

EXECUTIVE SUMMARY
TUGAS PERANCANGAN PABRIK KIMIA



TUGAS PRA RANCANGAN PABRIK ETANOL DARI MOLASSES
KAPASITAS 50.000 KL/TAHUN

Oleh :

Yuniarti Dewi Damayanti	NIM. 21030110151059
Setyani Hardiana Sunardi	NIM. 21030110151079

JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2012

EXECUTIVE SUMMARY

JUDUL TUGAS	PRA RANCANGAN PABRIK ETANOL DARI MOLASSES	
	KAPASITAS PRODUKSI	50.000 kL/tahun

I. STRATEGI PERANCANGAN

Latar belakang	<p>Pemakaian bahan bakar minyak (BBM) untuk sumber energi yang terlalu boros membuat cadangan minyak akan cepat habis, sehingga harus dilakukan upaya untuk mencari energi alternatif pengganti BBM. Salah satu alternatif pengganti bahan bakar minyak yang dapat dipertimbangkan adalah bioetanol. Selain itu kebutuhan akan etanol sangat tinggi, karena etanol memiliki banyak manfaat. Untuk etanol yang mempunyai grade 88 % vol (<i>Denatured etanol</i>) digunakan sebagai bahan <i>intermediat</i>, grade 95% vol (<i>Industrial etanol</i>) digunakan untuk keperluan pelarutan, grade 96-96,5% (<i>Fine etanol</i>) digunakan untuk pabrik farmasi dan kosmetik, sedangkan etanol grade 99,7-99,8% (<i>Anhydrous etanol</i>) digunakan untuk bahan bakar (fuel). Di Indonesia, pemanfaatan tebu belum digunakan secara maksimal. Oleh karena itu, perlu dilakukan diversifikasi produk dari tebu yaitu molasses untuk diolah menjadi bioetanol. Sesuai dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional dan Instruksi Presiden No 1 Tahun 2006 tanggal 25 Januari 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (<i>Biofuel</i>) sebagai bahan bakar pengganti BBM maka pembuatan pabrik etanol dari molasses sangat dibutuhkan di Indonesia agar bahan bakar berbasis nabati nantinya dapat mengatasi masalah krisis energi di negeri ini.</p>
Dasar penetapan kapasitas produksi	<p>Penetapan kapasitas produksi didasarkan oleh 3 hal yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ketersediaan Bahan Baku <p>Bahan baku yang digunakan untuk rancangan pabrik etanol ini adalah molasses atau tetes. Molasses merupakan hasil samping pembuatan gula, oleh karena itu harganya relatif murah dan lebih ekonomis. Bahan baku diperoleh dari beberapa pabrik gula PTPN IX sejumlah 13 unit pabrik gula. Molasses yang dibutuhkan 14.367.816 ton/tahun.</p>

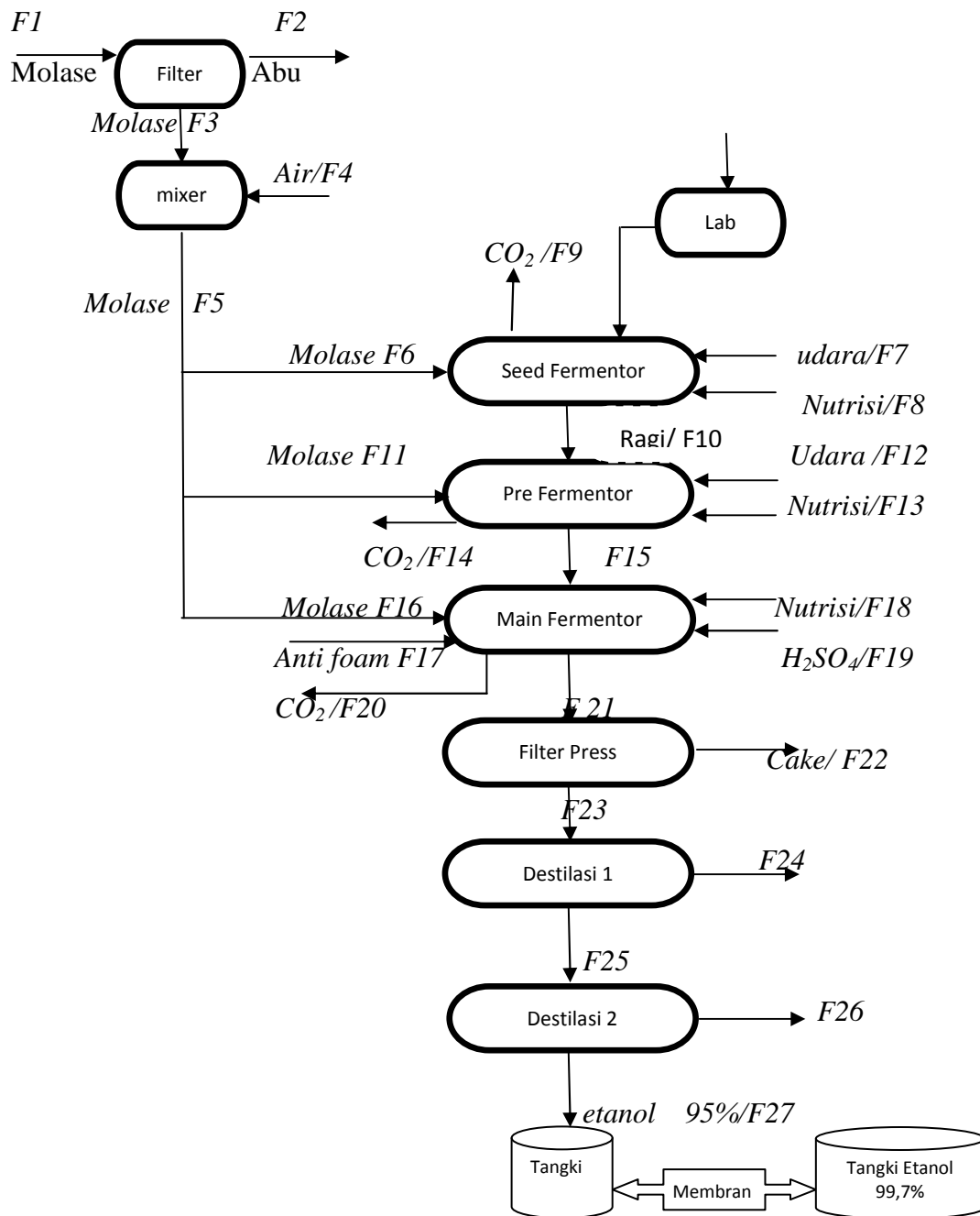
	<p>2. Kebutuhan produk</p> <p>Indonesia pada tahun 2011-2015 membutuhkan 3,08 juta kL bioetanol sebagai konsumsi 15% <i>Gasoline</i>. Prediksi konsumsi etanol pada tahun 2014 diperkirakan sebesar 1.991.293,464 kL/tahun, sedangkan prediksi impor etanol pada 2014 sebesar 284,788kL/tahun. Sehingga jumlah etanol yang harus disuplai dari industri sebesar 1.991.088,676 kL/tahun. Berdasarkan pada kenaikan konsumsi bioetanol di Indonesia maka masih terbuka peluang untuk mendirikan pabrik bioetanol untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri untuk jangka pendek dan ekspor jangka panjang. Setiap tahun hanya terpenuhi 3,08 % dari total kebutuhan.</p> <p>3. Kapasitas minimum pabrik</p> <p>Data dari asosiasi spiritus dan etanol Indonesia hingga akhir 2009, di Indonesia terdapat sekurang-kurangnya 14 perusahaan yang aktif yang bergerak dalam industri etanol dengan total produksi mencapai 370.000 kL/tahun. Apabila dibandingkan dengan kapasitas produksi total pabrik etanol yang telah berdiri saat ini yaitu sebesar 370.000 kL/tahun, maka terdapat kekurangan suplai etanol untuk tahun 2014 sebesar 1.621.088,676 kL/tahun. Pendirian pabrik dengan kapasitas 50.000 kL/tahun berada dalam range kapasitas pabrik yang sudah ada yaitu 30 - 100.000 kL/tahun maka diputuskan untuk mendirikan pabrik etanol dengan kapasitas 50000 kL/tahun pada tahun 2014 di daerah Tegal</p>
<p>Dasar penetapan lokasi pabrik</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketersediaan bahan baku utama <p>Bahan baku utama yang digunakan dalam proses pembuatan etanol ini adalah molasses. Daerah-daerah penghasil utama tanaman molasses di Indonesia adalah Jawa Tengah yaitu Tegal dan sekitarnya (Tegal, Brebes, Pemalang dan Pekalongan). Bahan baku dapat diperoleh dari PG.Pangka, PG. Jatibarang, PG Sumber Harjo, PG Sragi. Sebagai cadangan, bahan baku juga bisa diperoleh dari berbagai pabrik gula yang ada di Pulau Jawa dan luar Jawa.</p> • Pemasaran produk <p>Pemilihan lokasi pabrik bioetanol berada di dekat bahan baku karena pabrik ini bersifat <i>weight loss</i>, yaitu produk yang dihasilkan lebih ringan dari pada bahan bakunya. Dengan dibangunnya pabrik bioetanol yang berlokasi di Jawa Tengah, diharapkan dapat memasok kebutuhan bioetanol yang ada di</p>

	<p>Pulau Jawa dan Bali.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketersediaan Air dan Listrik serta Utilitas Lainnya Fasilitas utilitas meliputi penyediaan air, bahan bakar dan listrik. Kebutuhan listrik dapat dipenuhi dengan listrik dari PLN (Perusahaan Listrik Negara). Untuk sarana penyediaan air dapat diperoleh dari air sungai. Di daerah Tegal dan sekitarnya banyak terdapat sungai, seperti Sungai Pemali, Kupang Sambong dan Citandui. Sedangkan bahan bakar industri dapat dipasok dari Dumai Fasilitas Transportasi. • Fasilitas Transportasi Pengiriman bahan baku dan distribusi produk dilakukan melalui jalur darat dan laut. Daerah di Tegal memiliki fasilitas transportasi darat dan laut yang baik dan mudah dicapai sehingga proses transportasi dapat ditangani dengan baik. • Ketersediaan Tenaga Pabrik etanol ini membutuhkan tenaga kerja yang jumlahnya relatif cukup banyak, sehingga dapat direkrut dari masyarakat. Masyarakat Kabupaten Tegal yang sebagian besar bekerja sebagai buruh pabrik di luar kabupaten. Dengan adanya pabrik di Kabupaten Tegal, maka akan menarik minat masyarakat untuk bergabung menjadi karyawan karena akan menghemat biaya transportasi. • Pembuangan Limbah Kawasan pabrik di Tegal dipilih yang berada dekat dengan beberapa sungai yang bermuara ke Laut Jawa sehingga pembuangan limbah dapat dilakukan di sungai tersebut. Namun, dalam pembuangan limbah ini adalah limbah yang telah diolah sehingga tidak mencemari lingkungan.
Pemilihan proses	<ul style="list-style-type: none"> • Proses yang dipilih dalam produksi bioetanol ini adalah proses fermentasi yang melibatkan aktivitas yeast. • Proses pembentukan etanol dari molase berlangsung dalam tiga tahap yaitu proses persiapan bahan baku, fermentasi, dan Pemurnian produk. • Pada tahap ini meliputi penyaringan bahan baku melalui filter press plate and frame untuk menghilangkan abu yang terkandung di dalam molasses. Selanjutnya molasses dipompa dari bak penampung ke mixer untuk dicampur dengan air sehingga kadar sukrosa yang terkandung didalam molasses

	menjadi 12°Brix. Tahap fermentasi merupakan tahap kedua dalam proses produksi bioetanol yang dilakukan pada suhu sekitar 27 – 35 °C. Tahap berikutnya adalah pemurnian bioetanol dengan metode destilasi untuk mencapai kemurnian 95,6%. Untuk mencapai tingkat kemurnian 99,7% (<i>fuel grade</i>) dilakukan proses pemurnian dengan membran pervaporasi.
BAHAN BAKU	
Nama	Molasses
Spesifikasi	Wujud : Cair Warna : Coklat kehitaman Density : min 1,419 kg/l Total sugar : min 51% Brix °C : min 40 Komposisi : <ul style="list-style-type: none"> o Glukosa : 7 % berat o Sukrosa : 35 % berat o Fruktosa : 9 % berat o Padatan : 10 % berat o Abu : 12 % berat o substansi tak terfermentasi : 3 % berat o Air : 20 % berat o Karbohidrat lainnya : 4 % berat
Kebutuhan	14.367.816,092 ton/tahun
BAHAN PENUNJANG	
Nama	Saccharomyces cerevisiae
Spesifikasi	Kadar air : 4-6% Temperature : 28 °C – 60 °C pH : 3,5 – 6,0
BAHAN PENUNJANG	
Nama	Air
Spesifikasi	Wujud : cairan Warna : bening tidak berwarna

	Bau : tidak berbau Titik didih : 100°C (1 atm) Densitas : 0,994 gr/cc (pada 30 °C)
Nama	Asam Sulfat
Spesifikasi	Wujud : cair Warna : Bening sedikit kekuningan Bau : Spesifik Densitas : 1,834
Nama	Ammonium Phospate
Spesifikasi	Wujud : Padat Warna : Putih Bentuk : Serbuk Densitas : 1,803 gr/cc
PRODUK	
Jenis	Etanol (99,7 %)
Spesifikasi	Wujud : cair pH : 6,5 – 9,0 Warna : jernih Titik didih : 78°C Berat molekul : 46 Specific gravity : 1,62
Laju produksi	50.000 kL/tahun
Daerah pemasaran	Jawa dan Bali

II. DIAGRAM ALIR DAN PENERACAAN



II.1. Peneracaan

II.1.1 Neraca Massa

1. Unit Tangki Penyimpanan

Komponen	Input (kg/j)	Output (kg/j)
Glukosa	139.687,1	139.687,1
Sukrosa	698.435,5	698.435,5
Fruktosa	179.597,0	179.597,0
Abu	239.463,6	239.463,6
Padatan	199.553,0	199.553,0
Air	399.106,0	399.106,0
Karbohidrat	79.821,2	79.821,2
Substansi tak terfermentasi	59.865,9	59.865,9
Total	1.995.530,0	1.995.530,0

2. Unit Filter Plate and Frame

Komponen	Input (kg/j)	Komponen	Output (kg/j)
* Molasses dr tangki molasses	F1	* Pakan ternak	F2
Glukosa	139687,1	Abu	239463,6
Sukrosa	698435,5	Padatan	199553,0
Fruktosa	179597,7	Karbohidrat	79821,2
Abu	239463,6		518837,8
Padatan	199553,0	* Molasses ke fermentor	F3
Air	399106,0	Glukosa	139687,1
Karbohidrat	79821,2	Sukrosa	698435,5
Substansi tak terfermentasi	59865,9	Fruktosa	179597,7
	1995530,0	Air	399106,0
		Substansi tak terfermentasi	59865,9
			1476692,2
Total	1995530,0		1995530,0

3. Unit Mixer

Komponen	Input (kg/j)	Komponen	Output (kg/j)
* Molasses dr Filter press	F3	* Molasses encer	F5
Glukosa	139687,1	Glukosa	139687,1
Sukrosa	698435,5	Sukrosa	698435,5
Fruktosa	179597,7	Fruktosa	179597,7
Air	399106,0	Air	4802575,5
Substansi tak terfermentasi	59865,9	Substansi tak terfermentasi	59865,9
	1476692,2		5880161,7
* Air proses	F4		
Air	4403469,5		
Total	5880161,7		5880161,7

4. Unit Seed Fermentor

Komponen	Input (kg/j)	Komponen	Output (kg/j)
* Molasses encer	F6	* Produk atas	F9
Gula	50886,02	CO ₂	235,76
Air	240128,77	N ₂	580,52
Substansi tak terfermentasi	2993,30		816,28
	294008,09	* Produk bawah	F10
* Udara	F7	Gula	50403,78
Udara	734,83	Air	240302,38
* Ammonia	F8	Substansi tak terfermentasi	2993,30
NH ₃	36,44	Ragi	263,62
			293963,08
Total	294779,36		294779,36

5. Unit Pre Fermentor

Komponen	Input (kg/j)	Komponen	Output (kg/j)
* Molasses dr seed-fermentor	F10	* Produk atas	F14
Gula	50403,78	CO ₂	235,77
Air	240302,38	N ₂	580,52
Substansi tak terfermentasi	2993,30		816,29
Ragi	263,62		
	293963,08	* Produk bawah	F15
* Molasses dr tangki molasses	F11	Gula	100807,57
Gula	50886,02	Air	480604,75
Air	240128,78	Substansi tak terfermentasi	5986,60
Substansi tak terfermentasi	2993,30	Ragi	527,24
	294008,10		587926,16
* Udara	F12		
Udara	734,83		
* Ammonia	F13		
NH ₃	36,44		
Total	588742,45		588742,45

6. Unit Fermentor

Komponen	Input (kg/j)	Komponen	Output (kg/j)
* Molasses dr pre-fermentor	F15	* Produk atas	F20
Gula	100807,57	CO ₂	464226,40
Air	480604,75	Asetaldehid	4907,16
Substansi tak terfermentasi	5986,60		469133,56
Ragi	527,24	* Produk bawah	F21
	587926,16	Gula	51120,36
* Molasses dr T.Molasses	F16	Air	4802922,73
Gula	915948,27	Substansi tak terfermentasi	59865,91
Air	4322317,98	Ragi	527,24
Substansi tak terfermentasi	53879,31	Antifoam	5,89
	5292145,56	Amonium Phospat	2939,63
* Antifoam	F17	H ₂ SO ₄	10167,56
Antifoam	5,89	Etanol	496501,92
* Ammonium phosphate	F18		5424051,24
Ammonium phosphate	2939,63		
* Asam Sulfat	F19		
H ₂ SO ₄	10167,56		
Total	5893184,80		5893184,80

7. Unit Filter Press

Komponen	Input (kg/j)	Komponen	Output (kg/j)
* Bahan dr Fermentor		* Filtrat ke distilasi	
Gula	51120,36	Gula	51120,36
Air	4802922,73	Air	4766169,62
Substansi tak terfermentasi	59865,91	Etanol	496501,92
Ragi	527,24		5313791,90
Antifoam	5,89	* Cake ke pengolahan	
Amonium Phospat	2939,63	Air	36753,11
H ₂ SO ₄	10167,56	Substansi tak terfermentasi	59865,91
Etanol	496501,92	Ragi	527,24
	5424051,24	Antifoam	5,89
		Amonium Phospat	2939,63
		H ₂ SO ₄	10167,56
			110259,34
Total	5424051,24		5424051,24

8. Unit Distilasi I

Komponen	Input (kg/j)	Komponen	Output (kg/j)
* Filtrat dari filter press	F23	* Produk atas ke Distilasi-2	F25
Etanol	496501,92	Etanol	471704,08
Air	4766169,62	Air	238701,63
Gula	51120,36		710405,71
	5313791,90	* Produk bawah	F24
		Etanol	24797,84
		Air	4527467,99
		Gula	51120,36
			4603386,19
Total	5313791,90		5313791,90

9. Unit Distilasi II

Komponen	Input (kg/j)	Komponen	Output (kg/j)
* Etanol dr Distilasi-1	F25	* Produk atas ke Membran Pervaporasi	F27
Etanol	471704,08	Etanol	442183,89
Air	238701,63	Air	19225,39
	710405,71		461409,27
		* Produk bawah	F26
		Etanol	29520,19
		Air	219476,25
			248996,44
Total	710405,71		710405,71

10. Unit Membran Pervaporasi

Komponen	Input (kg/j)	Komponen	Output (kg/j)
* Etanol dr Distilasi-2	F27	* Permeate	F28
Etanol	442183,89	Etanol	442150,57
Air	442183,89	Air	1330,44
	884367,78		443481,02
		* Retentate	F29
		Etanol	33,31
		Air	440853,45
			440886,76
Total	884367,78		884367,78

II.1.2 Neraca Panas

1. Unit Seed Fermentor

Komponen	Input (kkal/j)	Komponen	Output (kkal/j)
* Molasses		* Produk atas	
Gula	42758,4053	CO ₂	238,5605
Air	536554,3993	N ₂	722,3343
Substansi tak terfermentasi	2375,1868		960,8948
	581687,9914	* Produk bawah	
* Udara		Gula	84706,3677
Udara	888,9833	Air	1073884,6141
* Ammonia		Substansi tak terfermentasi	4750,3687
NH ₃	91,3817	Ragi	221,5208
			1163562,8713
* ΔH reaksi	1732278,3903	* Q diserap	1150422,9806
Total	2314946,7467		2314946,7467

2. Unit Pre Fermentor

Komponen	Input (kkal/j)	Komponen	Output (kkal/j)
* Molasses dr pre-fermentor		* Produk atas	
Gula	42353,1763	CO ₂	238,5605
Air	536942,3212	N ₂	722,3343
Substansi tak terfermentasi	2375,1868		960,8948
Ragi	110,7604		
	581781,4447	* Produk bawah	
* Molasses dr tangki molasses		Gula	84706,3677
Gula	42758,4053	Air	1073884,6141
Air	536554,4194	Substansi tak terfermentasi	4750,3687
Substansi tak terfermentasi	2375,1868	Ragi	221,5208
	581688,0115		1163562,8713
* Udara			
Udara	888,9833		
* Ammonia			
NH ₃	91,3817		
* ΔH reaksi	376539,8551	* Q diserap	376465,9102
Total	1540989,6763		1540989,6763

3. Unit Fermentor

Komponen	Input (kkal/j)	Komponen	Output (kkal/j)
* Molasses dr seed-fermentor		* Produk atas	
Gula	84706,3677	CO ₂	469712,7120
Air	1073884,6141	Asetaldehid	7200,1444
Substansi tak terfermentasi	4750,3687		476912,8564
Ragi	221,5208	* Produk bawah	
	1163562,8713	Gula	42955,3025
* Molasses dr T.Molasses		Air	10731864,0130
Gula	769650,9769	Substansi tak terfermentasi	47503,6012
Air	9657979,3989	Ragi	221,5208
Substansi tak terfermentasi	42753,2325	Antifoam	11,0770
	10470383,6083	Amonium Phospat	776,1095
* Antifoam		H ₂ SO ₄	7181,6235
Antifoam	11,0770	Etanol	848478,6072
* Ammonium phosphate			11678991,8547
Ammonium phosphate	776,1095		
* Asam Sulfat			
H ₂ SO ₄	7181,6235		
* ΔH reaksi	11741268,5874	* Q diserap	11227279,1659
Total	23383183,8770		23383183,8770

4. Unit Distilasi I

Komponen	Input (kkal/j)	Komponen	Output (kkal/j)
* Filtrat dari filter press		* Produk atas ke Distilasi-2	
Etanol	13578787,8360	Etanol	806101,2533
Air	158488379,2783	Air	533365,5364
Gula	717477,0927		1339466,7897
	172784644,2070	* Produk bawah ke pengolahan	
* Q reboiling	235028874,6143	Etanol	691018,9219
		Air	153204486,2346
		Gula	731549,3918
			154627054,5483
		* Q condensation	240095553,7526
		* Q loss	11751443,7307
Total	407813518,8213		407813518,8213

5. Unit Distilasi II

Komponen	Input (kkal/j)	Komponen	Output (kkal/j)
* Etanol dr Distilasi-1		* Produk atas ke Membran Pervaporasi	
Etanol	11776912,6872	Etanol	755653,8204
Air	7288886,9574	Air	42958,0610
	<u>19065799,6446</u>		<u>798611,8814</u>
		* Produk bawah ke pengolahan	
		Etanol	760427,3060
* Q reboiling	103438500,4514	Air	6900942,8431
			<u>7661370,1491</u>
		* Q condensation	108872393,0429
		* Q loss	5171925,0226
Total	122504300,0960		122504300,0960

III. PERALATAN PROSES DAN UTILITAS

1. Peralatan Proses

Tangki Penyimpanan Molasses (T-101)	
Fungsi	Untuk menyimpan bahan baku molasses selama 180 hari yang dibagi dengan tangki sebanyak 6 buah
Tipe	Tangki silinder tegak dengan dasar flat (Flat Bottom) dan Conical roof
Jumlah	6 buah
Material	Carbon Steel SA-283 Grade C
Kapasitas tangki	70.057,264 bbl
Diameter yang digunakan	60 ft
Tinggi	30 ft
Kapasitas tangki rata-rata	11.676,210 bbl
Jumlah Plate	5
Lebar Plate	6 ft
Nozzle Pengeluaran	510,01 ft ³
Pompa (P-101)	
Fungsi	untuk mengalirkan molase dari tangki penampung menuju mixer
Tipe	Centrifugal

Kapasitas pompa	0,447 ft ³ /sec
Tenaga pompa	42 ft.lbf/lbm
Daya pompa	5 Hp
Ukuran Pipa	Nominal size = 5 in
	Schedule No = 40
	OD = 0,4636 ft
	ID = 0,4206 ft
	Flow area pipe (A) = 0,1390 ft ²
Fermentor (T-203)	
Fungsi	Sebagai tempat pembentukan etanol dengan proses fermentasi
Tipe	Stired Tank Bioreaktor
Jumlah	6 unit
Material	stainless stell dengan spesifikasi tipe 304 grade 3
Kondisi	1.Temperatur = 30°C 2.Tekanan = 1 atm
Fase reaksi	Cair
Katalis	Sacaromyces, H ₂ SO ₄ dan Ammonium Phospat
Tinggi	39,58 ft
Diameter	19,79 ft
Volume	11.732,94 ft ³
Jenis <i>head</i> dan <i>bottom</i>	<i>Thorispherical</i>
<i>Head</i> dan <i>bottom</i>	Tebal = 0,85 in
	Tinggi = 48,74 in
Pengaduk	SS 316 tipe paddle
Power Pengaduk	942,84 HP
Menara Distilasi (D-302)	
Fungsi	Memurnikan produk etanol
Tipe	Sieve Tray
Material	Low Alloy Carbon Steel SA-285 Grade C
Jumlah	1 buah
Tinggi	6,3 m
Diameter	5,74 m

Type Tray	Cross Flow
Jumlah plate min	6
Jumlah tray	15
Head dan bottom	Jenis : torispherical
	Tebal : 0,55 in
	Tinggi : 117,12 in
Kondisi Operasi	
1. Puncak	Suhu (T) = 354,6 °K
	Tekanan (P) = 1 atm
2. Umpan	Suhu (T) = 361,39 °K
	Tekanan (P) = 1 atm
3. Dasar	Suhu (T) = 371,59°K
	Tekanan (P) = 1 atm
Membran Pervaporasi (M-301)	
Fungsi	Untuk memurnikan produk etanol hingga 99,7% v/v
Bahan	Material keramik yang dimodifikasi dengan Na-A Zeolit
Modul	Tubular (shell dan tube)
Kondisi operasi	75 ⁰ C
Pola aliran	Cross flow
Jumlah chanel dalam 1 modul	21 buah
Jumlah modul dalam 1 housing	21 buah
Fluks permeat (Jp)	0,5 kg/m ² jam
Panjang tube (L)	1,25 m
Diameter hidraulik chanel	18 mm
Diameter modul	10,1 cm
Diameter housing	46,3 cm

2. Utilitas

AIR	
Air pendingin (cooling water)	246 m ³ /hari
Air umpan ketel (boiler feed water)	36 m ³ /hari
Air sanitasi	40 m ³ /hari
Air proses	1080 m ³ /hari
Total kebutuhan air	1402 m ³ /hari
Didapat dari sumber	Air sungai
STEAM	
Kebutuhan steam	150 m ³ /hari
Jenis boiler	Fire Tube Boiler
Kapasitas <i>boiler</i>	2861 KiloBtu/jam
LISTRIK	
Kebutuhan listrik	828 kWh
Dipenuhi dari	Pembangkit PLN Kawasan Jawa Tengah
BAHAN BAKAR	
Jenis	Solar
Kebutuhan	84 lt/jam
Sumber dari	Pertamina

IV. PERHITUNGAN EKONOMI

Physical plant cost	Rp 99.086.255.000
Fixed capital	Rp 137.721.989.000
Working capital	Rp 2.795.712.682.000
Total capital investment	Rp 2.933.431.254.000
ANALISIS KELAYAKAN	
Return on Investment (ROI)	19,37%
Pay Out Time (POT)	5,5 tahun
Internal Rate of Return (IRR)	21,44%
Break Even Point (BEP)	36,4%