500
							263,056,000		Total Uncommitted =	91,046,200

Sumber : PT. Petrogas Wira Jatim

Dalam musim giling tahun 2007 dapat dilihat bahwa tetes tebu atau molasses yang diproduksi oleh PTPN XI mencapai 263,056,000 Kilogram. Dari jumlah molasses yang diproduksi tersebut sebanyak 172,009,800 Kilogram sudah menjadi *committed product* bagi sejumlah perusahaan dan sisanya 91,046,200 Kilogram masih dalam status *uncommitted product*. Molasses yang sudah menjadi *committed product* ini disalurkan ke beberapa perusahaan sebagai bahan baku dari Monosodium Glutamat (MSG) dan pabrik spirtus. Jumlah molasses yang merupakan *uncommitted product* inilah yang potensial untuk dikembangkan menjadi produk yang lebih memiliki value added seperti salah satunya adalah produk bioethanol sebagai substitusi bahan bakar premium.

### 3.3.3. Proses Produksi Bioethanol

Produksi ethanol/bio-ethanol (alkohol) dengan bahan baku tanaman yang mengandung pati atau karbohidrat, dilakukan melalui proses konversi karbohidrat menjadi gula (glukosa) larut air.

Glukosa dapat dibuat dari pati-patian, proses pembuatannya dapat dibedakan berdasarkan zat pembantu yang dipergunakan, yaitu Hydrolisa asam dan

Hydrolisa enzyme. Berdasarkan kedua jenis hydrolisa tersebut, saat ini hydrolisa enzyme lebih banyak dikembangkan, sedangkan hydrolisa asam (misalnya dengan asam sulfat) kurang dapat berkembang, sehingga proses pembuatan glukosa dari pati-patian sekarang ini dipergunakan dengan hydrolisaenzyme.

Konversi bahan baku tanaman yang mengandung pati atau karbohidrat dan tetes menjadi bioethanol ditunjukkan pada Tabel 3-7.

Tabel 3-7. Konversi Bahan Baku Tanaman Yang Mengandung Pati Atau Karbohidrat Dan Tetes Menjadi Bioethanol

Bahan Baku		Kandungan Gula Dalam Bahan Baku	Jumlah Hasil Konversi	Perbandingan Bahan Baku dan Bioethanol
Jenis	Konsumsi (Kg)	(Kg)	Bioethanol (Liter)	
Ubi Kayu	1000	250-300	166.6	6.5:1
Ubi Jalar	1000	150-200	125	8:1
Jagung	1000	600-700	200	5:1
Sagu	1000	120-160	90	12:1
Tetes	1000	500	250	4:1

Dalam proses konversi karbohidrat menjadi gula (glukosa) larut air dilakukan dengan penambahan air dan enzyme, kemudian dilakukan proses peragian atau fermentasi gula menjadi ethanol dengan menambahkan *yeast* atau ragi. Reaksi yang terjadi pada proses produksi ethanol/bio-ethanol secara sederhana ditunjukkan pada reaksi 1 dan 2.

H<sub>2</sub>O



(pati)                      enzyme                      (glukosa)



(glukosa)                      yeast (ragi)                      (ethanol)

Selain ethanol/bio-ethanol dapat diproduksi dari bahan baku tanaman yang mengandung pati atau karbohidrat, juga dapat diproduksi dari bahan tanaman yang mengandung selulosa, namun dengan adanya lignin mengakibatkan proses penggulaannya menjadi lebih sulit, sehingga pembuatan ethanol/bio-ethanol dari selulosa tidak perlu direkomendasikan.

Meskipun teknik produksi ethanol/bioethanol merupakan teknik yang sudah lama diketahui, namun ethanol/bio-ethanol untuk bahan bakar kendaraan memerlukan ethanol dengan karakteristik tertentu yang memerlukan teknologi yang relatif baru di Indonesia antara lain mengenai neraca energi (*energy balance*) dan efisiensi produksi, sehingga penelitian lebih lanjut mengenai teknologi proses produksi ethanol masih perlu dilakukan. Secara singkat teknologi proses produksi ethanol/bio-ethanol tersebut dapat dibagi dalam tiga tahap, yaitu gelatinasi, fermentasi dan distilasi. Namun untuk proses produksi yang menggunakan molasses proses produksi langsung memasuki proses fermentasi dan dilanjutkan dengan proses distilasi.

#### **3.3.3.1. Fermentasi**

Proses fermentasi dimaksudkan untuk mengubah glukosa menjadi ethanol/bio ethanol (alkohol) dengan menggunakan yeast (*saccharomyces cerevisiae*). Alkohol yang diperoleh dari proses fermentasi ini, biasanya alkohol dengan kadar 8 sampai 10 persen volume. Sementara itu, bila fermentasi tersebut digunakan bahan baku gula (molasses), proses pembuatan ethanol dapat lebih cepat. Pembuatan ethanol dari molasses tersebut juga mempunyai keuntungan lain, yaitu memerlukan bak fermentasi yang lebih kecil. Ethanol yang dihasilkan proses fermentasi tersebut perlu ditingkatkan kualitasnya dengan membersihkannya dari zat-zat yang tidak diperlukan.

Alkohol yang dihasilkan dari proses fermentasi biasanya masih mengandung gas-gas antara lain CO<sub>2</sub> (yang ditimbulkan dari perubahan glucose menjadi ethanol/bio-ethanol) dan aldehyde yang perlu dibersihkan. Gas CO<sub>2</sub> pada hasil fermentasi tersebut biasanya mencapai 35 persen volume, sehingga untuk

memperoleh ethanol/bio-ethanol yang berkualitas baik, ethanol/bio-ethanol tersebut harus dibersihkan dari gas tersebut. Proses pembersihan (*washing*) CO<sub>2</sub> dilakukan dengan menyaring ethanol/bio-ethanol yang terikat oleh CO<sub>2</sub>, sehingga dapat diperoleh ethanol/bio-ethanol yang bersih dari gas CO<sub>2</sub>). Kadar ethanol/bio-ethanol yang dihasilkan dari proses fermentasi, biasanya hanya mencapai 8 sampai 10 persen saja, sehingga untuk memperoleh ethanol yang berkadar alkohol 95 persen diperlukan proses lainnya, yaitu proses distilasi.

Proses distilasi dilaksanakan melalui dua tingkat, yaitu tingkat pertama dengan *beer column* dan tingkat kedua dengan *rectifying column*. Definisi kadar alkohol atau ethanol/bio-ethanol dalam % (persen) volume adalah “volume ethanol pada temperatur 15°C yang terkandung dalam 100 satuan volume larutan ethanol pada temperatur tertentu (pengukuran). Berdasarkan BKS Alkohol Spiritus, standar temperatur pengukuran adalah 27.5°C dan kadarnya 95.5% pada temperatur 27.5°C atau 96.2% pada temperatur 15°C. Pada umumnya hasil fermentasi adalah bio-ethanol atau alkohol yang mempunyai kemurnian sekitar 30 – 40% dan belum dapat dikategorikan sebagai fuel based ethanol. Agar dapat mencapai kemurnian diatas 95%, maka alkohol hasil fermentasi harus melalui proses destilasi.

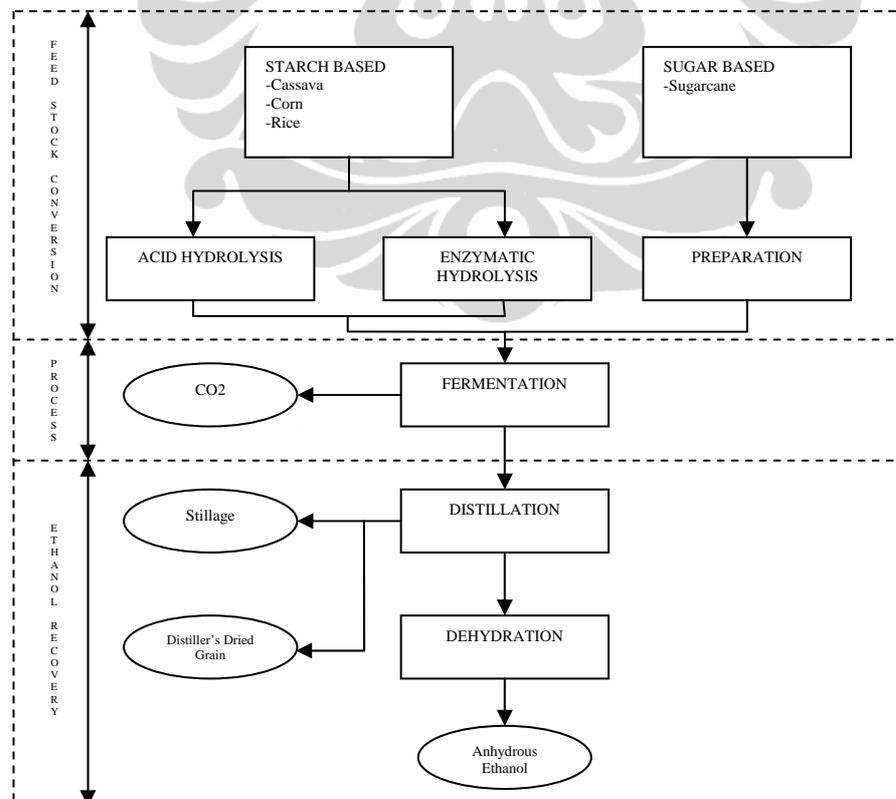
### 3.3.3.2. Distilasi

Sebagaimana disebutkan diatas, untuk memurnikan bioetanol menjadi berkadar lebih dari 95% agar dapat dipergunakan sebagai bahan bakar, alkohol hasil fermentasi yang mempunyai kemurnian sekitar 40% tadi harus melewati proses destilasi untuk memisahkan alkohol dengan air dengan memperhitungkan perbedaan titik didih kedua bahan tersebut yang kemudian diembunkan kembali. Untuk memperoleh bio-ethanol dengan kemurnian lebih tinggi dari 99.5% atau yang umum disebut fuel based ethanol, masalah yang timbul adalah sulitnya memisahkan hidrogen yang terikat dalam struktur kimia alkohol dengan cara destilasi biasa, oleh karena itu untuk mendapatkan fuel grade ethanol anhydrous dilaksanakan pemurnian lebih lanjut dengan dehidarasi.

### 3.3.3.3. Dehidrasi

Hasil penyulingan berupa 95% etanol dan tidak dapat larut dalam bensin. Agar larut, diperlukan etanol berkadar 99% atau disebut etanol kering. Oleh sebab itu, perlu destilasi absorbent. Etanol 95% itu dipanaskan 100°C. Pada suhu itu, etanol dan air menguap. Uap keduanya kemudian dilewatkan ke dalam pipa yang dindingnya berlapis zeolit atau pati. Zeolit akan menyerap kadar air tersisa hingga diperoleh etanol 99% yang siap dicampur dengan bensin.

Proses produksi diatas merupakan proses yang khusus digunakan untuk memproduksi bioethanol yang berbahan baku molasses. Untuk bioethanol yang menggunakan bahan baku singkong, jagung serta biji-bijian lainnya harus melalui proses penggilingan dan proses hydrolysis terlebih dahulu sebelum dilakukannya proses fermentasi. Sementara untuk molasses jalur tersebut tidak perlu dilalui karena molasses sudah merupakan bentuk gula sederhana yang bisa melalui proses fermentasi langsung. Untuk lebih mudah memahami proses produksi Bioethanol ini dapat dilihat pada Gambar 3-2 dibawah ini.



Gambar 3-2. Proses Produksi Bioethanol

### 3.3.4. Pengendalian Kualitas

Kualitas menjadi *key point* yang penting bagi produk bioethanol agar dapat diterima oleh pasar. Sampai saat ini Pertamina sebagai pemegang izin prinsip niaga BBM yang masih memiliki jaringan retail terbesar di Indonesia menerima berapapun produk bioethanol yang dihasilkan oleh para pengusaha dengan syarat memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Adapun 2 hal yang perlu dipertimbangkan guna menjaga mutu dari produk yang dihasilkan oleh proyek ini adalah *Research and Development* dan Standarisasi.

#### Research and Development

Research and Development (R&D) menjadi bagian penting bagi pemain dalam industri ini untuk pertumbuhan ke depan. Industri pemrosesan memerlukan inovasi untuk menciptakan produk ataupun inovasi pada teknologi pemrosesan untuk memenangkan persaingan di pasar pada masa pertumbuhan (*growth*). Semakin banyaknya pemain yang masuk apakah itu dengan mengembangkan sendiri atau 100% impor maka R&D menjadi kunci penting suksesnya produk ini di pasar. R&D penting bagi industri ini untuk menciptakan *competitive advantage* di masa globalisasi yang semakin terbuka ini.

#### Standarisasi

Standarisasi juga memiliki peranan penting untuk memenangkan persaingan dalam industri ini. Tidak hanya mutu produk, teknologi, proses bahkan sumber daya manusia pun harus memenuhi kualifikasi. Standarisasi mutu produk Biofuel sudah ditetapkan oleh pihak teknis terkait yakni Direktorat Jenderal Migas, untuk Bioethanol sementara masih mengacu pada standarisasi BBM Premium yakni ASTM D-4806. Untuk kedepan khususnya para pemain di sektor ini sertifikasi ISO 9000 merupakan syarat mutlak untuk bisa bersaing di pasar global.

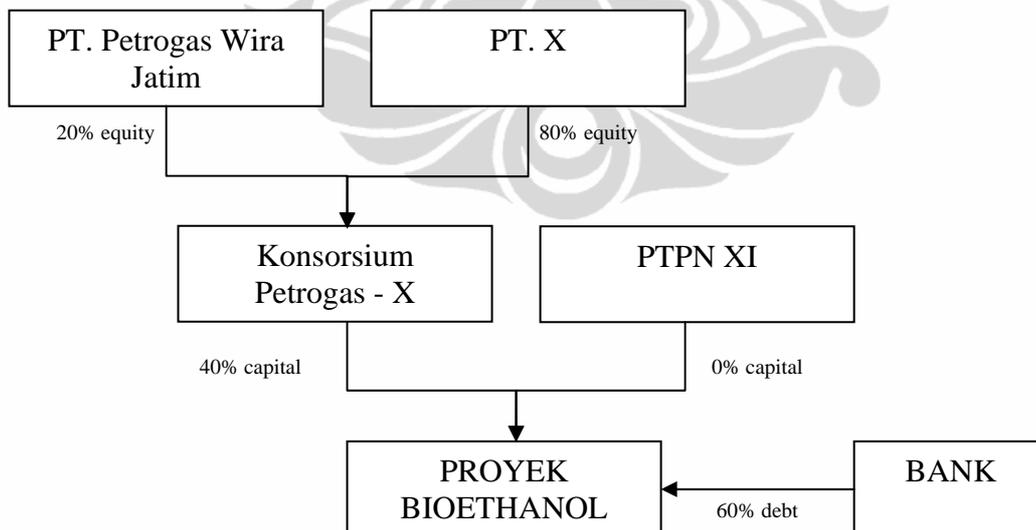
Untuk budget investasi proyek ini juga akan termasuk fasilitas laboratorium sebagai sarana untuk pengujian standarisasi mutu produk yang akan dihasilkan dan budget operasional tahunan. Keberadaan laboratorium ini juga diharapkan akan dapat menyumbangkan terobosan-terobosan bagi pengembangan produk

tidak hanya dari segi kualitas namun aplikasinya terhadap berbagai kebutuhan masyarakat.

### 3.4. Pendanaan Proyek

Proyek Bioethanol ini akan dibangun oleh konsorsium swasta dan PTPN XI. Konsorsium swasta ini yang akan menyediakan sejumlah dana yang diperlukan bagi investasi di proyek ini dan pihak PTPN XI sebagai penjamin tersedianya bahan baku dan menyediakan asset lahan bagi rencana proyek ini.

Struktur pendanaan investasi proyek direncanakan akan dibiayai oleh modal sendiri dan pinjaman dari bank untuk mendapatkan biaya modal optimal dengan komposisi adalah : Modal Sendiri 40% dan Pinjaman 60%. Modal sendiri akan disediakan oleh konsorsium yang terdiri dari PT. Petrogas Wira Jatim dan PT. X. Dimana andil dari pendanaan masing-masing adalah PT. Petrogas Wira Jatim sebesar 20% dan PT.X sebesar 80%. Kebutuhan kredit jangka panjang diasumsikan selama 5 tahun untuk masa *repayment*. Skema pendanaan proyek Bioethanol dapat dilihat pada Gambar 3-3 dibawah ini.



Gambar 3-3. Struktur Pendanaan untuk Investasi Proyek Bioethanol

### 3.5. Pengoperasian Proyek Bioethanol

Proyek Bioethanol ini akan dibiayai, dibangun dan dioperasikan oleh pihak konsorsium Petrogas-X dengan skema *Build, Operate, Transfer (BOT)*. Sebagai penggantian atas biaya pembangunan proyek oleh pihak konsorsium maka PTPN XI mengizinkan konsorsium Petrogas-X untuk mengoperasikan proyek Bioethanol dan berhak atas menerima penghasilan dari hasil penjualan ethanol dari proyek tersebut hingga masa tertentu. Hal ini akan dituangkan dalam perjanjian antara konsorsium dengan pihak PTPN XI. Pada saat berakhirnya masa perjanjian maka proyek Bioethanol akan dikembalikan kepada PTPN XI.

Masa konsesi pengoperasian pabrik Bioethanol oleh pihak konsorsium disepakati bersama selama 15 tahun. Dalam masa ini PTPN XI akan menerima +/- 10% dari income dan pembagian income bagi anggota konsorsium berdasarkan atas prosentase andil pembiayaan terhadap proyek ini.

