

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1 Lokasi Pabrik

Ketepatan pemilihan lokasi sangat menentukan kelangsungan dan perkembangan pabrik di masa datang. Ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam menentukan lokasi pabrik agar pabrik yang dirancang bisa mendatangkan keuntungan yang besar.

Lokasi pabrik dimetil eter direncanakan didirikan di daerah Bontang Kalimantan Timur dengan pertimbangan sebagai berikut :

a. Penyediaan bahan baku

Untuk menekan biaya penyediaan bahan baku, maka pabrik dimetil eter didirikan dekat penghasil utama bahan baku (metanol), yaitu pabrik metanol milik Pertamina di Pulau Bunyu yang beroperasi dengan kapasitas 330.000 ton/tahun.

b. Pemasaran produk

Daerah Bontang adalah daerah industri kimia yang besar dan terus berkembang dengan pesat. Hal ini menjadikan Bontang sebagai pasar yang baik bagi dimetil eter. Sampai saat ini pabrik yang butuh dimetil eter sebagian besar masih di Jawa, tetapi pemasaran dimetil eter dari Bontang ke Jawa tidaklah sulit karena sudah tersedia sarana transportasi laut yang cukup memadai.

c. **Transportasi**

Sarana transportasi darat dan laut sudah tidak menjadi masalah, karena di Bontang fasilitas jalan raya dan pelabuhan sudah memadai.

d. **Tenaga Kerja**

Untuk tenaga kerja dengan kualitas tertentu dapat dengan mudah diperoleh meski tidak dari daerah setempat. Sedangkan untuk tenaga buruh diambil dari daerah setempat atau dari para pendatang pencari kerja.

e. **Faktor Penunjang Lain**

Bontang merupakan daerah kawasan industri yang telah ditetapkan oleh pemerintah, sehingga faktor-faktor seperti : tersedianya energi listrik, bahan bakar, air, iklim dan karakter tempat/lingkungan bukan merupakan suatu kendala karena semua telah dipertimbangkan pada penetapan kawasan tersebut sebagai kawasan industri.

Dengan pertimbangan di atas maka dapat disimpulkan bahwa kawasan Bontang layak dijadikan pabrik dimetil eter di Indonesia.

4.2 **Tata Letak Pabrik**

Tata letak pabrik adalah tempat kedudukan dari bagian-bagian pabrik yang meliputi tempat bekerjanya karyawan, tempat peralatan, tempat penyimpanan bahan baku dan produk, dan sarana lain seperti utilitas, taman dan tempat parkir.

Secara garis besar lay out pabrik dibagi menjadi beberapa daerah utama, yaitu :

1. Daerah administrasi/perkantoran dan laboratorium

Daerah administrasi merupakan pusat kegiatan administrasi pabrik yang mengatur kelancaran operasi. Laboratorium sebagai pusat pengendalian kualitas dan kuantitas bahan yang akan diproses serta produk yang akan yang dijual.

2. Daerah Proses dan Ruang Kontrol

Merupakan daerah tempat alat-alat proses diletakkan dan proses berlangsung. Ruang control sebagai pusat pengendalian berlangsungnya proses.

3. Daerah Pergudangan, umum, bengkel, dan garasi

4. Daerah Utilitas dan Power Station

Merupakan daerah dimana kegiatan penyediaan air dan tenaga listrik dipusatkan.

Adapun perincian luas tanah sebagai bangunan pabrik dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.1. Perincian luas tanah dan bangunan pabrik

lokasi	panjang, m	lebar, m	luas, m ²
Kantor utama	44	14	616
Pos Keamanan/satpam	8	4	32
Mess	16	36	576
Parkir Tamu	12	22	264
Parkir Truk	20	12	240
Ruang timbang truk	12	6	72

7	Kantor teknik dan produksi	20	14	280
8	Klinik	12	10	120
9	Masjid	14	12	168
10	Kantin	16	12	192
11	Bengkel	24	12	288
12	Unit pemadam kebakaran	16	14	224
13	Gudang alat	22	10	220
14	Laboratorium	16	12	192
15	Utilitas	24	10	240
16	Area proses	65	35	2275
17	Control Room	28	10	280
18	Control Utilitas	10	10	100
19	Jalan dan taman	60	40	2400
20	Perluasan pabrik	110	20	2200
	Luas Tanah			10979
	Luas Bangunan			6379

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 الجامعة الإسلامية في اندونيسيا

4.3 Tata Letak Alat Proses

Dalam perancangan tata letak peralatan proses pada pabrik ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu:

1. Aliran bahan baku dan produk

Jalannya aliran bahan baku dan produk yang tepat akan memberikan keuntungan ekonomis yang besar, serta menunjang kelancaran dan keamanan produksi.

2. Aliran udara

Aliran udara di dalam dan sekitar area proses perlu diperhatikan kelancarannya. Hal ini bertujuan untuk menghindari terjadinya stagnasi udara pada suatu tempat berupa penumpukan atau akumulasi bahan kimia berbahaya yang dapat membahayakan keselamatan pekerja, selain itu perlu memperhatikan arah hembusan angin.

3. Pencerayaan

Penerangan seluruh pabrik harus memadai. Pada tempat-tempat proses yang berbahaya atau beresiko tinggi harus diberi penerangan tambahan.

4. Lalu lintas manusia dan kendaraan

Dalam perancangan lay out peralatan, perlu diperhatikan agar pekerja dapat mencapai seluruh alat proses dengan cepat dan mudah agar apabila terjadi gangguan pada alat proses dapat segera diperbaiki, selain itu keamanan pekerja selama menjalankan tugasnya perlu diprioritaskan.

5. Pertimbangan Ekonomi

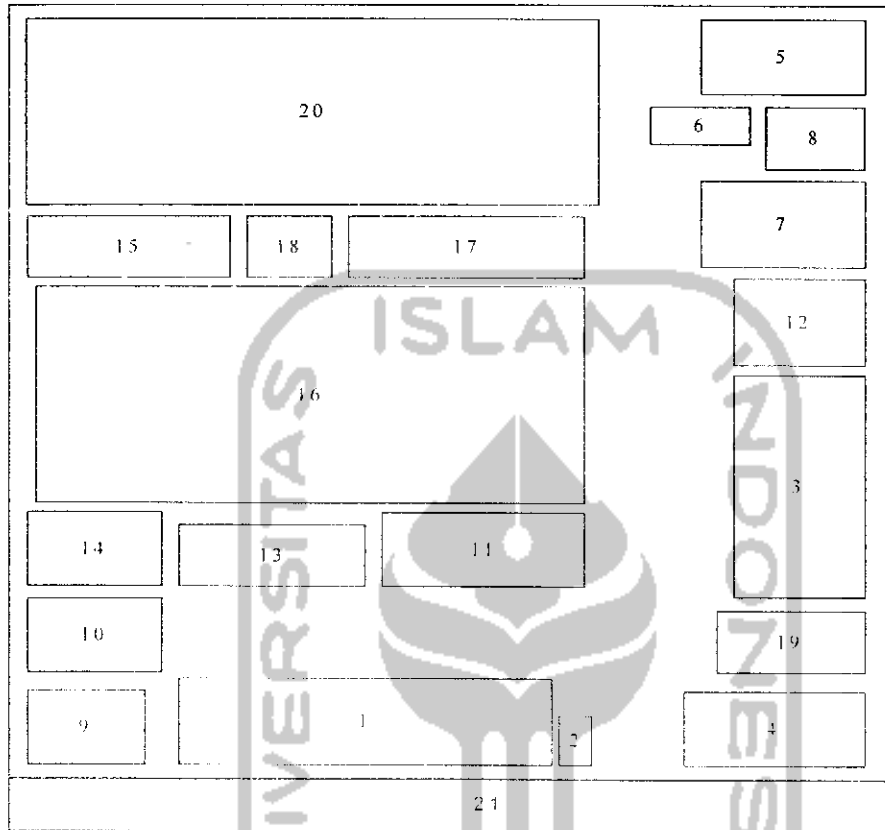
Dalam menempatkan alat-alat proses pada pabrik diusahakan agar dapat menekan biaya operasi dan menjamin kelancaran serta keamanan produksi pabrik sehingga dapat menguntungkan dari segi ekonomi.

6. Jarak antar alat proses

Untuk alat proses yang mempunyai suhu dan tekanan operasi tinggi, sebaiknya dipisahkan dari alat proses lainnya, sehingga apabila terjadi ledakan atau kebakaran pada alat tersebut, tidak membahayakan alat-alat proses lainnya.



LAY OUT PABRIK DIMETIL ETER

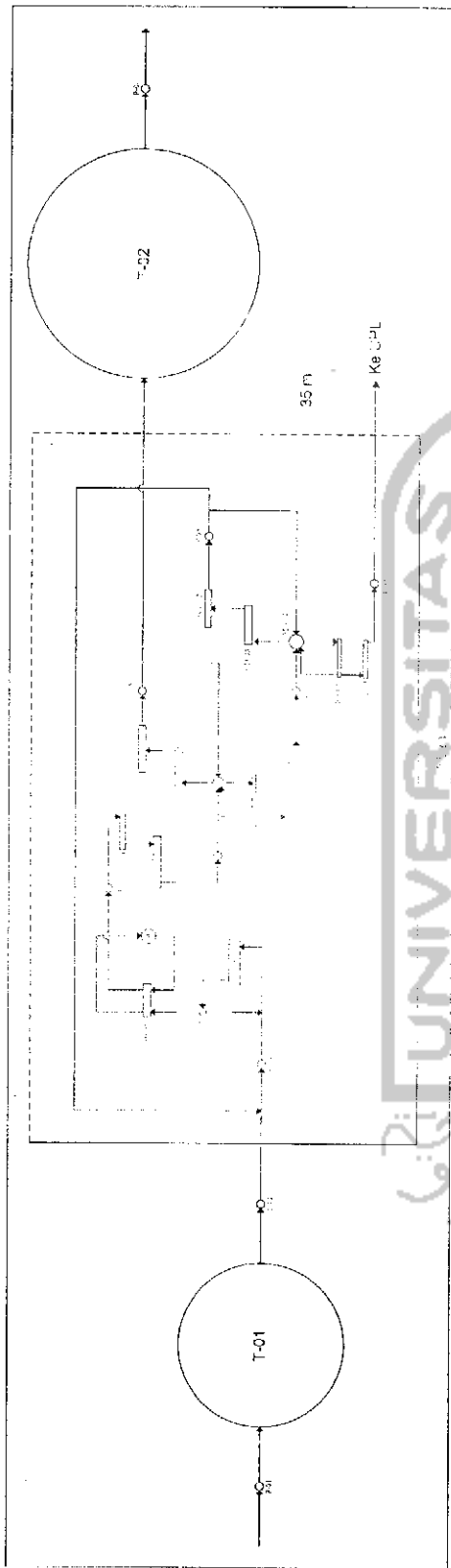


Skala 1 : 2000

Keterangan gambar :

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1. Kantor Utama | 12. Unit pemadam kebakaran |
| 2. Pos Keamanan | 13. Gudang alat |
| 3. Mess | 14. Laboratorium |
| 4. Parkir Tamu | 15. Utilitas |
| 5. Parkir truk | 16. Area Proses |
| 6. Ruang timbang truk | 17. Kontrol room |
| 7. Kantor teknik dan produksi | 18. Kontrol Utilitas |
| 8. Klinik | 19. Taman |
| 9. Masjid | 20. Perluasan pabrik |
| 10. Kantin | 21. Jalan raya |
| 11. Bengkel | |

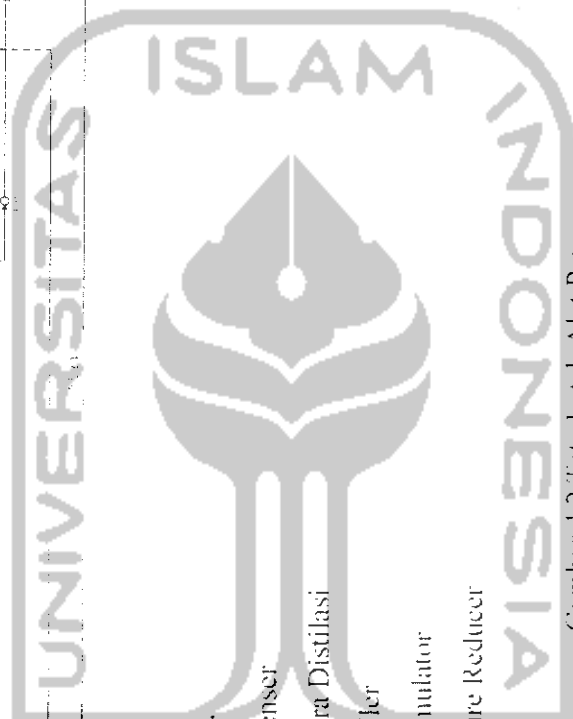
Gambar 4.1 Lay Out Pabrik



Keterangan Gambar :

- | | | | |
|----|------------------|-----|--------------------|
| P | = Pompa | CL | = Cooler |
| VP | = Vaporizer | CD | = Condenser |
| SP | = Separator | MD | = Menara Distilasi |
| HE | = Heat Exchanger | RB | = Reboiler |
| R | = Reaktor | Acc | = Accumulator |
| TR | = Turbin | PR | = Pressure Reducer |

Gambar 4.2 Tata Letak Alat Proses



4.4 Alir Proses dan Material

4.4.1 Neraca Massa

4.4.1.1 Neraca massa total

Komponen	Masuk, kg/jam	Keluar, kg/jam	
		produk	Limbah
CH ₃ OCH ₃	-	3768,9394	-
CH ₃ OH	5259,1748	3,7879	13,0679
H ₂ O	335,6920	15,1515	1794,7374
		3787,8788	1807,8053
Total	5594,8668	5595,6841	

Error = 0,8173 kg/jam

4.4.1.2 Neraca Massa per Alat

4.4.1.2.1 Tangki Bahan Baku (metanol)

Komponen	Keluar, kg/jam
CH ₃ OH	5259,1748
H ₂ O	335,6920
Total	5594,8668

Error = 0 kg/jam

4.4.1.2.2 Vaporizer (VP)

Komponen	Masuk, kg/jam			Keluar, kg/jam
	Tangki 01	Recycle SP	Recycle MD-02	
CH ₃ OCH ₃	-	-	38,0701	38,0701
CH ₃ OH	5259,1748	1638,2247	1293,7240	8191,1234
H ₂ O	335,6920	86,1777	9,0188	430,8885
	5594,8668	1724,4024	1340,8128	
Total	8660,0820			8660,0820

Error = 0 kg/jam

4.4.1.2.3 Separator (SP)

Komponen	Masuk, kg/jam	Keluar, kg/jam	
		Up (inlet reaktor)	Bottom (Recycle)
CH ₃ OCH ₃	38,0701	38,0701	-
CH ₃ OH	8191,1234	6552,8988	1638,2247
H ₂ O	430,8885	344,7108	86,1777
		6535,6796	1724,4024
Total	8660,0820	8660,0820	

Error = 0 kg/jam

4.4.1.2.4 Reaktor *Fixed Bed Multitube* (R)

Komponen	Masuk, kg/jam	Keluar, kg/jam
CH ₃ OCH ₃	38,0701	3807,0095
CH ₃ OH	6552,8988	1310,5798
H ₂ O	344,7108	1818,9077
Total	6535,6796	6536,4969

Error = 0,8173 kg/jam

4.4.1.2.5 Menara Distilasi (MD-01)

Komponen	Masuk, kg/jam	Keluar, kg/jam	
		Up (Produk)	Bottom (Inlet MD-02)
CH ₃ OCH ₃	3807,0095	3768,9394	38,0701
CH ₃ OH	1310,5798	3,7879	1306,7919
H ₂ O	1818,9077	15,1515	1803,7562
		3787,8788	3148,6181
Total	6535,6796	6535,6796	

Error = 0 kg/jam

4.4.1.2.6 Menara Distilasi (MD-02)

Komponen	Masuk, kg/jam	Keluar, kg/jam	
		Up (Recycle)	Bottom (Limbah cair)
CH ₃ OCH ₃	38,0701	38,0701	-
CH ₃ OH	1306,7919	1293,7240	13,0679
H ₂ O	1803,7562	9,0188	1794,7374
		1340,8128	1807,8053
Total	3148,6181		3148,6181

Error = 0 kg/jam

4.4.2 Neraca Panas

Suhu referensi = 25 °C

4.4.2.1 Vaporizer

Komponen	Masuk (kJ/jam)	Keluar (kJ/jam)
CH ₃ OCH ₃	36595,5958	28646,4771
CH ₃ OH	7026589,0562	6703887,5566
H ₂ O	594050,0331	435744,0381
Panas Penguapan		6312046,9644
Beban Panas	5823090,3511	-
Total	13480325,0362	13480325,0362

4.4.2.2 Reaktor

Komponen	Masuk, kJ/jam	Keluar, kJ/jam
CH ₃ OCH ₃	41078,9762	1310443.3053
CH ₃ OH	6480495,9009	4154748.9569
H ₂ O	354530,6568	1885214.1085
Panas Reaksi	3858112,4400	-
Panas Yang Dibuang	-	3383811,6032
Total	10734217,9739	10734217,9739

4.4.2.3 Menara Distilasi 01

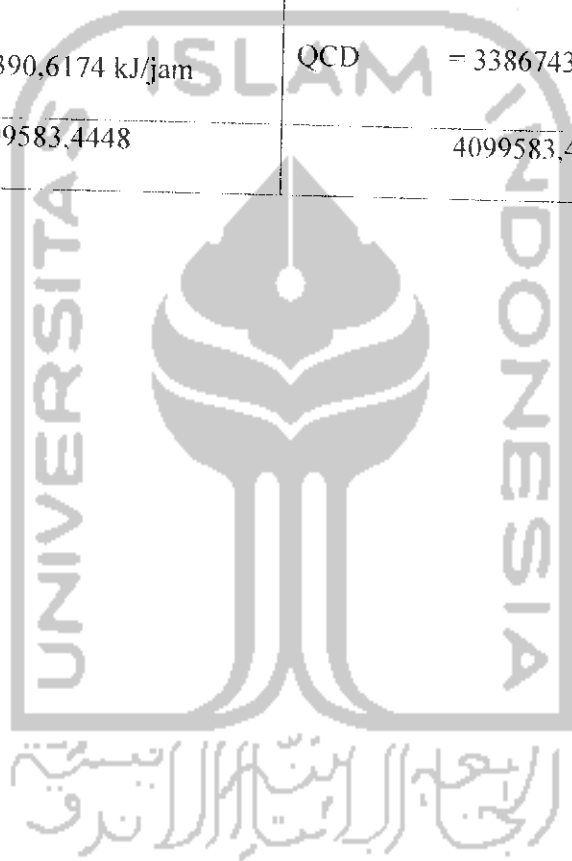
Masuk, kJ/jam	Keluar, kJ/jam
Umpan (HF)	Hasil Atas (HD)
CH ₃ OH = 527,5290 kJ/kmol	CH ₃ OH = 17,0198 kJ/kmol
CH ₃ OCH ₃ = 1669,8265 kJ/kmol	CH ₃ OCH ₃ = 14101,1918 kJ/kmol
H ₂ O = 1201,0688 kJ/kmol + 3398,4244 kJ/kmol	H ₂ O = 277,5133 kJ/kmol + 14395,7250 kJ/kmol
Panas Umpan : F*HF = 224,4782 kmol/j x 3398,4244 kJ/kmol = 762872,2710 kJ/jam	Panas Produk Atas D*HD = 82,7680 kmol/j x 14395,7250 kJ/kmol = 1191505,553 kJ/jam
	Hasil Bawah (HB)
	CH ₃ OH = 2898,5959 kJ/kmol
	CH ₃ OCH ₃ = 100,9990 kJ/kmol

	$H_2O = 6202,7368 \text{ kJ/kmol} +$ $9202,3318 \text{ kJ /kmol}$ Panas Produk Bawah $B*HB = 141,7102 \text{ kmol/j} \times 9202,3318 \text{ kJ/kmol}$ $= 1304064,4009 \text{ kJ/jam}$
$QRB = 2370734,1 \text{ kJ/jam}$	$QCD = 638037,26 \text{ kJ/jam}$
3133605,9928	3133605,9928

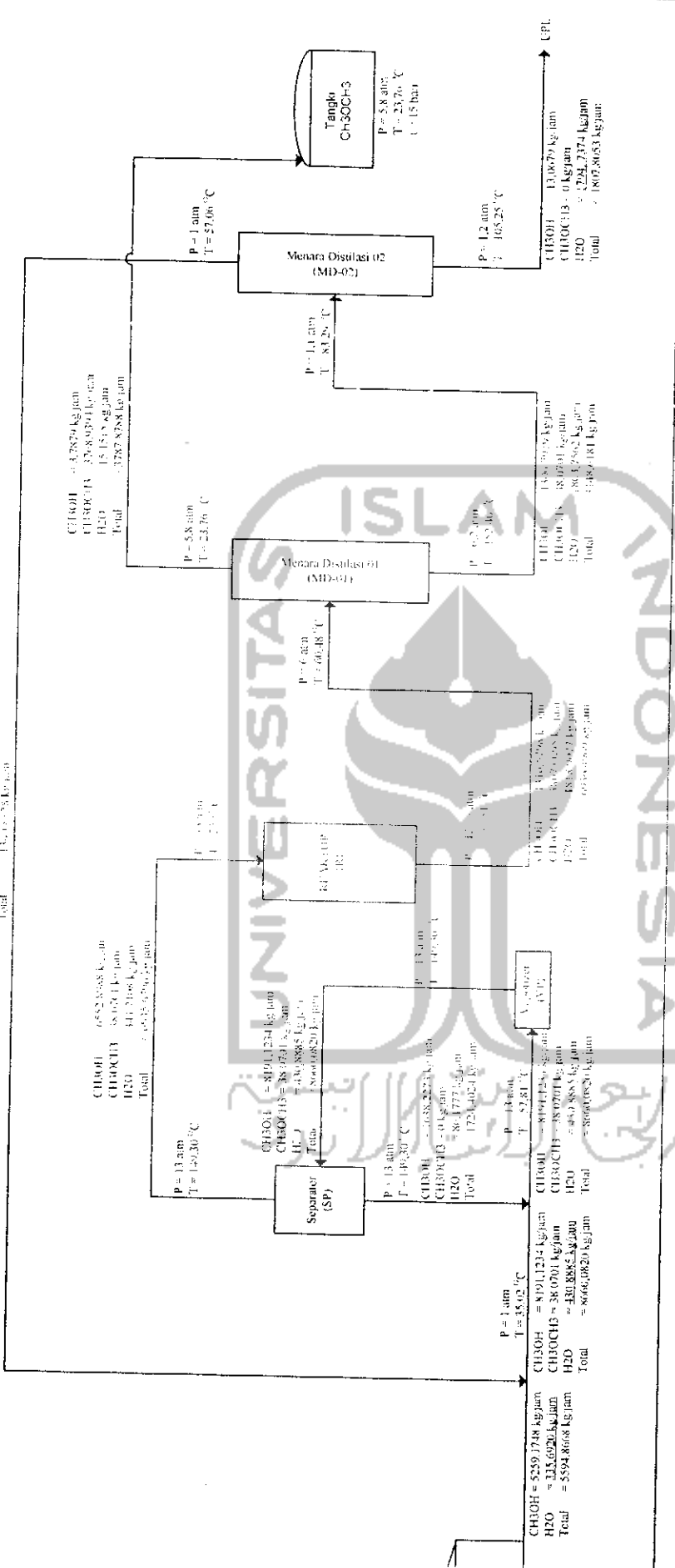
4.4.2.4 Menara Distilasi 02

Masuk, kJ/jam	Keluar, kJ/jam
Umpan (HF)	Hasil Atas (HD)
$CH_3OH = 833,2251 \text{ kJ/kmol}$	$CH_3OH = 2527,3230 \text{ kJ/kmol}$
$CH_3OCH_3 = 26,4511 \text{ kJ/kmol}$	$CH_3OCH_3 = 80,7778 \text{ kJ/kmol}$
$H_2O = 1886,7230 \text{ kJ/kmol} +$ $2746,3993 \text{ kJ/kmol}$	$H_2O = 28,9717 \text{ kJ/kmol} +$ $2637,0725 \text{ kJ/kmol}$
Panas Umpan : $F*HF = 141,7102 \text{ kmol/j} \times 2746,3993 \text{ kJ/kmol}$ $= 389192,8274 \text{ kJ/jam}$	Panas Produk Atas $D*HD = 41,7053 \text{ kmol/j} \times 2637,0725 \text{ kJ/kmol}$ $= 109979,8989 \text{ kJ/jam}$
	Hasil Bawah (HB)
	$CH_3OH = 27,4725 \text{ kJ/kmol}$
	$CH_3OCH_3 = - \text{ kJ/kmol}$

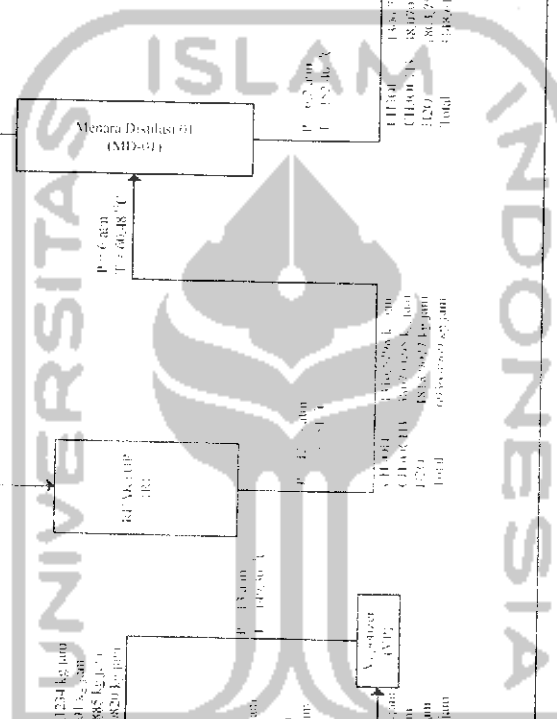
	$H_2O = 6000,8283 \text{ kJ/kmol} +$ $6028,3008 \text{ kJ/kmol}$ Panas Produk Bawah $B*HB = 100,005 \text{ kmol/j} \times 6028,3008 \text{ kJ/kmol}$ $= 602860,2181 \text{ kJ/jam}$
$QRB = 3710390,6174 \text{ kJ/jam}$ $4099583,4448$	$QCD = 3386743,3277 \text{ kJ/jam}$ $4099583,4448$



CH ₃ OH	1250.1234 kg/jam
CH ₃ OCH ₃	38.0701 kg/jam
H ₂ O	430.8885 kg/jam
Total	1809.0820 kg/jam



Gambar 4.3 Diagram Alir Kuantitatif



4.5 Pelayanan Teknik (Utilitas)

Utilitas adalah sekumpulan unit-unit atau bagian dari sebuah pabrik kimia yang berfungsi untuk menyediakan kebutuhan penunjang proses produksi. Unit utilitas keberadaannya sangat penting dan harus ada dalam perancangan suatu pabrik.

Unit pendukung proses (unit utilitas) yang tersedia dalam perancangan pabrik dimetil eter ini terdiri dari :

1. Unit pengolahan air
2. Unit penyediaan steam
3. Unit penyediaan listrik
4. Unit penyediaan bahan bakar
5. Unit penyediaan Udara

4.5.1 Unit Pengolahan Air

Kebutuhan air meliputi air pendingin, air umpan boiler dan air untuk keperluan kantor dan rumah tangga, air untuk pemadam kebakaran dan air cadangan. Air diperoleh dari air sungai terdekat dengan lokasi pabrik yang kemudian diolah terlebih dahulu sehingga memenuhi persyaratan. Secara sederhana pengolahan ini meliputi pengendapan, penggumpalan, penyaringan, demineralisasi dan deaerasi. Air yang telah digunakan sebagai air pendingin proses dan kondensat, dapat *direcycle* guna menghemat air, sehingga jumlah *make up* air yang diperlukan sebagai berikut :

- a. Air untuk pendingin = 6445,6921 kg/jam.

- b. Air umpan boiler = 1462,4985 kg/jam.
- c. Air untuk keperluan rumah tangga = 1750 kg/jam

Total kebutuhan air secara kontinu sebesar 9657,7927 kg/jam

4.5.2 Unit Penyediaan Steam

Kebutuhan steam untuk penguapan di vaporizer dan reboiler sebanyak 7312,49 kg/jam. Kebutuhan steam ini dipenuhi oleh boiler utilitas. Sebelum masuk boiler, air harus dihilangkan kesadahanannya, karena air yang sadah akan menimbulkan kerak di dalam boiler. Oleh karena itu, sebelum masuk boiler air dilewatkan dalam ion exchanger dan deaerasi terlebih dahulu.

4.5.3 Unit Penyediaan Listrik

Unit ini bertugas untuk menyediakan kebutuhan listrik yang meliputi :

- a. Listrik untuk keperluan alat proses = 195,7131 kW
- b. Listrik untuk keperluan alat Utilitas = 27,9004 kW
- c. Listrik untuk instrumentasi dan kontrol = 11,1807 kW
- d. Listrik untuk keperluan kantor dan rumah tangga = 2,7952 kW

Total kebutuhan listrik adalah 237,4938 kW. Dengan faktor daya 80% maka kebutuhan listrik total sebesar 296,8672 kW. Kebutuhan listrik dipenuhi dari PLN dan generator sebagai cadangannya.

4.5.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar

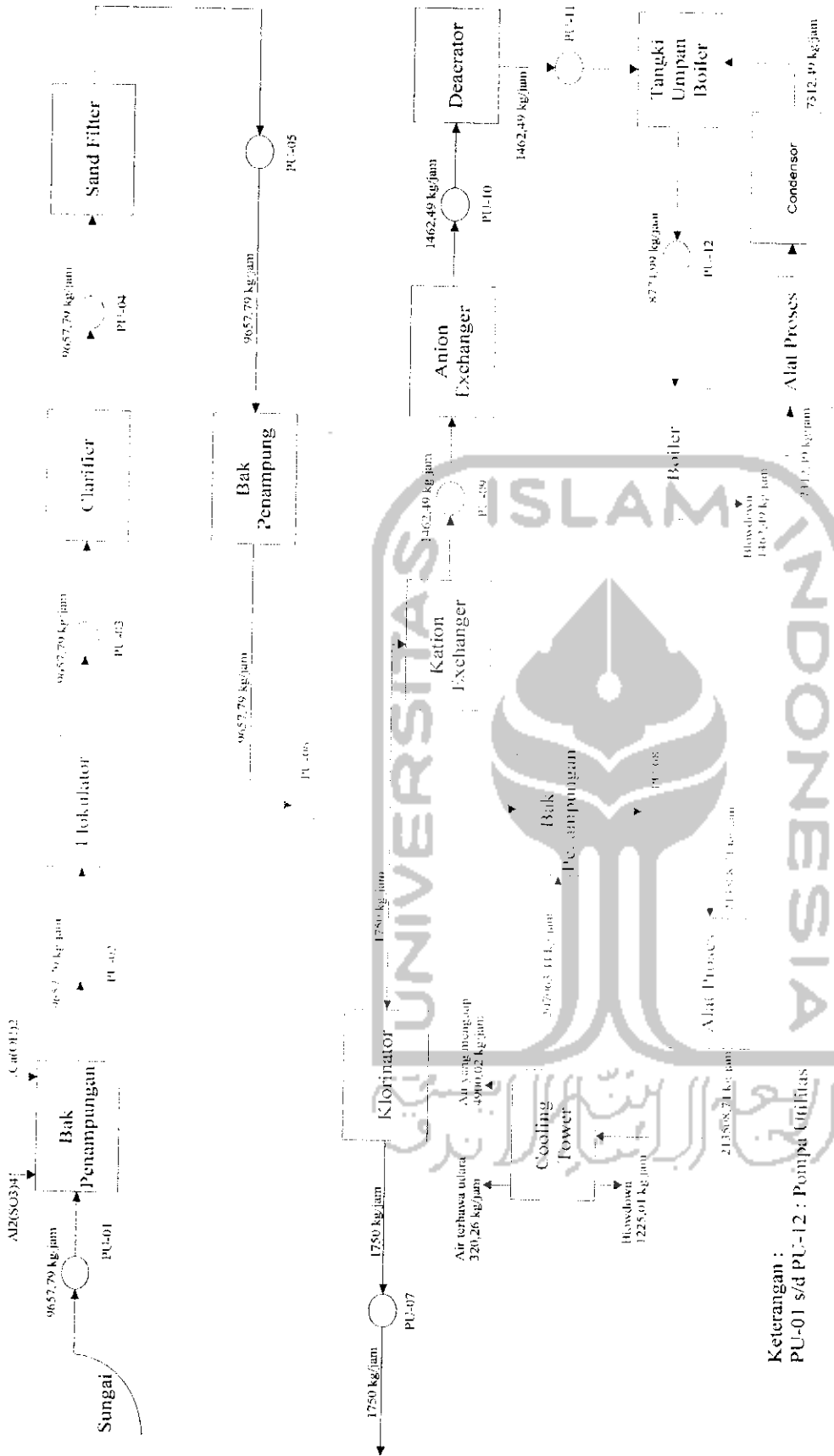
Bahan bakar digunakan untuk keperluan pembakaran pada boiler dan diesel

untuk generator pembangkit listrik. Bahan bakar boiler menggunakan fuel oil sebanyak 827,3909 kg/jam. Bahan bakar diesel menggunakan minyak solar sebanyak 112,9412 kg/jam. Total kebutuhan bahan bakar sebesar 940,3321 kg/jam.

4.5.5 Unit Penyediaan Udara

Udara tekan digunakan sebagai penggerak alat-alat kontrol dan bekerja secara *pneumatis*. Jumlah udara tekan yang dibutuhkan diperkirakan 500 kg/jam pada tekanan 4 atm. Alat pengadaan udara tekan menggunakan compressor.





Keterangan :
 PU-01 s/d PU-12 : Pompa Utilitas

Gambar 4.4 Diagram Air Utilitas

4.6 Organisasi Perusahaan

4.6.1 Bentuk Perusahaan

Bentuk perusahaan yang direncanakan pada perancangan pabrik dimetil eter ini adalah Perseroan Terbatas (PT). Perseroan terbatas merupakan bentuk perusahaan yang mendapatkan modalnya dari penjualan saham dimana tiap sekutu turut mengambil bagian sebanyak satu saham atau lebih. Saham adalah surat berharga yang dikeluarkan oleh perusahaan atau PT tersebut dan orang yang memiliki saham berarti telah menyetorkan modal keperusahaan, yang berarti pula ikut memiliki perusahaan. Dalam perseroan terbatas pemegang saham hanya bertanggung jawab menyetor penuh jumlah yang disebutkan dalam tiap-tiap saham.

4.6.2 Struktur Organisasi

Dalam rangka menjalankan suatu proses pabrik dengan baik dalam hal ini di suatu perusahaan, diperlukan suatu manajemen atau organisasi yang memiliki pembagian tugas dan wewenang yang baik. Struktur organisasi dari suatu perusahaan dapat bermacam-macam sesuai dengan bentuk dan kebutuhan dari masing-masing perusahaan. Jenjang kepemimpinan dalam perusahaan ini adalah sebagai berikut :

- a. Pemegang saham
- b. Dewan komisaris
- c. Direktur Utama
- d. Direktur

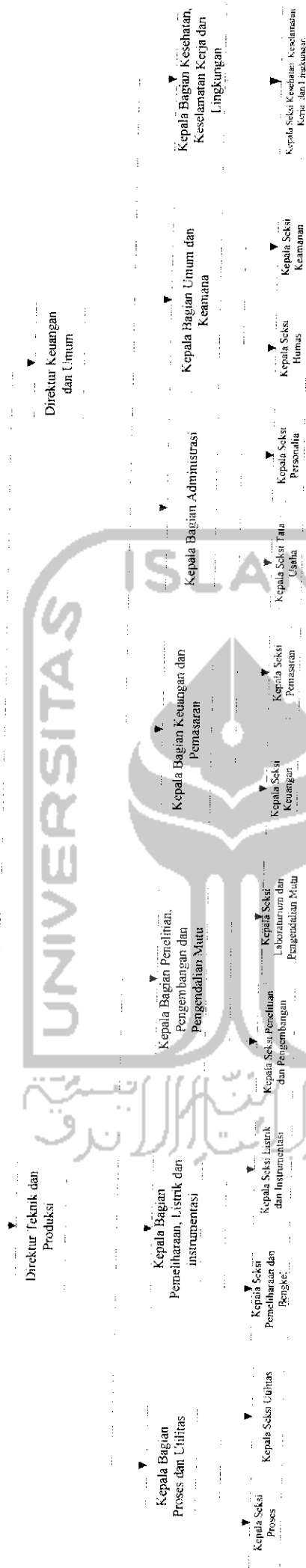
- e. Kepala Bagian
- f. Kepala Seksi
- g. Karyawan dan Operator

Tanggung jawab, tugas dan wewenang dari masing-masing jenjang kepemimpinan tentu saja berbeda-beda. Tanggung jawab, tugas serta wewenang tertinggi terletak pada puncak pimpinan yaitu dewan komisaris. Sedangkan kekuasaan tertinggi berada pada rapat umum pemegang saham.



Dewan
Komisaris

Direktur
Utama



Gambar 4.5 Struktur Organisasi

4.6.3 Tugas dan Wewenang

4.6.3.1 Pemegang saham

Pemegang saham (pemilik perusahaan) adalah beberapa orang yang mengumpulkan modal untuk kepentingan pendirian dan berjalannya operasi perusahaan tersebut. Kekuasaan tertinggi pada perusahaan yang mempunyai bentuk perseroan terbatas adalah rapat umum pemegang saham. Pada rapat umum tersebut para pemegang saham :

1. Mengangkat dan memberhentikan Dewan Komisaris
2. Mengangkat dan memberhentikan direktur
3. mengesahkan hasil-hasil usaha serta neraca perhitungan untung rugi tahunan dari perusahaan

4.6.3.2 Dewan Komisaris

Dewan komisaris merupakan pelaksana dari para pemilik saham, sehingga dewan komisaris akan bertanggung jawab terhadap pemilik saham.

Tugas-tugas Dewan Komisaris meliputi :

1. Menilai dan menyetujui rencana direksi tentang kebijaksanaan umum, target laba perusahaan, alokasi sumber-sumber dana dan pengarahannya
2. Mengawasi tugas-tugas direksi
3. Membantu direksi dalam hal-hal penting

4.6.3.3 Direktur Utama

Direktur utama merupakan pimpinan tertinggi dalam perusahaan dan bertanggung jawab sepenuhnya dalam hal maju mundurnya perusahaan. Direktur Utama bertanggung jawab pada Dewan Komisaris atas segala tindakan dan kebijaksanaan yang telah diambil sebagai pimpinan perusahaan. Direktur Utama membawahi Direktur Produksi dan Teknik, serta Direktur Keuangan dan Umum.

Direktur utama membawahi :

a. Direktur Teknik dan Produksi

Tugas Direktur Teknik dan Produksi adalah Memimpin pelaksanaan kegiatan pabrik yang berhubungan dengan bidang produksi dan operasi, teknik, pengembangan, pemeliharaan peralatan, pengadaan, dan laboratorium.

b. Direktur Keuangan dan Umum

Tugas Direktur Keuangan dan Umum adalah Bertanggung jawab terhadap masalah-masalah yang berhubungan dengan administrasi, personalia, keuangan, pemasaran, humas, keamanan, dan keselamatan kerja.

4.6.3.4 Kepala Bagian

Secara umum tugas Kepala Bagian adalah mengkoordinir, mengatur dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan dalam lingkungan bagiannya sesuai dengan garis-garis yang diberikan oleh pimpinan perusahaan. Kepala bagian dapat juga bertindak sebagai staff direktur. Kepala bagian ini bertanggung jawab kepada direktur masing-masing. Kepala bagian terdiri dari :

4.6.3.4.1 Kepala Bagian Proses dan Utilitas

Tugas : Mengkoordinasikan kegiatan pabrik dalam bidang proses dan penyediaan utilitas.

4.6.3.4.2 Kepala Bagian Pemeliharaan, Listrik, dan Instrumentasi

Tugas : Bertanggung jawab terhadap kegiatan pemeliharaan dan fasilitas penunjang kegiatan produksi.

4.6.3.4.3 Kepala Bagian Penelitian, Pengembangan dan Pengendalian Mutu

Tugas : Mengkoordinasikan kegiatan yang berhubungan dengan penelitian, pengembangan perusahaan, dan pengawasan mutu.

4.6.3.4.4 Kepala Bagian Keuangan dan Pemasaran

Tugas : Mengkoordinasikan kegiatan pemasaran, pengadaan barang, serta pembukuan keuangan.

4.6.3.4.5 Kepala Bagian Administrasi

Tugas : Bertanggung jawab terhadap kegiatan yang berhubungan dengan tata usaha, personalia dan rumah tangga perusahaan.

4.6.3.4.6 Kepala Bagian Humas dan Keamanan

Tugas : Bertanggung jawab terhadap kegiatan yang berhubungan antara perusahaan dan masyarakat serta menjaga keamanan perusahaan

4.6.3.4.7 Kepala Bagian Kesehatan Keselamatan Kerja dan Lingkungan

Tugas : Bertanggung jawab terhadap keamanan pabrik dan kesehatan dan keselamatan kerja karyawan.

4.6.3.5 Kepala Seksi

Kepala seksi adalah pelaksanaan pekerjaan dalam lingkungan bagiannya sesuai dengan rencana yang telah diatur oleh para Kepala Bagian masing-masing. Setiap kepala seksi bertanggung jawab terhadap kepala bagian masing-masing sesuai dengan seksinya.

4.6.3.5.1 Kepala Seksi Proses

Tugas : Memimpin langsung serta memantau kelancaran proses produksi.

4.6.3.5.2 Kepala Seksi Utilitas

Tugas : Bertanggung jawab terhadap penyediaan air, steam, bahan bakar, dan udara tekan baik untuk proses maupun instrumentasi.

4.6.3.5.3 Kepala Seksi Pemeliharaan dan Bengkel

Tugas : Bertanggung jawab atas kegiatan perawatan dan penggantian alat-alat serta fasilitas pendukungnya.

4.6.3.5.4 Kepala Seksi Listrik dan Instrumentasi

Tugas : Bertanggung jawab terhadap penyediaan listrik serta kelancaran alat-alat instrumentasi.

4.6.3.5.5 Kepala Seksi Bagian Penelitian dan Pengembangan

Tugas : Mengkoordinasi kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan peningkatan produksi dan efisiensi proses secara keseluruhan.

4.6.3.5.6 Kepala Seksi Laboratorium dan pengendalian mutu

Tugas : Menyelenggarakan pengendalian mutu untuk bahan baku, bahan pembantu, produk dan limbah

4.6.3.5.7 Kepala Seksi Keuangan

Tugas : Bertanggung jawab terhadap pembukuan serta hal-hal yang berkaitan dengan keuangan perusahaan.

4.6.3.5.8 Kepala Seksi Pemasaran

Tugas : Mengkoordinasikan kegiatan pemasaran produk dan pengadaan bahan baku pabrik.

4.6.3.5.9 Kepala Seksi Tata Usaha

Tugas : Bertanggung jawab terhadap kegiatan yang berhubungan dengan rumah tangga perusahaan serta tata usaha kantor.

4.6.3.5.10 Kepala Seksi Personalia

Tugas : Mengkoordinasikan kegiatan yang berhubungan dengan kepegawaian.

4.6.3.5.11 Kepala Seksi Humas

Tugas : Menyelenggarakan kegiatan yang berkaitan dengan relasi perusahaan, pemerintah, dan masyarakat

4.6.3.5.12 Kepala Seksi Keamanan

Tugas : Menyelenggarakan kegiatan yang berkaitan dengan mengawasi langsung masalah keamanan perusahaan.

4.6.3.5.13 Kepala Seksi Kesehatan Keselamatan Kerja dan Lingkungan

Tugas : Mengurus masalah kesehatan karyawan dan keluarga, serta menangani masalah keselamatan kerja di perusahaan dan bertanggung jawab terhadap limbah pabrik agar sesuai dengan baku mutu limbah.

4.6.4 Catatan

a. Cuti Tahunan

Karyawan mempunyai hak cuti tahunan selama 12 hari setiap tahun. Bila dalam waktu 1 tahun hak cuti tersebut tidak dipergunakan maka hak tersebut akan hilang untuk tahun itu.

b. Hari libur nasional

Bagi karyawan harian (non shift), hari libur nasional tidak masuk kerja. Sedangkan bagi karyawan shift, hari libur nasional tetap masuk kerja dengan catatan hari itu diperhitungkan sebagai kerja lembur (overtime).

c. Kerja Lembur (Overtime)

Kerja lembur dapat dilakukan apabila ada keperluan yang mendesak dan atas persetujuan kepala bagian.

d. Sistem Gaji Karyawan

Gaji karyawan dibayarkan setiap bulan pada tanggal 1. Bila tanggal tersebut merupakan hari libur, maka pembayaran gaji dilakukan sehari sebelumnya.

Tabel 4.2 Gaji karyawan

Jabatan	Jumlah	Gaji per Bulan (Rp)	Total Gaji (Rp)
Direktur Utama	1	20.000.000	20.000.000
Direktur Teknik dan Produksi	1	13.000.000	13.000.000
Direktur Keuangan dan Umum	1	12.500.000	12.500.000
Kepala Bagian	7	8.000.000	56.000.000
Kepala Seksi	13	4.500.000	58.500.000
Karyawan Proses	40	5.000.000	200.000.000
Karyawan lain	53	2.000.000	106.000.000
Satpam	6	1.000.000	6.000.000
Sekretaris	5	1.500.000	7.500.000
Medis	4	2.000.000	8.000.000
Paramedis	3	1.200.000	3.600.000
Sopir	6	1.200.000	7.200.000
Cleaning Service	5	800.000	4.000.000
Total	145		502.300.000

e. Jam Kerja Karyawan

Berdasarkan jam kerjanya, karyawan perusahaan dapat digolongkan menjadi 2 golongan karyawan non-shift (harian) dan karyawan shift

1) Jam kerja karyawan non-shift

Senin – Kamis

Jam Kerja : 07.00 – 12.00 dan 13.00 – 16.00

Istirahat : 12.00 – 13.00

Jumat

Jam Kerja : 07.00 – 11.30 dan 13.30 – 17.00

Istirahat : 11.30 – 13.30

hari Sabtu dan Minggu libur

2) Jam kerja karyawan shift

Jadwal kerja karyawan shift dibagi menjadi :

- Shift Pagi : 07.00 – 15.00
- Shift Sore : 15.00 – 23.00
- Shift Malam : 23.00 – 07.00

Karyawan shift ini dibagi menjadi 4 regu, yaitu 3 regu bekerja dan 1 regu istirahat yang dilakukan secara bergantian. Setiap regu mendapatkan giliran 6 hari kerja dan satu hari libur untuk setiap shift dan masuk lagi untuk shift berikutnya. Untuk hari libur atau hari besar yang ditetapkan oleh pemerintah, regu yang bertugas tetap masuk. Jadwal kerja masing-masing regu disajikan dalam tabel 5.1. sebagai berikut :

Tabel 4.3 Jadwal kerja masing-masing regu

Hari/Regu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	P	P	S	S	M	M	L	P	P	S	S	M	M	L
2	S	S	M	M	L	P	P	S	S	M	M	L	P	P
3	M	M	L	P	P	S	S	M	M	L	P	P	S	S
4	L	P	P	S	S	M	M	L	P	P	S	S	M	M

Keterangan :

P = Shift Pagi

M = Shift Malam

S = Shift Siang

L = Libur



4.7 Evaluasi Ekonomi

Analisa ekonomi berfungsi untuk mengetahui apakah pabrik yang akan didirikan dapat menguntungkan atau tidak dan layak atau tidak jika didirikan.

Perhitungan evaluasi ekonomi meliputi :

a. Modal (*Capital Investment*)

- 1) Modal tetap (*Fixed Capital Investment*)
- 2) Modal kerja (*Working Capital Investment*)

b. Biaya Produksi (*Manufacturing Cost*)

- 1) Biaya Produksi langsung (*Direct Manufacturing Cost*)
- 2) Biaya Produksi tak langsung (*Indirect Manufacturing Cost*)
- 3) Biaya tetap (*Fixed Manufacturing Cost*)

c. Pengeluaran Umum (*General Expense*)

d. Analisis Keuntungan

- 1) Keuntungan sebelum pajak (*Profit Before Taxes*)
- 2) Keuntungan setelah pajak (*Profit After Taxes*)

e. Analisis kelayakan

- 1) *Percent Return On Investment (ROI)*
- 2) *Pay Out Time (POT)*
- 3) *Break Even Point (BEP)*
- 4) *Shut Down Point (SDP)*
- 5) *Discounted Cash Flow (DCF)*

f. Kesimpulan Evaluasi Ekonomi

4.7.1 HARGA INDEX

Dalam analisa ekonomi harga-harga alat maupun harga- harga lain diperhitungkan pada tahun pabrik didirikan. Untuk mencari harga pada tahun pabrik didirikan, maka dicari index pada tahun pabrik didirikan.

Tabel 4.4 Harga index Chemical Engineering Progress (CEP) pada berbagai tahun

Tahun (X)	index (Y)
1987	324
1988	343
1989	355
1990	356
1991	361.3
1992	358.2
1993	359.2
1994	368.1
1995	381.1
1996	381.7
1997	386.5
1998	389.5
1999	390.6
2000	394.1
2001	394.3
2002	395.6

2003	402
2004	444.2
2005	468.2
2006	499.6
2007	525.4

Pabrik direncanakan berdiri pada tahun 2012. Nilai index Chemical Engineering Progress (CEP) pada tahun pendirian pabrik diperoleh dengan cara regresi linier. Dari regresi linier diperoleh persamaan : $y = 7,302x - 14189$

Tabel 4.5 Harga index hasil regresi linear pada berbagai tahun

Tahun (X)	index (Y)
2008	473.42
2009	480.72
2010	488.02
2011	495.32
2012	502.62

Jadi harga index pada tahun 2012 = 502.624

4.7.2 HARGA ALAT

Harga alat pada tahun pabrik didirikan dapat ditentukan berdasarkan harga pada tahun referensi dikalikan dengan rasio index harga.

$$E_x = E_y \frac{N_x}{N_y}$$

Dimana : E_x : Harga alat pada tahun x

E_y : Harga alat pada tahun y

N_x : Index harga pada tahun x

N_y : Index harga pada tahun y

Apabila suatu alat dengan kapasitas tertentu ternyata tidak ada spesifikasi di referensi maka harga alat dapat diperkirakan dengan persamaan:

$$E_b = E_a \left[\frac{C_b}{C_a} \right]^{0,6}$$

Dimana: E_a : Harga alat a

E_b : Harga alat b

C_a : Kapasitas alat a

C_b : Kapasitas alat b

Dasar Perhitungan :

- a. Kapasitas produksi : 30.000 ton/tahun
- b. Pabrik beroperasi : 330 hari kerja
- c. Umur alat : 10 tahun
- d. Nilai kurs : 1 US \$ = Rp 11.000
- e. Tahun evaluasi : 2012
- f. Untuk buruh asing : \$ 20/manhour

g. Gaji karyawan Indonesia : Rp 10.000/*manhour*

h. 1 *manhour* asing : 2 *manhour* Indonesia

i. 5% tenaga asing : 95% tenaga Indonesia

4.7.3 CAPITAL INVESTMENT

Capital investment adalah biaya untuk pengadaan fasilitas-fasilitas pabrik beserta kelengkapannya dan biaya untuk mengoperasikan pabrik.

Capital investment terdiri dari :

a. *Fixed Capital Investment*

Fixed Capital Investment adalah biaya yang diperlukan untuk mendirikan fasilitas-fasilitas pabrik.

b. *Working Capital Investment*

Working Capital investment adalah biaya yang diperlukan untuk menjalankan/mengoperasikan suatu pabrik selama waktu tertentu.

A. *FIXED CAPITAL INVESTMENT*

Physical Plant Cost (PPC)

1. *Purchased Equipment Cost (PEC)*

a. Harga alat proses = \$ 307,702

b. Harga alat Utilitas = \$ 463,585+

Total PEC = \$ 771,287

2. *Delivered Equipment Cost (DEC)*

Biaya pengangkutan (15% PEC) = $0,15 \times \$ 771,287$

$$= \$ 115,693$$

$$\text{Biaya administrasi dan pajak (10\% PEC)} = 0,1 \times \$ 771,287$$

$$= \$ 77,128$$

$$\text{Total DEC} = \$ 115,693 + \$ 77,128 = \$ 192,821$$

3. Instalasi

$$\text{Material (11\% PEC)} = 0,11 \times \$ 771,287$$

$$= \$ 84,842$$

$$\text{Buruh (32\% PEC)} = 0,32 \times \$ 771,287$$

$$= \$ 286,812$$

- Buruh Asing = $0,05 \times \$ 286,812$

$$= \$ 12,340$$

- Buruh Lokal = $0,95 \times \frac{\$ 286,812}{\$ 20} \times \frac{2 \text{ man hour indonesia}}{1 \text{ man hour asing}} \times \text{Rp. } 10.000$

$$= \text{Rp. } 283.471.420$$

4. Pemipaan

$$\text{Material (49\% PEC)} = 0,49 \times \$ 771,287$$

$$= \$ 377,931$$

$$\text{Buruh (37\% PEC)} = 0,37 \times \$ 771,287$$

$$= \$ 285,376$$

- Buruh Asing = $0,05 \times \$ 285,376$

$$= \$ 14,268$$

- Buruh Lokal = $0,95 \times \frac{\$ 285,376}{\$ 20} \times \frac{2 \text{ man hour indonesia}}{1 \text{ man hour asing}} \times \text{Rp. } 10.000$

$$= \text{Rp. } 271.107.580$$

5. Instrumentasi

$$\text{Material (24\% PEC)} = 0,24 \times \$ 771,287$$

$$= \$ 185,109$$

$$\text{Buruh (6\% PEC)} = 0,06 \times \$ 771,287$$

$$= \$ 46,277$$

- Buruh Asing = $0,05 \times \$ 46,277$

$$= \$ 2,313$$

- Buruh Lokal = $0,95 \times \frac{\$ 46,277 \times 2 \text{ man hour indonesia}}{\$ 20} \times \text{Rp. } 10.000$
 $\frac{1 \text{ man hour asing}}$

$$= \text{Rp. } 43.963.391$$

6. Isolasi

$$\text{Material (5\% PEC)} = 0,05 \times \$ 771,287$$

$$= \$ 23,139$$

$$\text{Buruh (3\% PEC)} = 0,03 \times \$ 771,287$$

$$= \$ 38,564$$

- Buruh Asing = $0,05 \times \$ 38,564$

$$= \$ 1,928$$

- Buruh Lokal = $0,95 \times \frac{\$ 38,564 \times 2 \text{ man hour indonesia}}{\$ 20} \times \text{Rp. } 10.000$
 $\frac{1 \text{ man hour asing}}$

$$= \text{Rp. } 36.636.159$$

7. Listrik

$$\text{Biaya listrik (10\% PEC)} = 0,1 \times \$ 771,287$$

$$= \$ 77,128$$

8. Bangunan

Luas bangunan = 6379 m²

Harga bangunan = Rp. 400.000/ m²

Total biaya bangunan = Rp. 400.000/ m² x 6379 m²
= Rp. 2.551.600.000

9. Tanah

Luas tanah = 10797 m²

Hatga tanah = Rp. 200.000 / m²

Biaya tanah = Rp. 200.000 / m² x 10797 m²
= Rp. 2.195.800.000

Tabel.4.6 Total Biaya *Physical Plant Cost*

Komponen	Biaya (\$)	Biaya (Rp)
<i>Purchased Equipment Cost (PEC)</i>	771,287	
<i>Delivered Equipment Cost (DEC)</i>	192,821	
Instalasi	97,182	283.471.420
Pemipaan	392,199	271.107.580
Instrumentasi	187,422	43.963.391
Isolasi	25,067	36.636.159
Listrik	77,128	
Bangunan		2.551.600.000
Tanah		2.195.800.000
Total PPC =	1,743,106	5.382.578.550

10. *Engineering dan Construction*

Untuk PPC antara US\$ 1000,000 - US\$ 5000,000, Engineering and Construction 25 % PPC

- Dollar = $0,25 \times \$ 1,743,106$
= \$ 435,776

- Rupiah = $0,25 \times \text{Rp. } 5.382.578.550$
= Rp. 1.345.644.638

Direct Plant Cost (DPC)

Direct Plant Cost (DPC) = PPC + Biaya engineering dan construction

- Dollar = $\$ 1,743,106 + \$ 435,776$
= \$ 2,178,882

- Rupiah = $\text{Rp. } 5.382.578.550 + \text{Rp. } 1.345.644.638$
= Rp. 6.728.223.188

Indirect Plant Cost (IPC)

11. *Contractor Fee (10 % DPC)*

- Dollar = $0,1 \times \$ 2,178,882$
= \$ 217,888

- Rupiah = $0,1 \times \text{Rp. } 6.728.223.188$
= Rp. 672.822.318

12. *Contingency (10 % DPC)*

- Dollar = $0,1 \times \$ 2,178,882$
= \$ 217,888

- Rupiah = $0,1 \times \text{Rp. } 6.728.223.188$

= Rp. 672.822.318

Tabel.4.7 *Fixed Capital Investment = Direct Plant Cost + Indirect Plant Cost*

Komponen	Biaya (\$)	Biaya (Rp)
<i>Direct Plant Cost (DPC)</i>	2,178,882	6.728.223.188
<i>Indirect Plant Cost (IPC)</i>		
- <i>Contractor Fee</i>	217,888	672.822.318
- <i>Contingency</i>	217,888	672.822.318
Total FCI =	2,614,658	8.073.867.824

Total FCI (dalam Rupiah) = Rp. 36.848.451.059

B. WORKING CAPITAL INVESTMENT

1. *Raw Material Inventory* (waktu penyimpanan bahan baku 5 hari)
 - = (5 hari/330 hari) x Total biaya bahan baku
 - = (5 hari/330 hari) x Rp. 187.902.219.816
 - = Rp. 17.082.019.983
2. *Inprocess Inventory* (Persediaan bahan baku dalam proses untuk 1 hari proses)
 - = (1 hari/330 hari) x (50% x Total manufacturing cost)
 - Dollar = (1/330) x (0,5 x \$ 373,895)
 - = \$ 566
 - Rupiah = (1/330) x (0,5 x Rp. 258.254.200.433)
 - = Rp. 391.294.243
3. *Product Inventory* (waktu penyimpanan produk 15 hari)

$$= (15 \text{ hari}/330 \text{ hari}) \times \text{Total manufacturing cost}$$

- Dollar = $(15/330) \times \$ 373,895$

$$= \$ 16,995$$

- Rupiah = $(15/330) \times \text{Rp. } 258.254.200.433$

$$= \text{Rp. } 11.738.827.290$$

4. *Extended Credit* = $(15 \text{ hari}/330 \text{ hari}) \times \text{Penjualan produk}$

$$= (15 \text{ hari}/330 \text{ hari}) \times \text{Rp. } 323.400.000.000$$

$$= \text{Rp. } 14.700.000.000$$

5. *Available Cash* (untuk 1 bulan)

$$= (30 \text{ hari}/330 \text{ hari}) \times \text{Total manufacturing cost}$$

- Dollar = $(30/330) \times \$ 373,895$

$$= \$ 33,990$$

- Rupiah = $(30/330) \times \text{Rp. } 258.254.200.433$

$$= \text{Rp. } 23.477.654.580$$

Tabel.4.8 Total Working Capital Investment

Komponen	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
<i>Raw material inventory</i>	17.082.019.983	
<i>Inprocess Inventory</i>	391.294.243	566
<i>Produk inventory</i>	11.738.827.290	16,995
<i>Extended credit</i>	14.700.000.000	
<i>Available cash</i>	23.477.654.580	33,990
Total WCI =	67.389.796.096	51,551

Total WCI (dalam Rupiah) = Rp. 67.956.857.096

4.7.4 MANUFACTURING COST

Manufacturing Cost merupakan jumlah direct, indirect dan fixed manufacturing cost, yang bersangkutan dalam pembuatan produk.

- a. *Direct Manufacturing Cost (DMC)* adalah pengeluaran langsung dalam pembuatan suatu produk
- b. *Indirect Manufacturing Cost (IMC)* adalah pengeluaran tidak langsung akibat dari pembuatan suatu produk
- c. *Fixed Manufacturing Cost (FMC)* adalah pengeluaran tetap yang tidak bergantung waktu dan tingkat produksi

A. *Direct Manufacturing Cost (DMC)*

1. Bahan Baku :

a. Metanol

Harga = Rp 4.510/kg

Kebutuhan = $5259,1747 \frac{\text{kg}}{\text{jam}} \times 24 \frac{\text{jam}}{\text{hari}} \times 330 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}$
 = 41652664,40 kg/tahun

Biaya = Rp 4.510/kg x 41652664,40 kg/tahun
 = Rp. 187.853.516.453

b. Silika-alumina

Harga = Rp. 36.000/kg

Kebutuhan = 1352,40 kg/tahun

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Rp. } 36.000/\text{kg} \times 1352,40 \text{ kg/tahun} \\ &= \text{Rp. } 48.703.363 \end{aligned}$$

Total biaya bahan baku

$$\begin{aligned} &= \text{Rp. } 187.853.516.453 + \text{Rp. } 48.703.363 \\ &= \text{Rp. } 187.902.219.816 \end{aligned}$$

2. Produk

a. Dimetil eter

$$\text{Harga} = \text{Rp. } 10.780/\text{kg}$$

$$\text{Produksi} = 30.000.000 \text{ kg/tahun}$$

$$\begin{aligned} \text{Annual Penjualan} &= \text{Rp. } 10.780/\text{kg} \times 30.000.000 \text{ kg/tahun} \\ &= \text{Rp. } 323.400.000.000 \end{aligned}$$

3. Gaji karyawan

$$\text{Total Gaji karyawan} = \text{Rp. } 502.300.000/\text{bulan}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Gaji karyawan per tahun} &= \text{Rp. } 502.300.000/\text{bulan} \times 12 \text{ bulan} \\ &= \text{Rp. } 6.027.600.000 \end{aligned}$$

4. *Supervision* (25% Gaji karyawan)

$$= 0,25 \times \text{Rp. } 6.027.600.000$$

$$= \text{Rp. } 1.506.900.000$$

5. *Maintenance* (2% FCI)

$$\text{- Dollar} = 0,02 \times \$ 2,614,658$$

$$= \$ 52,293$$

$$\text{- Rupiah} = 0,02 \times \text{Rp. } 8.073.867.824$$

= Rp. 161.477.356

6. *Plant Suplies (15% Maintenance)*

- Dollar = $0,15 \times \$ 52,293$

= \$ 7,844

- Rupiah = $0,15 \times \text{Rp. } 161.477.356$

= Rp. 24.221.603

7. *Royalty dan Patent (1% Penjualan)*

= $0.01 \times \text{Rp. } 323.400.000.000$

= Rp. 3.234.000.000

8. Total biaya kebutuhan bahan untuk Utilitas = Rp. 21.568.217.520

Tabel.4.9 Total *Direct Manufacturing Cost*

Komponen	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
Bahan baku	187.902.219.816	
Gaji karyawan	6.027.600.000	
<i>Supervision</i>	1.506.900.000	
<i>Maintenance</i>	161.477.356	52,293
<i>Plant supplies</i>	24.221.603	7,844
<i>Royalty dan patent</i>	3.234.000.000	
Kebutuhan untuk utilitas	21.568.217.520	
Total DMC =	220.424.636.295	60,137

B. Indirect Manufacturing Cost

1. *Payroll Overhead* (15% Gaji karyawan)

$$= 0,15 \times \text{Rp. } 6.027.600.000$$

$$= \text{Rp. } 904.140.000$$

2. *Laboratorium* (10% Gaji karyawan)

$$= 0,1 \times \text{Rp. } 6.027.600.000$$

$$= \text{Rp. } 602.760.000$$

3. *Plant Overhead* (50% Gaji karyawan)

$$= 0,5 \times \text{Rp. } 6.027.600.000$$

$$= \text{Rp. } 3.013.800.000$$

4. *Packing and shipping* (10 % penjualan)

$$= 0,1 \times \text{Rp. } 323.400.000.000$$

$$= \text{Rp. } 32.340.000.000$$

Tabel.4.10 Total *Indirect Manufacturing Cost*

Komponen	Biaya (Rp)
<i>Payroll overhead</i>	904.140.000
Laboratorium	602.760.000
<i>Plant overhead</i>	3.013.800.000
<i>Packing and shipping</i>	32.340.000.000
Total IMC =	36.860.700.000

C. Fixed Manufacturing Cost

1. *Depresiasi* (10% FCI)

- Dollar = $0,1 \times \$ 2,614,658$
= \$ 261,466

- Rupiah = $0,1 \times \text{Rp. } 8.073.867.824$
= Rp. 807.386.782

2. *Property Tax* (1% FCI)

- Dollar = $0,01 \times \$ 2,614,658$
= \$ 26,146

- Rupiah = $0,01 \times \text{Rp. } 8.073.867.824$
= Rp. 80.738.678

3. *Asuransi* (1% FCI)

- Dollar = $0,01 \times \$ 2,614,658$
= \$ 26,146

- Rupiah = $0,01 \times \text{Rp. } 8.073.867.824$
= Rp. 80.738.678

Tabel.4.11 Total *Fixed Manufacturing Cost*

Komponen	Biaya (Rp)	Biaya (S)
<i>Depresiasi</i>	807.386.782	261,466
<i>Property tax</i>	80.738.678	26,146
Asuransi	80.738.678	26,146
Total FMC =	968.864.138	313,758

Tabel.4.12 Total *Manufacturing Cost (MC)*

Komponen	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
<i>Direct Manufacturing Cost</i>	220.424.636.295	60,137
<i>Indirect Manufacturing Cost</i>	36.860.700.000	
<i>Fixed Manufacturing Cost</i>	968.864.138	313,758
Total MC =	258.254.200.433	373,895

Total MC (dalam Rupiah) = Rp. 262.367.045.433

4.7.5 GENERAL EXPENSE

General Expans atau pengeluaran umum meliputi pengeluaran-pengeluaran yang bersangkutan dengan fungsi-fungsi perusahaan yang tidak termasuk *manufacturing cost*.

1. Administrasi (3% MC)

- Dollar = $0,03 \times \$ 373.895$
= \$ 11,217

- Rupiah = $0,03 \times \text{Rp. } 258.254.200.433$
= Rp. 7.747.626.012

2. Penjualan (5% MC)

- Dollar = $0,05 \times \$ 373.895$
= \$ 18,695

- Rupiah = $0,05 \times \text{Rp. } 258.254.200.433$
= Rp. 12.912.710.020

3. *Research* (4% MC)

$$\begin{aligned} \text{- Dollar} &= 0,04 \times \$ 373,895 \\ &= \$ 14,956 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Rupiah} &= 0,04 \times \text{Rp. } 258.254.200.433 \\ &= \text{Rp. } 10.330.168.020 \end{aligned}$$

4. *Finance* (4% WCI+FCI)

$$\begin{aligned} \text{- Dollar} &= 0.04 \times (\$ 51,551 + \$ 2.614.658) \\ &= \$ 106,648 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Rupiah} &= 0.04 \times (\text{Rp. } 67.956.857.096 + \text{Rp. } 8.073.867.824) \\ &= \text{Rp. } 3.041.228.997 \end{aligned}$$

Tabel.4.13 Total *General Expense*

Komponen	Biaya (Rp)	Biaya (S)
Administrasi	7.747.626.012	11.217
Penjualan	12.912.710.020	18.695
<i>Research</i>	10.330.168.020	14.956
<i>Finance</i>	3.041.228.997	106.625
Total GE =	34.031.733.049	151,516

Total *General Expense* (dalam Rupiah) = Rp. 35.698.409.049

4.7.6 TOTAL CAPITAL INVESTMENT

Total *Capital Investment* = FCI + WCI

$$= \text{Rp. } 36.848.451.059 + \text{Rp. } 67.956.857.096$$

$$= \text{Rp. } 104.805.308.155$$

4.7.7 TOTAL BIAYA PRODUKSI

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Produksi} &= \text{Manufacturing Cost} + \text{General Expense} \\ &= \text{Rp. 262.367.045.433} + \text{Rp. 35.698.409.049} \\ &= \text{Rp. 298.028.028.893} \end{aligned}$$

4.7.8 ANALISA KEUNTUNGAN

a. Keuntungan Sebelum Pajak

$$\begin{aligned} \text{Total Penjualan} &= \text{Rp. 323.400.000.000} \\ \text{Total Biaya Produksi} &= \text{Rp. 298.028.028.893} \\ \text{Keuntungan} &= \text{Total penjualan} - \text{Total biaya produksi} \\ &= \text{Rp. 323.400.000.000} - \text{Rp. 298.028.028.893} \\ &= \text{Rp. 25.371.971.106} \end{aligned}$$

b. Keuntungan Sesudah Pajak

$$\begin{aligned} \text{Pajak (50\% keuntungan)} &= 0,5 \times \text{Rp. 25.371.971.106} \\ &= \text{Rp. 12.685.985.553} \\ \text{Keuntungan sesudah pajak} &= \text{Keuntungan sebelum pajak} - \text{pajak} \\ &= \text{Rp. 25.371.971.106} - \text{Rp. 12.685.985.553} \\ &= \text{Rp. 12.685.985.553} \end{aligned}$$

4.7.9 ANALISA KELAYAKAN

1. Return on Investment (ROI)

Return On Investment adalah tingkat keuntungan yang dapat dihasilkan dari tingkat investasi yang telah dikeluarkan.

$$ROI = \frac{\text{Profit (keuntungan)}}{\text{Fixed Capital Investment (FCI)}} \times 100\%$$

a. Sebelum Pajak

$$ROI_b = \frac{\text{Profit (keuntungan sebelum pajak)}}{\text{Fixed Capital Investment (FCI)}} \times 100\%$$

$$= \frac{Rp.25.371.971.106}{Rp.36.848.415.059} \times 100\%$$

$$= 69\%$$

Batasan : *Minimum High Risk*, $ROI_b = 44\%$

Kesimpulan : Pabrik memenuhi syarat

b. Sesudah Pajak

$$ROI_a = \frac{\text{Profit (keuntungan sebelum pajak)}}{\text{Fixed Capital Investment (FCI)}} \times 100\%$$

$$= \frac{Rp.12.685.985.553}{Rp.36.848.415.059} \times 100\%$$

$$= 35\%$$

2. *Pay Out Time (POT)*

Pay Out Time adalah lama waktu pengembalian modal yang berdasarkan keuntungan yang dicapai.

$$POT = \frac{\text{Fixed Capital Investment (FCI)}}{\text{Keuntungan} + \text{Depresiasi}}$$

a. Sebelum Pajak

$$POT_b = \frac{\text{Fixed Capital Investment (FCI)}}{\text{Keuntungan sebelum pajak} + \text{Depresiasi}}$$

$$= \frac{Rp.36.848.451.059}{Rp.25.371.971.106 + Rp.3.684.845.106}$$

$$= 1,27 \text{ tahun}$$

Batasan : *Maximum High Risk*, $POT_b = 2$ tahun

Kesimpulan : Pabrik memenuhi syarat

b. Sesudah Pajak

$$POT_a = \frac{\text{Fixed Capital Investment (FCI)}}{\text{Keuntungan sesudah pajak + Depresiasi}}$$

$$= \frac{Rp.36.848.451.059}{Rp.12.685.985.553 + Rp.3.684.845.106}$$

$$= 2,25 \text{ tahun}$$

3. *Break Even Point (BEP)*

Break Even Point adalah titik yang menunjukkan pada suatu tingkat dimana biaya dan penghasilan jumlahnya sama. Dengan break even point kita dapat menentukan tingkat harga jual dan jumlah unit yang dijual secara minimum dan berapa harga perunit yang dijual agar mendapatkan keuntungan.

$$BEP = \frac{Fa + 0,3Ra}{Sa - Va - 0,7Ra} \times 100\%$$

a. *Annual Fixed Cost (Fa)*

Depresiasi = Rp 3.676.168.120

Proerty Tax = Rp 367.616.812

Asuransi = Rp 367.616.812 +

Total = Rp 4.411.401.744

b. *Annual Regulated Expenses (Ra)*

Gaji karyawan	= Rp. 6.027.600.000
Payroll Overhead	= Rp. 904.140.000
Supervision	= Rp. 1.506.900.000
Plant Overhead	= Rp. 3.013.800.000
Laboratorium	= Rp. 602.760.000
General Expense	= Rp. 35.698.409.049
Maintenance	= Rp. 735.233.624
Plant Supplies	= Rp. 110.285.043 +
Total	= Rp. 48.572.189.812

c. *Annual Variable Value (Va)*

Raw Material	= Rp 187.902.219.816
Packing and Shipping	= Rp 32.340.000.000
Utilitas	= Rp 21.568.217.520
Royalty dan Patent	= Rp 3.234.000.000 +
Total	= Rp 245.044.437.336

d. *Annual Sales Value (Sa) = Rp. 323.400.000.000*

$$BEP = \frac{Fa + 0,3Ra}{Sa - Va - 0,7Ra} \times 100\%$$

$$= \frac{Rp.4.411.401.744 + (0,3 \times Rp.48.572.189.812)}{(Rp.323,4 \times 10^9 - Rp.245.044.437.336 - (0,7 \times Rp.48.572.189.812))} \times 100\%$$

$$= 42,80 \%$$

Batasan : *Chemical Industry*, BEP = 40 -60 %

Kesimpulan : Pabrik memenuhi syarat

4. *Shut Down Point (SDP)*

Shut Down Point adalah titik atau saat penentuan suatu aktivitas produksi harus dihentikan. Karena biaya untuk melanjutkan operasi pabrik akan lebih mahal dari pada biaya untuk menutup pabrik dan membayar fixed cost.

$$\begin{aligned} \text{SDP} &= \frac{0,3Ra}{Sa - Va - 0,7Ra} \times 100\% \\ &= \frac{(0,3 \times \text{Rp.}48.572.189.812)}{(\text{Rp.}323,4 \times 10^9 - \text{Rp.}245.044.437.336 - (0,7 \times \text{Rp.}48.572.189.812))} \times 100\% \\ &= 32,85\% \end{aligned}$$

5. *DISCOUNTED CASH FLOW RATE (DCFR)*

Discounted Cash Flow Rate of Return adalah laju bunga maksimum dimana pabrik dapat membayar pinjaman beserta bunganya kepada bank selama umur pabrik.

Umur pabrik (n) = 10 tahun

Fixed Capital Investment (FCI) = Rp. 36.761.681.208

Working Capital Investment (WCI) = Rp. 67.956.857.096

Salvage value (SV) = Depresiasi = Rp. 3.676.168.120

Cash flow (CF) = Annual profit + depresiasi + finance

= Rp. 12.685.985.553 + Rp. 36.848.516 + Rp. 4.175.960.677

= Rp. 20.550.837.888

Discounted cash flow dihitung secara *trial & error*

Persamaan untuk menentukan DCFR :

$$\frac{(WC + FCI) \times (1 + i)^{10}}{CF} = \left[(1 + i)^9 + (1 + i)^8 + \dots + (1 + i) + 1 \right] + \frac{(WC + SV)}{CF}$$

$$R = S$$

$$R = \text{Rp. } 652.182.830.754$$

$$S = \text{Rp. } 652.182.830.754$$

Dengan *trial & error* diperoleh nilai $i = 20.07\%$

$$\text{DCFR} = 20.07\%$$

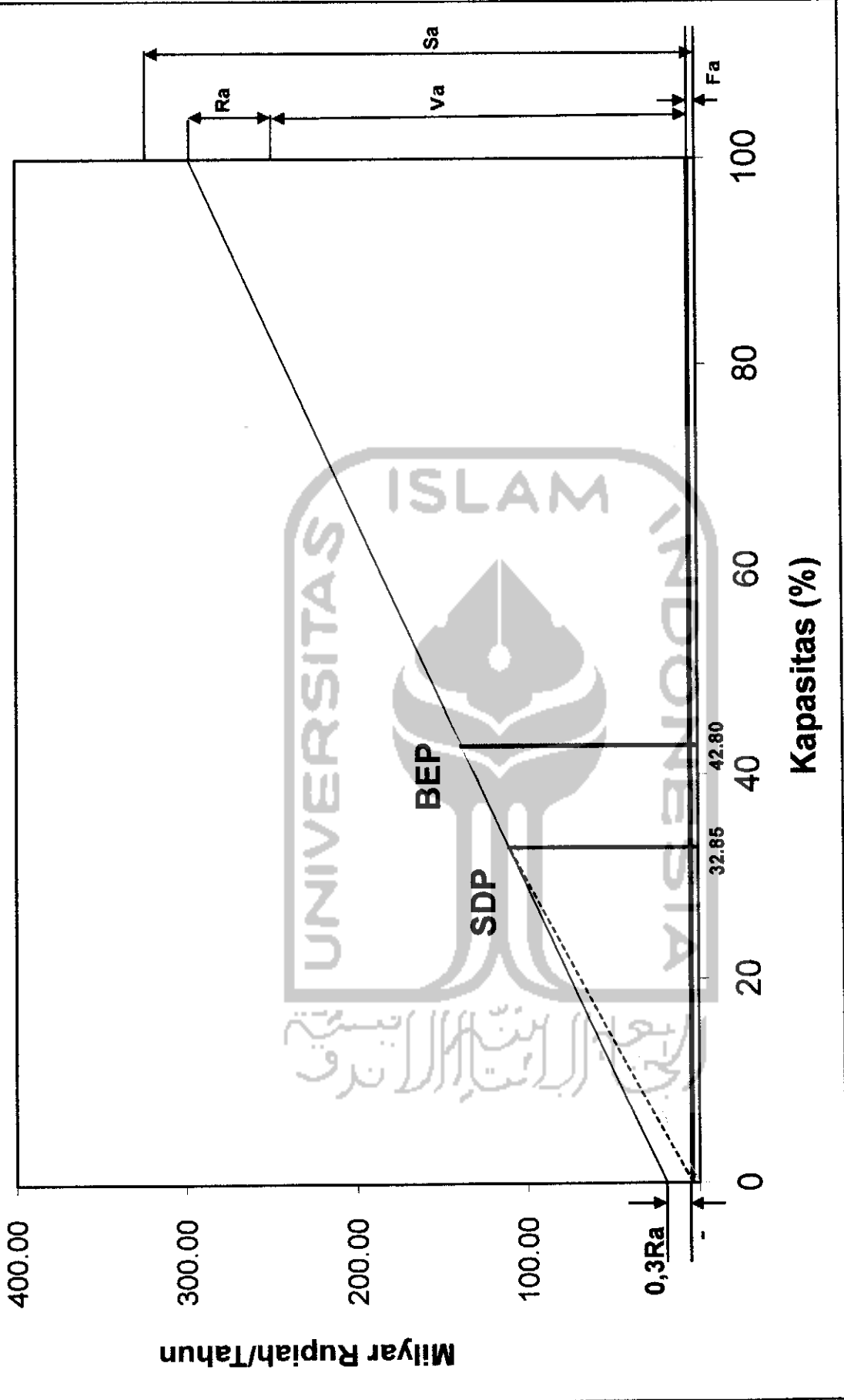
Batasan : *Minimum* Nilai DCFR = 1,5 x bunga bank

Bunga bank : 10 %

Kesimpulan : Memenuhi syarat ($1,5 \times 10\% = 15\%$)



GRAFIK BEP



Milyar Rupiah/Tahun

Kapasitas (%)