

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1. Lokasi Pabrik

Merencanakan lokasi untuk pembuatan suatu pabrik harus dengan baik dan tepat. Kemudahan dalam pengoperasian pabrik dan perencanaan di masa depan merupakan faktor – faktor yang perlu mendapat perhatian dalam penetapan lokasi suatu pabrik. Hal tersebut menyangkut faktor produksi dan distribusi dari produk yang dihasilkan. Lokasi pabrik harus menjamin biaya transportasi dan produksi yang seminimal mungkin, disamping beberapa faktor lain yang mesti dipertimbangkan misalnya pengadaan bahan baku, utilitas, dan lain – lain. Oleh karena itu pemilihan dan penentuan lokasi pabrik yang tepat merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam suatu perencanaan pabrik.

Berdasarkan pertimbangan diatas, maka ditentukan rencana pendirian pabrik nitrogliserin ini direncanakan akan dibangun di Provinsi Jawa Barat, tepatnya di Kabupaten Bekasi Cikarang.

4.1.1. Penyediaan Bahan Baku

Sumber bahan baku merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi pemilihan lokasi pabrik. Untuk menekan biaya penyediaan bahan baku, maka pabrik nitrogliserin didirikan dekat penghasil bahan baku utama. Bahan baku utama yaitu Gliserin diperoleh dari PT. Cisadane Raya Chemicals, Karawaci, Tangerang. Asam Nitrat diperoleh PT. Multi

Nitrotama Kimia, Cikampek, Jawa Barat. Dan Asam Sulfat diperoleh dari PT Mahkota Indonesia, Kelapa Gading, Jakarta Utara.

4.1.2.Pemasaran Produk

Provinsi Jawa Barat tepatnya di kabupaten Bekasi merupakan sebuah wilayah yang menjadi gerbang masuknya berbagai kendaraan menuju Ibukota dari arah timur, semua kendaraan yang melewati pantura atau tol Purwakarta dan Cikampek sebagian besar akan melewati wilayah Bekasi. Letaknya yang strategis serta menjadi salah satu kota penyangga ibukota inilah yang membuat Bekasi menjelma menjadi suatu kota Industri utama di Indonesia. Hal ini menjadikan Kabupaten Bekasi sebagai pasar awal yang baik bagi produk nitrogliserin. Untuk pemasaran hasil produksidapat dilakukan melalui jalan darat maupun jalan laut kedepannya.

4.1.3 Utilitas

Utilitas yang dibutuhkan adalah keperluan tenaga listrik, udara instrumentasi, air dan bahan bakar. Kebutuhan tenaga listrik sudah tersedia karena merupakan kawasan industri. Kebutuhan air dapat diambil dari air sungai karena dekat dengan sungai. Kebutuhan bahan bakar dapat diperoleh dari Pertamina dan distributornya sebagai pemasok bahan bakar solar.

4.1.2. Transportasi

Transportasi merupakan sarana terpenting untuk keperluan pengangkutan bahan baku dan pemasaran produk dapat ditempuh melalui jalur darat maupun laut. Dengan tersedianya sarana baik darat maupun laut maka diharapkan kelancaran kegiatan proses produksi, serta kelancaran

pemasaran baik pemasaran domestik maupun internasional kedepannya. Lokasi pabrik dekat dengan pelabuhan Tanjung Priok di Jakarta Utara dan pelabuhan Merak di Banten.

4.1.4. Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang dibutuhkan pada pabrik ini meliputi tenaga kerja terdidik, terampil maupun tenaga kasar. Tenaga kerja tersebut dapat diperoleh dari daerah sekitar lokasi pabrik dan luar daerah.

4.1.5. Keadaan Iklim dan Geografis

Lokasi yang dipilih merupakan lokasi yang cukup stabil karena memiliki jarak yang cukup jauh dari pantai sehingga kecil kemungkinan terjadi bencana alam berupa tsunami. Dengan alasan iklim yang cukup baik pula sehingga jarang terjadi bencana alam lainnya seperti gempa bumi, tanah longsor maupun banjir besar sehingga operasi pabrik dapat berjalan lancar.

4.1.6. Faktor Penunjang

Ketersediaan energy listrik, bahan bakar, air, iklim dan karakter tempat/lingkungan bukan merupakan suatu kendala karena kabupaten Bekasi merupakan daerah kawasan industry sehingga factor-factor diatas dapat terpenuhi.

4.1.7. Faktor Lain-Lain

Faktor ini merupakan faktor yang berperan tidak secara langsung dalam proses di suatu industri, akan tetapi faktor tersebut sangat

berpengaruh dalam kelancaran proses produksi dan distribusi suatu pabrik.

Adapun faktor-faktor yang termasuk didalamnya antara lain:

a. Masalah Limbah

Limbah merupakan zat sisa yang tidak terpakai lagi disuatu industri. Limbah sendiri terbagi tiga yaitu:

1. Limbah cair
2. Limbah padat
3. Limbah gas

Sisa limbah yang dibuang harus menjadi perhatian yang serius, terutama mengenai dampak dari limbah tersebut ke lingkungan serta terhadap kesehatan masyarakat sekitar. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan limbah yaitu:

- Anggaran biaya yang diperlukan untuk mengolah limbah.
- Metode penanganan limbah yang tepat dan efisien, sehingga tidak mencemari lingkungan.
- Masalah Limbah
- Sistem pembuangan limbah tersebut.

b. Perizinan

Mendirikan suatu pabrik harus memiliki perizinan yang meliputi izin mendirikan bangunan, pajak serta undang-undang setempat. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengurus perizinan antara lain:

1. Undang-undang yang berlaku di daerah setempat.

2. Pejabat daerah setempat.
3. Sistem birokrasi daerah setempat.

c. Sosial masyarakat

Pendirian suatu pabrik dapat dikatakan bermanfaat bagi masyarakat lokal apabila hubungan antara pabrik dengan masyarakat berjalan dengan baik. Seperti terserapnya tenaga kerja lokal dan pembangunan infrastruktur jalan raya sehingga masyarakat cukup dapat merasakan dampak positif dengan adanya pabrik di daerah mereka.

Dengan pertimbangan di atas maka dapat disimpulkan bahwa kawasan Kabupaten Bekasi layak dijadikan pabrik nitrogliserin 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:

4.2.1. 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.

4.2.1 Daerah Proses dan Ruang Kontrol

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

4.2.2. Daerah Pergudangan, Umum, Bengkel, dan Garasi

4.2.3. Daerah Utilitas dan *Power Station*

Daerah Utilitas merupakan daerah dimana kegiatan penyediaan air dan tenaga listrik dipusatkan. Perincian luas tanah sebagai bangunan pabrik dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.1. Perincian luas tanah dan bangunan pabrik

Lokasi	Luas (m ²)
Pos jaga 1	20
Pos jaga 2	20
Area parker	220
Area parkir truk	250
Aula	600
Masjid	225
Kantor utama	1000
Kantin	300
Perpustakaan	180
Poliklinik	150

Laboratorium	450
Control room	300

Lanjutan Tabel 4.1. Perincian luas tanah dan bangunan pabrik

Gudang	200
Jalan dan taman	700
Pemadam kebakaran	300
Bengkel	200
Kantor teknik dan produksi	400
Mess Direksi	1200
Utilitas	240
Area proses	15600
Perluasan pabrik	7000
Total	36720

4.3. Tata Letak Alat Proses

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

4.3.1. 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.

4.3.2. 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.

4.3.3. Pencahayaan

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

4.3.4. Lalu Lintas Manusia dan Kendaraan

Dalam perancangan *lay out* pabrik, 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.

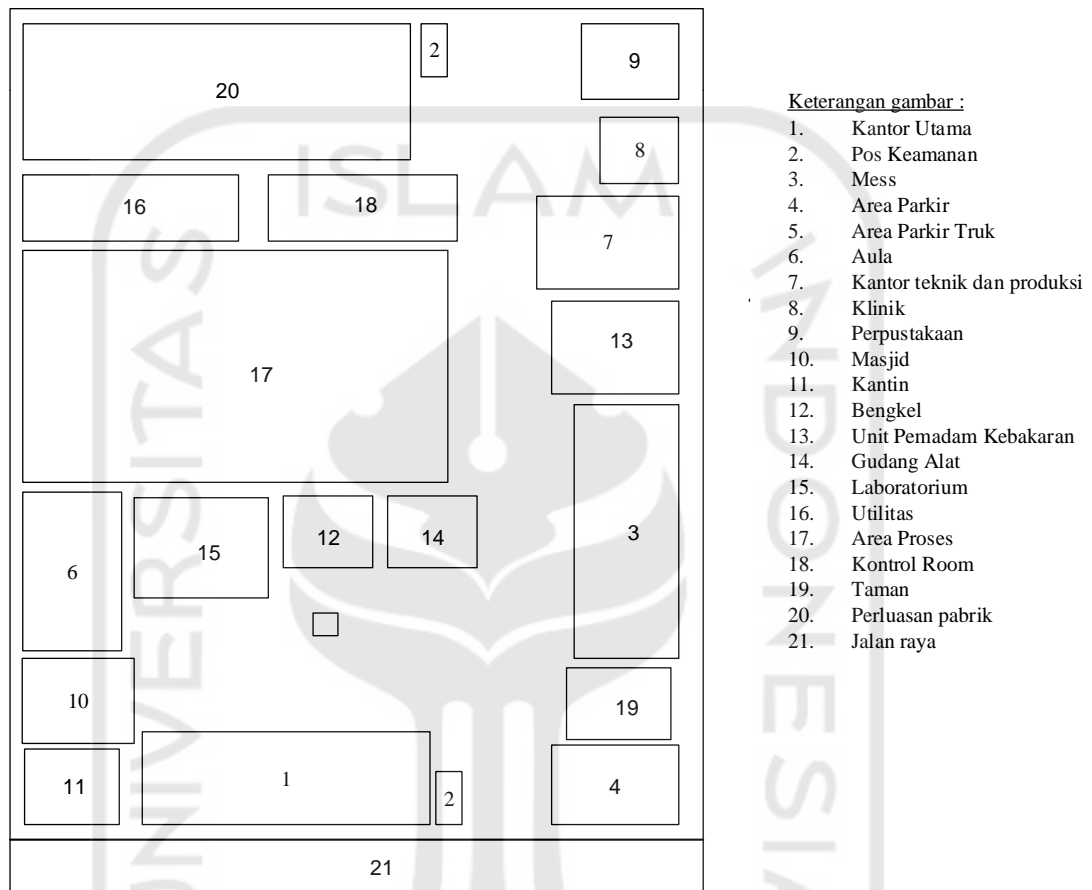
4.3.5. Pertimbangan Ekonomi

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.

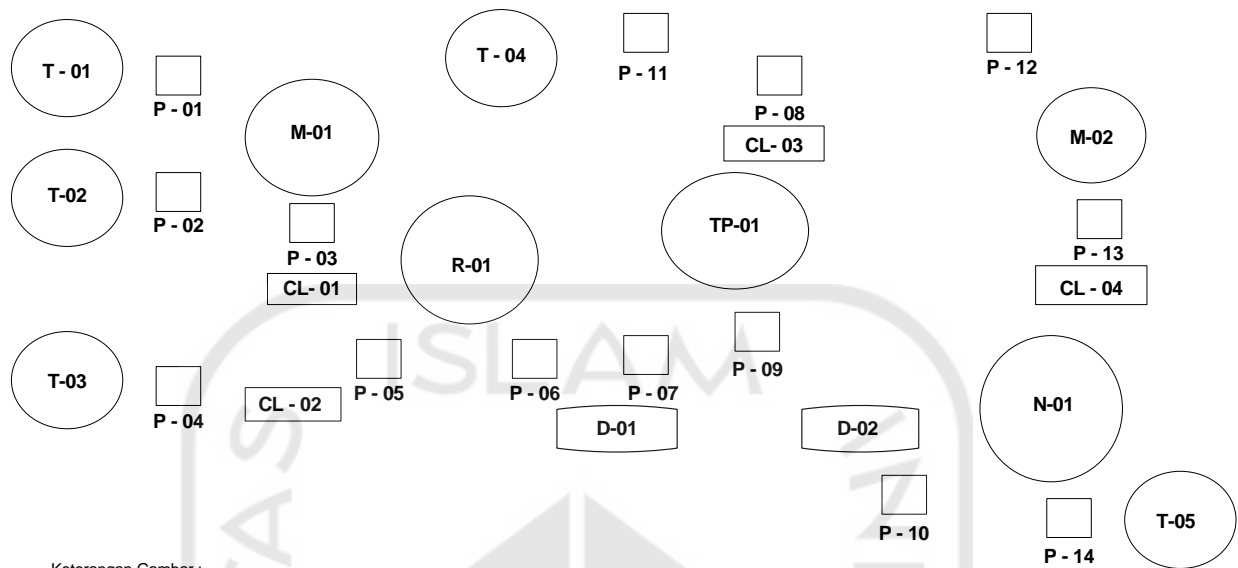
4.3.6. Jarak Antar Alat Proses

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.



Gambar 4.1 Lay Out Pabrik Nitrogliserin



Keterangan Gambar :

1. T-01 = Tangki HNO₃
2. T-02 = Tangki H₂SO₄
3. T-03 = Tangki Gliserin
4. T-04 = Tangki Natrium Karbonat
5. T-05 = Tangki Nitrogliserin
6. P-01 sampai P-013 = Pompa
7. CL-01 sampai CL-04 = Cooler
8. M-01 Sampai M-02 = Mixer
9. TP-01 = Tangki Pencuci
10. R-01 = Reaktor
11. D-01 = Dekanter 1
12. D-02 = Dekanter 2
13. N-01 = Netraliser

Gambar 4.2 Tata Letak Alat Proses Pabrik Nitrogliserin

4.4. Alir Proses dan Material

4.4.1. Neraca Massa

4.4.1.1 Mixer - 01

Tabel 4.2 Neraca Massa Mixer – 01

Komponen	Input (Kg)		Output (Kg)
	Arus 1	Arus 2	Arus 3
HNO ₃	21411,6849		21411,6849
H ₂ SO ₄		32117,5273	32117,5273
H ₂ O	9176,4364	655,4597	9831,8961
Total	63361,1083		63361,1083

4.4.1.2.Reaktor

Tabel 4.3 Neraca Massa Reaktor

Komponen	Input (Kg)		Output (Kg)
	Arus 3	Arus 4	Arus 5
$C_3H_5N_3O_9$			12785,0473
$C_3H_8O_3$		5211,3095	29,7045
HNO_3	21411,6849		10766,8658
H_2SO_4	32117,5273		32117,5273
H_2O	9831,8961	26,1875	12899,4605
Total	68598,6054		68598,6054

4.4.1.3Dekanter – 01

Tabel 4.4 Neraca Massa Dekanter - 01

Komponen	Input (Kg)	Output (Kg)	
	Arus 5	Arus 6 bawah	Arus 7 atas
$C_3H_5N_3O_9$	12785,0473	127,8505	12657,1969
$C_3H_8O_3$	29,7045	29,4074	0,2970
HNO_3	10766,8657	10659,1971	107,6687
H_2SO_4	32117,5273	31796,3521	321,1753
H_2O	12899,4605	12771,6100	127,8505
Total	68598,6054	55384,4171	13214,1883
		68598,6054	

4.4.1.4 Tangki Pencuci

Tabel 4.5 Neraca Massa Tangki Pencuci

Komponen	Input (Kg)		Output (Kg)
	Arus 7	Arus 8	Arus 9
$C_3H_5N_3O_9$	12657,1969		12657,1969
$C_3H_8O_3$	0,2970		0,2970
HNO_3	107,6687		107,6687
H_2SO_4	321,1753		321,1753
H_2O	1278505	429,1410	556,9914
Total	13643,3293		13643,3293

4.4.1.5 Dekanter - 02

Tabel 4.6 Neraca Massa Dekanter - 02

Komponen	Input (Kg)	Output (Kg)	
	Arus 9	Arus 10 atas	Arus 11 bawah
$C_3H_5N_3O_9$	12657,1969	126,5720	12530,6249
$C_3H_8O_3$	0,2970	0,2941	0,0030
H_2SO_4	321,1753	317,9635	3,2118
HNO_3	107,6687	106,5920	1,0767
H_2O	556,9914	551,4215	5,5699
Total	13167,4914	1102,8431	12540,4862
		13643,3293	

4.4.1.6 Mixer – 02

Tabel 4.7 Neraca Massa Mixer - 02

Komponen	Input (Kg)		Output (Kg)
	Arus 12	Arus 13	Arus 14
Na ₂ CO ₃	4,3797	0	4,3797
H ₂ O	0,0894	83,1253	83,2147
Total	87,5944		87,5944

4.4.1.7 Netralizer

Tabel 4.8 Neraca Massa Netralizer

Komponen	Input (Kg)		Output (Kg)	
	Arus 11	Arus 14	Arus 15	Arus 16
C ₃ H ₅ N ₃ O ₉	12530,6249			12530,6249
C ₃ H ₈ O ₃	0,0030			0,0030
HNO ₃	1,0767			
H ₂ SO ₄	3,2118			
Na ₂ SO ₄				4,6538
NaNO ₃				1,4527
Na ₂ CO ₃		4,3797		
CO ₂			1,8180	
H ₂ O	5,5699	83,2147		89,5283
TOTAL	12540,4862	87,5944	1,8180	12626,2626
	12626,0806		12626,0806	

4.4.2. Neraca Panas

4.4.2.1. Mixer – 01

Tabel 4.9. Neraca Panas Mixer – 01

Komponen	Input (Kj/jam)		Output (Kj/jam)
	Arus 1	Arus 2	Arus 3
HNO ₃	1126145,118		1126145,118
H ₂ SO ₄		1359901,5337	1359901,5337
H ₂ O	1159814,239	82843,8742	1242658,1132
Total	3728704,7649		3728704,7649

4.4.2.2. Cooler-01

Tabel 4.10 NeracaPanas Cooler-01

Komponen	Input (Kj/jam)	Output (Kj/jam)
	Arus 3	Arus 3
HNO ₃	1126145,118	749962,4424
H ₂ SO ₄	1359901,5337	901321,4398
H ₂ O	1242658,1132	829943,8409
Subtotal	3728704,7649	2481227,7231
Pendingin		1247477,0418
Total	3728704,7649	3728704,7649

4.4.2.3. Cooler-02

Tabel 4.11 NeracaPanas Cooler-02

Komponen	Input (Kj/jam)	Output (Kj/jam)
	Arus 4	Arus 4
C ₃ H ₈ O ₃	442665,9913	294064,0405
H ₂ O	3309,8489	2210,5748
Subtotal	445975,8402	296274,6153
Pendingin		149701,2249
Total	445975,8402	445975,8402

4.4.2.4. Reaktor - 01

Tabel 4.12 NeracaPanas Reaktor-01

Komponen	Input (Kj/jam)		Output (Kj/jam)
	Arus 3	Arus 4	Arus 5
C ₃ H ₅ N ₃ O ₉			134241,6868
C ₃ H ₈ O ₃		294064,0405	1676,1650
HNO ₃	749962,4424		377118,6142
H ₂ SO ₄	901321,4398		901321,4398
H ₂ O	829943,8409	2210,5748	108887,399
Subtotal	2777502,3384		2503245,3050
Pendingin			2858531,1376
Total	5361776,4426		5361776,4426

4.4.2.5 Dekanter-01

Tabel 4.13 Neraca Panas Dekanter-01

Komponen	Input (Kj/jam)	Output (Kj/jam)	
	Arus 5	Arus 6	Arus 7
$C_3H_5N_3O_9$	134241,6868	1342,4169	132899,27
$C_3H_8O_3$	1676,1650	1659,4034	16,7616
HNO_3	37718,6142	373347,4280	3771,1861
H_2SO_4	901321,4398	892308,225	9013,2144
H_2O	1088887,3991	1078095,11	10792,2939
Total	2503245,3050	2503245,3050	

4.4.2.5. Cooler-03

Tabel 4.14 Neraca Panas Cooler-03

Komponen	Input (Kj/jam)	Output (Kj/jam)
	Arus 11	Arus 11
$C_3H_5N_3O_9$	191216,5917	131570,2773
$C_3H_8O_3$	0,2523	0,1676
HNO_3	135,9902	90,1321
H_2SO_4	56,6282	37,7119
H_2O	703,9842	470,1755
Subtotal	192113,4465	132168,4643
Pendingin		59944,9822
Total	192113,4465	192113,4465

4.4.2.6. Tangki Pencuci

Tabel 4.15 Neraca Panas Tangki Pencuci

Komponen	Input (Kj/jam)		Output (Kj/jam)
	Arus 7	Arus 8	Arus 9
$C_3H_5N_3O_9$	132899,27		132899,27
$C_3H_8O_3$	16,7617		16,7617
HNO_3	3771,1861		3771,1861
H_2SO_4	9013,2144		9013,2144
H_2O	10792,2939	36225,2515	47017,5454
Total	192717,9776		192717,9776

4.4.2.7. Dekanter-02

Tabel 4.16 Neraca Panas Dekanter-02

Komponen	Input (Kj/jam)	Output (Kj/jam)	
	Arus 9	Arus 10	Arus 11
$C_3H_5N_3O_9$	132899,27	1328,9927	131570,2773
$C_3H_8O_3$	16,7617	16,5940	0,1676
HNO_3	3771,1861	3733,4743	37,7119
H_2SO_4	9013,2144	8293,0823	90,1321
H_2O	47017,5454	46547,3699	470,1754
Total	192717,9776	192717,9776	

4.4.2.8. Mixer-02

Tabel 4.17 Neraca Panas Mixer 02

Komponen	Input (Kj/jam)		Output (Kj/jam)
	Arus 12	Arus 13	Arus 14
Na ₂ CO ₃	70,5828		70,5828
H ₂ O	11,2970	4179,0237	4190,3207
Total	4260,9035		4260,9035

4.4.2.9. Cooler-04

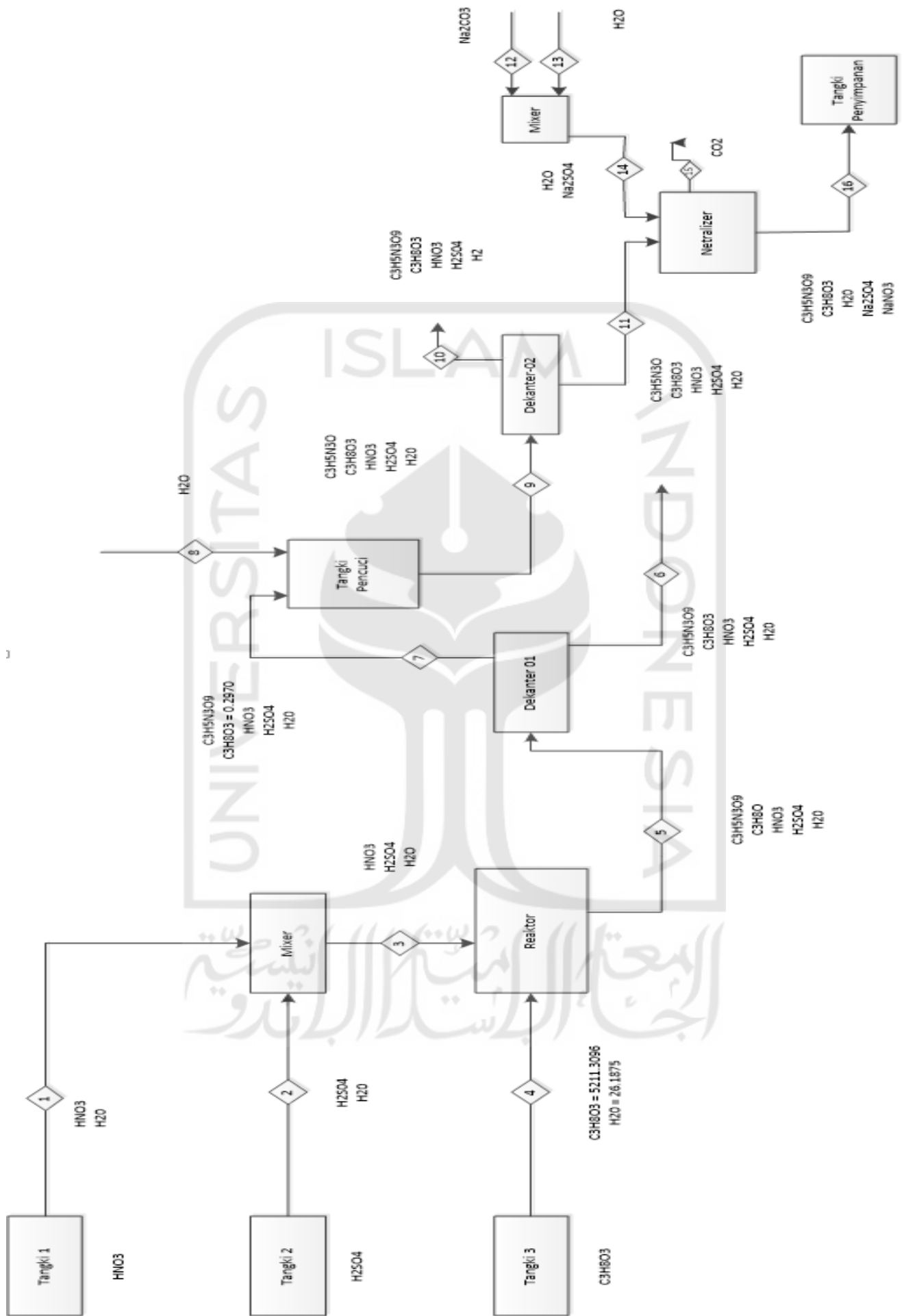
Tabel 4.18 Neraca Panas Cooler-04

Komponen	Input (Kj/jam)	Output (Kj/jam)
	Arus 14	Arus 14
Na ₂ CO ₃	70,5828	46,9452
H ₂ O	4190,3207	2798,6224
Subtotal	4260,9035	2845,5676
Pendingin		1415,3359
Total	4260,9035	4260,9035

4.4.2.10. Netralizer

Tabel 4.19 Neraca Panas Netralizer

Komponen	Input (Kj/jam)		Output (Kj/jam)	
	Arus 11	Arus 14	Arus 15	Arus 16
$C_3H_5N_3O_9$	131570,2773			131570,2773
$C_3H_8O_3$	0,1676			0,1676
HNO_3	37,7119			0.0000
H_2SO_4	90,1321			0.0000
H_2O	470,1755	2798,6224		13678,9153
Na_2CO_3		46,9452		
CO_2			12,5253	
Na_2SO_4				149,7097
$NaNO_3$				26,3144
Subtotal	139713,8398		145437,9097	
Pendingin			5724,0699	
Total	139713,8398		139713,8398	



4.4.4 Perawatan (*Maintenance*)

Perawatan berfungsi untuk menjaga sarana atau fasilitas peralatan pabrik dengan cara pemeliharaan dan perbaikan alat agar produksi dapat berjalan dengan lancar dan produktifitas menjadi tinggi sehingga akan tercapai target produksi dan spesifikasi produk yang diharapkan.

Perawatan periodik dilakukan secara terjadwal sesuai dengan buku petunjuk yang ada. Sedangkan Perawatan preventif dilakukan setiap hari untuk menjaga dari kerusakan alat dan kebersihan lingkungan alat. Penjadwalan tersebut dibuat sedemikian rupa sehingga alat-alat mendapat perawatan khusus secara bergantian. Alat - alat berproduksi secara kontinyu dan akan berhenti jika terjadi kerusakan.

Prosedur yang tepat harus dilakukan dalam melakukan perawatan alat. Hal ini dapat dilihat dari penjadwalan yang dilakukan pada setiap alat. Perawatan mesin tiap-tiap alat meliputi :

1. Over head 1 x 1 tahun

Merupakan perbaikan dan pengecekan serta *leveling* alat secara keseluruhan meliputi pembongkaran alat, pergantian bagian-bagian alat yang sudah rusak, kemudian kondisi alat dikembalikan seperti kondisi semula.

2. *Repairing*

Merupakan kegiatan *maintenance* yang bersifat memperbaiki bagian-bagian alat. Hal ini biasanya dilakukan setelah pemeriksaan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi *maintenance*:

a. Umur alat

Semakin tua umur alat semakin banyak pula perawatan yang harus diberikan yang menyebabkan bertambahnya biaya perawatan.

b. Bahan baku

Penggunaan bahan baku yang kurang berkualitas akan meyebabkan kerusakan alat sehingga alat akan lebih sering dibersihkan.

c. Tenaga manusia

Pemanfaatan tenaga kerja terdidik, terlatih dan berpengalaman akan menghasilkan pekerjaan yang baik pula.

4.5. Pelayanan Teknik (Utilitas)

Untuk mendukung proses dalam suatu pabrik diperlukan sarana penunjang yang penting demi kelancaran jalannya proses produksi. Sarana penunjang merupakan sarana lain yang diperlukan selain bahan baku dan bahan pembantu agar proses produksi dapat berjalan sesuai yang diinginkan.

Salah satu faktor yang menunjang kelancaran suatu proses produksi didalam pabrik yaitu penyediaan utilitas. Penyediaan utilitas ini meliputi :

1. Unit Penyedia dan pengolahan air (*Water Treatment System*)
2. Unit Pembangkit Listrik (*Power Plant System*)
3. Unit Penyedia Udara Instrumen
4. Unit Penyedia Bahan Bakar

5. Unit Refrigerant
6. Unit Pembuangan Limbah

4.5.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air (*Water Treatment System*)

4.5.1.1 Unit Penyediaan Air

Untuk kebutuhan air proses, air keperluan kantor dan rumah tangga sumber yang digunakan adalah air yang diambil dari air sungai. Hal yang perlu diperhatikan dalam pengolahan air proses adalah :

- a. Kesadahan (*hardness*), yang dapat menyebabkan kerak
- b. Adanya zat besi, yang dapat menimbulkan korosi

Pengolahan air sungai untuk kebutuhan air proses sama dengan pengolahan air untuk konsumsi umum dan sanitasi. Air proses dalam perancangan pabrik nitrogliserin ini digunakan sebagai pencuci sisa asam dan gliserin pada tangki pencuci serta untuk melarutkan Na_2CO_3 .

4.5.1.2 Unit Pengolahan Air

Bahan baku air diambil dari sungai sekitar pabrik. Sebelum digunakan, air diolah terlebih dahulu menjadi air bersih melalui empat tahapan sebagai berikut :

- a. Tahapan pengendapan

Tujuan dari pengendapan ini adalah untuk memisahkan suspensi lumpur dan kotoran. Tahap ini dilakukan dalam Bak Pengendap Awal yang terbuat dari beton.

b. Tahapan penggumpalan

Tujuan dari penggumpalan ini adalah untuk menyatukan partikel halus yang tidak mengendap pada tahap pertama yaitu pada tahap pengendapan didalam Bak Pengendap Awal. Sebelumnya melewati Tangki kesadahan yang ke dalamnya ditambahkan bahan-bahan kimia antara lain tawas, kapur dan poly elektolit . Reaksi antara tawas dengan air akan menghasilkan $Al(OH)_3$ yang sifatnya koloid sehingga akan menyebabkan kotoran-kotoran halus akan menempel padanya. Reaksi antara tawas dan air juga menghasilkan Asam Sulfat sehingga untuk menetralkannya digunakan kapur yakni $Ca(OH)_2$. Hasil dari tahap penggumpalan kemudian diumpankan ke dalam Clarifier untuk menggumpalkan dan mengendapkan kotoran yang masih terbawa didalam air.

c. Tahap penyaringan

Tujuan dari penyaringan adalah untuk menyaring sisa kotoran yang masih terdapat didalam air terutama kotoran yang memiliki ukuran sangat kecil yang tidak dapat di endapkan oleh Clarifier.

d. Tahap klorinasi

Tujuan dari tahap ini adalah membebaskan air dari mikroorganisme, mineral-mineral dan gas-gas terlarut didalam air dengan mencampurkan klorin dalam bentuk kaporit untuk kebutuhan air kantor dan rumah tangga.

4.5.1.3 Spesifikasi Alat Pengolahan air

1. Bak Pengendap Awal (BU-01)

Fungsi	: Menampung dan menyediakan air untuk diolah sebanyak 1989,1234 kg/jam dengan waktu tinggal selama 12 jam.
Jenis	: Bak persegi yang diperkuat beton bertulang
Panjang	: 6.0748 m
Lebar	: 3,0374vm
Tinggi	: 1,5187 m
Volume	: 28,0226 m ³
Jumlah	: 1

2. Tangki Keadahan (TU-01)

Fungsi	: Mencampurkan air dengan Alum 5% dan CaOH 5% dengan jumlah air sebanyak 1989,1234 kg/jam dengan waktu tinggal selama 5 menit.
--------	--

Jenis : Tangki Silinder Berpengaduk

Diameter : 0,6285 m

Tinggi : 0,6285 m

Volume : 0,1949 m³

Power pengaduk : 0,25 Hp

Jumlah : 1

3. Clarifier (CL)

Fungsi : Menggumpalkan dan mengendapkan kotoran yang ada pada air dari TU-01.

Jenis : Bak silinder tegak dengan tutup kerucut

Diameter : 2,2842 m

Tinggi : 3,0456 m

Volume : 9,3553 m³

Waktu tinggal : 4 jam

Jumlah : 1

4. Bak Saringan Pasir (FU)

Fungsi : Menyaring sisa-sisa kotoran yang masih terdapat dalam air terutama kotoran berukuran kecil yang tidak bisa mengendap di classifier.

Luas : 1,607 m²

Lebar : 0,731 m

Panjang : 1,463 m

Ukuran pasir rata-rata : 28 mes

Tinggi lapisan pasir : 0,731 m

Jumlah : 2

5. Bak Penampung Air Bersih (BU-02)

Fungsi : Menampung air bersih yang keluar dari bak saringan pasir sebanyak 13053kg/jam.

Jenis : Bak empat persegi panjang beton bertulang

Tinggi : 0,731 m

Volume : 0,783 m³

Panjang : 1,463 m

Lebar : 0,731 m

Jumlah : 1

6. Tangki Air Kantor dan Rumah Tangga (TU-02)

Fungsi : Menampung air bersih untuk keperluan kantor dan rumah tangga, serta mencampurkan klorin dalam bentuk kaporit ke dalam air bersih sebanyak 1110,25 kg/jam.

Jenis : Tangki Silinder berpengaduk

Tinggi : 0,946 m

Volume : 0,666 m³

Diameter : 0,946 m

Daya Motor : 0,5 Hp

Jumlah : 1

7. Tangki Penampungan Air Proses (TU-03)

Fungsi : Menampung air untuk keperluan alat proses ke M-02 dan M-03 sebanyak 462,2054 kg/jam

Jenis : Tangki Slinder Tegak

Tinggi : 2,5497 m

Diameter : 2,5497 m

Jumlah : 1

8. Pompa Utilitas (PU – 01)

Fungsi : Mengalirkan air sungai menuju bak pengendap awal (BU-01) sebanyak 1989,1234 kg/jam.

Jenis : Centrifugal pump single stage

Tipe : Mixed Flow Impeller

Bahan : Carbon stell

Kapasitas : 2386,9481 kg/jam

Kecepatan Volumetrik: 10,2720 gpm

Head Pompa : 15,9433 m

Tenaga Pompa : 0,3233 Hp

Tenaga Motor : 0,50 Hp

Putaran Standar : 1.750 rpm

Putaran Spesifik : 296,115rpm

Jumlah : 1

9. Pompa Utilitas (PU- 02)

Fungsi : Mengalirkan air dari bak pengendap awal (BU-01)

menuju Tangki Kesadahan (TU-01) sebanyak

1989,1234 kg/jam

Jenis : Centrifugal pump single stage

Tipe : Mixed Flow Impeller

Bahan : Carbon stell

Kapasitas : 1989,1234 kg/jam

Kecepatan Volumetrik: 10,2720 gpm

Kecepatan Linier : 1,263 m/s

Head Pompa : 1,9343 m

Tenaga Pompa : 0,0392 Hp

Tenaga Motor : 0,05 Hp

Putaran Standar : 3500 rpm

Putaran Spesifik : 2805,5629 rpm

Jumlah : 1

10. Pompa Utilitas (PU- 03)

Fungsi : Mengalirkan air dari Tangki Kesadahan (TU-01)
menuju clarifier (CL) sebanyak 1989,1234 kg/jam

Jenis : Centrifugal pump single stage

Tipe : Mixed Flow Impeller

Bahan : Carbon stell

Kapasitas : 1989,1234 kg/jam

Kecepatan Volumetrik: 10,2720 gpm

Kecepatan Linier : 2,3332 m/s

Head Pompa : 5,9791 m

Tenaga Pompa : 0,1212 Hp

Tenaga Motor : 0,25 Hp

Putaran Standar : 3500 rpm

Putaran Spesifik : 1203,4511 rpm

Jumlah : 1

11. Pompa Utilitas (PU – 04)

Fungsi : Mengalirkan air dari Clarifier (CL) menuju Sand filter (SFU) sebanyak 1989,1234 kg/jam

Jenis : Centrifugal pump single stage

Tipe : Mixed Flow Impeller

Bahan : Carbon stell

Kapasitas : 1989,1234 kg/jam

Kecepatan Volumetrik: 10,2722 gpm

Kecepatan Linier : 2,333 m/s

Head Pompa : 1,5568 m

Tenaga Pompa : 0,031 Hp

Tenaga Motor : 0,05 Hp

Putaran Standar : 3500 rpm

Putaran Spesifik : 3301,7084 rpm

Jumlah : 1

12. Pompa Utilitas(PU- 05)

Fungsi : Mengalirkan air Sand Filter (SFU) menuju bak saringanpasir (BPS) sebanyak 1989,1234 kg/jam

Jenis : Centrifugal pump single stage

Tipe : Mixed Flow Impeller

Bahan : Carbon stell

Kapasitas : 1989,1234 kg/jam

Kecepatan Volumetrik: 10,5085 gpm

Kecepatan Linier : 2,3869 m/s

Head Pompa : 3,0169 m

Tenaga Pompa : 0,0612 Hp

Tenaga Motor : 0,25 Hp

Putaran Standar : 3500 rpm

Putaran Spesifik : 2033,200 rpm

Jumlah : 1

13. Pompa Utilitas (PU – 06)

Fungsi	: Mengalirkan air dari bak penampung air bersih yang didistribusikan ke Tangki Klorinator untuk kantor dan rumah tangga dan tangki air proses sebanyak 1989,1234 kg/jam
Jenis	: Centrifugal pump single stage
Tipe	: Radial Flow Impeller
Bahan	: Carbon stell
Kapasitas	: 1989,1234 kg/jam
Kecepatan Volumetrik:	10,2722 gpm
Kecepatan Linier	: 2,333 m/s
Head Pompa	: 3,1948 m
Tenaga Pompa	: 0,06 Hp
Tenaga Motor	: 0,25 Hp
Putaran Standar	: 3500 rpm
Putaran Spesifik	: 1925,6444 rpm
Jumlah	: 1

14. Pompa Utilitas (PU – 07)

Fungsi : Mengalirkan air dari bak penampung (BU-02) menuju Tangki kenutukan kantor dan rumah tangga sebanyak 1526,9180 kg/jam

Jenis : Centrifugal pump single stage

Tipe : Mixed Flow Impeller

Bahan : Carbon stell

Kapasitas : 1526,9180 kg/jam

Kecepatan Volumetrik: 8,0667 gpm

Kecepatan Linier : 1,8323 m/s

Head Pompa : 3,1590 m

Tenaga Pompa : 0,049 Hp

Tenaga Motor : 0,25 Hp

Putaran Standar : 3500 rpm

Putaran Spesifik : 1720,9260 rpm

Jumlah : 1

15. Pompa Utilitas (PU – 08)

Fungsi : Mengalirkan air dari bak penampungan (BU-02)
ke Tangki penampungan alat proses (TU-03)
sebanyak 462,2054 kg/jam

Jenis : Centrifugal pump single stage

Tipe : Mixed Flow Impeller

Bahan : Carbon stell

Kapasitas : 462,2054 kg/jam

Kecepatan Volumetrik:4,86 gpm

Kecepatan Linier : 1,074 m/s

Head Pompa : 3,2880 m

Tenaga Pompa : 0,0155 Hp

Tenaga Motor : 0,025 Hp

Putaran Standar : 3500 rpm

Putaran Spesifik : 908,4371 rpm

Jumlah : 1

4.5.1.3 Kebutuhan Air

Dalam memenuhi kebutuhan air suatu industri, pada umumnya menggunakan air sumur, air sungai, air danau maupun air laut sebagai sumber untuk mendapatkan air. Dalam perancangan pabrik *Nitrogliserin* ini, sumber air yang digunakan berasal air sungai yang terdekat dengan pabrik, Pertimbangan menggunakan air sungai sebagai sumber untuk mendapatkan air adalah :

1. Air sungai merupakan sumber air yang kontinuitasnya relatif tinggi, sehingga kendala kekurangan air dapat dihindari.
2. Pengolahan air sungai relatif lebih mudah, sederhana dan biaya pengolahan relatif murah dibandingkan dengan proses pengolahan air laut yang lebih rumit dan biaya pengolahannya umumnya lebih besar.
3. Jumlah air sungai lebih banyak dibanding dari air sumur.
4. Letak sungai berada tidak jauh dari lokasi pabrik.

Air yang diperlukan pada pabrik ini adalah :

- Air pendingin

Pada umumnya air digunakan sebagai media pendingin karena faktor-faktor berikut :

- Air merupakan materi yang dapat diperoleh dalam jumlah besar.
- Mudah dalam pengolahan dan pengaturannya.
- Dapat menyerap jumlah panas yang relatif tinggi persatuan volume.
- Tidak mudah menyusut secara berarti dalam batasan dengan adanya perubahan temperatur pendingin.
- Tidak terdekomposisi.

- Air Domestik

Air domestik adalah air yang akan digunakan untuk keperluan domestik.

Air ini antara lain untuk keperluan perumahan, perkantoran laboratorium, masjid.

Air domestik harus memenuhi kualitas tertentu, yaitu:

- Syarat fisika, meliputi:

Suhu : Di bawah suhu udara

Warna : Jernih

Rasa : Tidak berasa

Bau : Tidak berbau

- Syarat kimia, meliputi:

Tidak mengandung zat organik dan anorganik yang terlarut dalam air serta tidak mengandung bakteri.

1. Kebutuhan Air untuk alat proses

Tabel **Error! No text of specified style in document..20**

kebutuhan air untuk alat proses

Nama Alat	Kode	Jumlah (kg/jam)
Mixer	M-03	33,065
Tangki Pencuci	TP-01	429,141
Total		462,205

- a. Kebutuhan Air Domestik

Meliputi kebutuhan air karyawan dan kebutuhan air untuk mess.
Kebutuhan air karyawan Menurut metcalsf dan eddy,1991 standar
kebutuhan air untuk 1 orang adalah 40-100 liter/hari

$$\begin{aligned} \text{Diambil kebutuhan air tiap orang} &= 80 \text{ liter/hari} \\ &= 3,333 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah karyawan} = 164 \text{ orang}$$

$$\text{Kebutuhan air untuk semua karyawan} = 546,667 \text{ kg/jam}$$

b. Kebutuhan air untuk mess

$$\text{Jumlah mess} = 10 \text{ rumah}$$

$$\text{Penghuni mess} = 20 \text{ orang}$$

$$\text{Kebutuhan air untuk mess} = 833,33 \text{ kg/jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Total kebutuhan air domestik} &= (546,667 + 833,33) \text{ kg/jam} \\ &= 1379,997 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

c. Kebutuhan Air Umum

Tabel 4.21 Kebutuhan air umum

Kebutuhan	Jumlah (kg/jam)
Air untuk Laboraturium	70.833
Air untuk kantin dan tempat ibadah	4.792
Air untuk keperluan <i>hydrant</i>	15.043
Air untuk Poliklinik	56.250
Total	146,918

4.5.2 Unit Pembangkit Listrik (*Power Plant System*)

Kebutuhan listrik pada pabrik pembuatan *Linear Alkylbenzene Sulfonate* diperoleh melalui 2 sumber yaitu Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan generator diesel. Generator diesel berfungsi sebagai tenaga cadangan ketika PLN terjadi gangguan. Berikut adalah spesifikasi generator diesel yang digunakan:

$$\text{Kapasitas} = 3.500 \text{ kW}$$

Jenis = 1 buah

Rincian kebutuhan listrik :

a. Kebutuhan listrik untuk proses

Tabel 4.22 Kebutuhan listrik untuk proses

Alat	Daya	
	Hp	Watt
Reaktor	30	22371
<i>Netralizer</i>	34	25353,8
Mixer-01	0,25	186,425
Mixer-02	0,25	186,425
Pompa-01	2	1491,4
Pompa-02	2	1491,4
Pompa-03	2	1491,4
Pompa-04	2	1491,4
Pompa-05	2	1491,4
Pompa-06	1	745,7
Pompa-07	1	745,7
Pompa-08	1	745,7
Pompa-09	1	745,7
Pompa-10	1	745,7
Pompa-11	1	745,7
Pompa-12	1	745,7
Pompa-13	1	745,7
Total	82,5	61520,25

b. Kebutuhan listrik untuk utilitas

Tabel Error! No text of specified style in document..23 Kebutuhan Listrik untuk Utilitas

Alat	Daya	
	Hp	Watt
Tangki Kesadahan	0,25	186,425
Tangki Klorinator	0,5	372,85
Pompa utilitas-01	0,5	372,85
Pompa utilitas-02	0,05	372,85
Pompa utilitas-03	0,25	186,425
Pompa utilitas-04	0,05	37,285
Pompa utilitas-05	0,08	59,656
Pompa utilitas-06	0,25	186,425
Pompa utilitas-07	0,08	59,656
Pompa utilitas-08	0,25	186,425
Total	2,26	1685,282

- c. Kebutuhan listrik untuk penerangan dan AC

Listrik untuk penerangan diperkirakan adalah sebesar 100 kW

Listrik untuk AC diperkirakan adalah sebesar 15 kW

- d. butuhan listrik untuk laboratorium dan bengkel

Listrik untuk laboratorium dan bengkel diperkirakan adalah sebesar 40 kW

- e. Kebutuhan listrik untuk instrumentasi

Listrik untuk instrumentasi diperkirakan adalah sebesar 10 kW

Total kebutuhan listrik pada pabrik Nitrogliserin adalah sebesar:

Tabel **Error! No text of specified style in document..24** Total
Kebutuhan Listrik

No	Keperluan	Kebutuhan (kW)
1	Kebutuhan Plant	
	a. Proses	61,5205
	b. Utilitas	16,85
2	a. Listrik AC	15
	b. Listrik Penerangan	100
3	Laboratorium dan Bengkel	40
4	Instrumentasi	10
Total		228,2055

Total kebutuhan listrik 228,2055 kW. Kebutuhan listrik dipenuhi dari PLN dan generator sebagai cadangannya.

4.5.5 Unit Penyedia Udara Instrumen

Pada unit ini bertugas untuk memenuhi udara bersih. Proses yang terjadi pada unit penyedia udara instrumen pada dasarnya yaitu untuk mengurangi berat jenis udara dari kandungan kondensat sebelum masuk ke unit instrumen udara.

Udara tekan diperlukan untuk pemakaian alat *pneumatic control*. Total kebutuhan udara tekan diperkirakan 46,7288 m³/jam.

4.5.6 Unit Penyediaan Bahan Bakar

Bahan bakar digunakan untuk keperluan pembakaran pada diesel untuk generator pembangkit listrik. Bahan bakar diesel menggunakan minyak solar sebanyak 49,1627kg/jam.

4.5.7 Unit refrigerant

Untuk unit ini digunakan pendingin yaitu amonia cair dengan suhu masuk -12°C . Dipilihnya amonia sebagai refrigerant adalah karena zat ini memiliki suhu yang rendah dan harga yang murah. Unit ini bertugas untuk mendinginkan brine water sampai -5°C sebanyak 19,2733 ton refrigerant. (1 ton = 12000 BTU/jam)

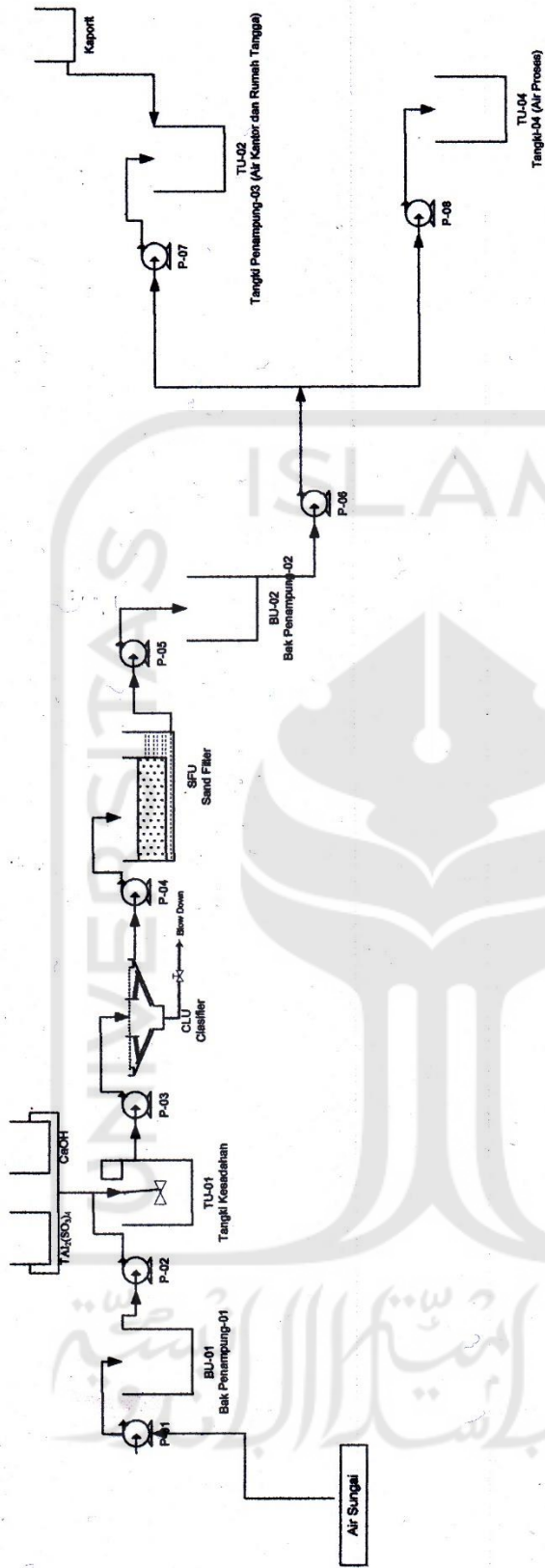
4.5.8 Unit Pembuangan Limbah

4.5.8.1 Limbah Cair Proses

Limbah air sisa proses merupakan limbah cair yang dihasilkan dari proses produksi, yaitu limbah yang keluar dari alat Dekanter 01 dan Dekanter 02. Limbah ini dinetralkan dalam kolam penetralan dengan larutan NaOH. Selanjutnya diolah seperti pengolahan limbah pada umumnya, yaitu melewati tahap koagulasi, flokulasi, flotasi dan filtrasi.

4.5.8.2 Limbah Gas

Limbah gas berasal dari *output* tangki netralizer yang berupa CO_2 . Gas tersebut langsung dibuang ke udara bebas.



Gambar 4.4. Diagram alir pengolahan air utilitas

Keterangan:

BU : Bak Utilitas

CLU : Clarifier

PU : Pompa Utilitas

SFU

: Sand Filter

TU

: Tangki Utilitas

4. 6 Organisasi Perusahaan

4.6.1 Bentuk Perusahaan

Bentuk Perusahaan yang direncanakan pada perancangan pabrik Nitrogliserin ini 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

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

- d. Kepala Bagian
- e. Kepala Seksi
- f. 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 saat rapat umum pemegang saham.



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 pengarahan pemasaran.
2. Mengawasi tugas-tugas direktur utama.
3. Membantu direktur utama 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 atau segala tindakan dan kebijaksanaan yang telah diambil sebagai pimpinan perusahaan. Direktur Utama membawahi Direktur Produksi dan Teknik, serta Direktur Keuangan dan Umum.

Direktur utam 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. keamaan, 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 bertujuan 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 bahan baku dan 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 Bahan Baku dan Produk

Tugas : Bertanggung jawab terhadap penyediaan bahan baku dan menjagakemurnian bahan baku, serta mengontrol produk yang dihasilkan.

4.6.3.5.3 Kepala Seksi Utilitas

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

4.6.3.5.4 Kepala Seksi Pemeliharaan dan Bengkel

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

4.6.3.5.5 Kepala Seksi Listrik dan Instrumentasi

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

4.6.3.5.6 Kepala Seksi Bagian Penelitian dan Pengembangan

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

4.6.3.5.7 Kepala Seksi Laboratorium dan pengendalian mutu

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

4.6.3.5.8 Kepala Seksi Keuangan

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

4.6.3.5.9 Kepala Seksi Pemasaran

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

4.6.3.5.10 Kepala Seksi Tata Usaha

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

4.6.3.5.11 Kepala Seksi Personalia

Tugas: Mengkoordinasikan kegiatan yang berhubungan dengan kepegawaian.

4.6.3.5.12 Kepala Seksi Humas

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

4.6.3.5.13 Kepala Seksi Keamanan

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

4.6.3.5.14 Kepala Seksi Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Tugas: Mengurus masalah kesehatan karyawan dan keluarga, serta menangani masalah keselamatan kerja di perusahaan.

4.6.3.5.15 Kepala Seksi Unit Pengolahan Limbah

Tugas: Bertanggung jawab terhadap limbah pabrik agar sesuai dengan baku mutu limbah.

4.6.4. Catatan

4.6.4.1. 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.

4.6.4.2 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*).

4.6.4.3. Kerja Lembur (Overtime)

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

4.6.4.4. Sistem Gaji Karyawan

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

Tabel. 4.22 Gaji Karyawan

Jabatan	Jumlah	Gaji per Bulan (Rp)	Total Gaji (Rp)
Direktur Utama	1	40.000.000,00	40.000.000,00
Direktur Teknik dan Produksi	1	30.000.000,00	30.000.000,00
Direktur Keuangan dan Umum	1	30.000.000,00	30.000.000,00

Tabel 4.22 Lanjutan

Staff Ahli	1	35.000.000,00	35.000.000,00
Ka. Bag Umum	1	25.000.000,00	25.000.000,00
Ka. Bag. Pemasaran	1	25.000.000,00	25.000.000,00
Ka. Bag. Keuangan	1	25.000.000,00	25.000.000,00
Ka. Bag. Teknik	1	25.000.000,00	25.000.000,00
Ka. Bag. Produksi	1	25.000.000,00	25.000.000,00
Ka. Bag. Litbang	1	25.000.000,00	25.000.000,00
Ka. Sek. Personalia	1	20.000.000,00	20.000.000,00
Ka. Sek. Humas	1	20.000.000,00	20.000.000,00
Ka. Sek. Keamanan	1	20.000.000,00	20.000.000,00
Ka. Sek. Pembelian	1	20.000.000,00	20.000.000,00
Ka. Sek. Pemasaran	1	20.000.000,00	20.000.000,00
Ka. Sek. Administrasi	1	20.000.000,00	20.000.000,00
Ka. Sek. Kas/Anggaran	1	20.000.000,00	20.000.000,00
Ka. Sek. Proses	1	20.000.000,00	20.000.000,00
Ka. Sek. Pengendalian	1	20.000.000,00	20.000.000,00
Ka. Sek. Laboratorium	1	20.000.000,00	20.000.000,00
Ka. Sek. Utilitas	1	20.000.000,00	20.000.000,00
Ka. Sek. Pengembangan	1	20.000.000,00	20.000.000,00
Ka. Sek. Penelitian	1	20.000.000,00	20.000.000,00
Karyawan Personalia	3	8.000.000,00	24.000.000,00

Tabel 4.22 Lanjutan

Karyawan Humas	3	8.000.000,00	24.000.000,00
Karyawan Keamanan	10	8.000.000,00	80.000.000,00
Karyawan Pembelian	5	8.000.000,00	40.000.000,00
Karyawan Pemasaran	6	8.000.000,00	48.000.000,00
Karyawan Administrasi	5	8.000.000,00	40.000.000,00
Karyawan Kas/Anggaran	4	8.000.000,00	32.000.000,00
Karyawan Proses	30	9.000.000,00	270.000.000,00
Karyawan Pengendalian	7	9.000.000,00	63.000.000,00
Karyawan Laboratorium	7	8.000.000,00	56.000.000,00
Karyawan Pemeliharaan	10	8.000.000,00	80.000.000,00
Karyawan Utilitas	8	8.000.000,00	80.000.000,00
Karyawan KKK	5	8.000.000,00	40.000.000,00
Karyawan Litbang	3	8.000.000,00	24.000.000,00
Sekretaris	5	5.000.000,00	25.000.000,00
Dokter	3	8.000.000,00	24.000.000,00
Perawat	5	5.000.000,00	25.000.000,00
Sopir	10	3.750.000,00	37.500.000,00
Cleaning Service	8	3.750.000,00	30.000.000,00
Total	160		1.566.500.000,00

4.6.4.5. Jam Kerja Karyawan

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

a. 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 – 16.00

Istirahat : 11.30 – 13.30

hari Sabtu dan Minggu libur

b. 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 4.3 sebagai berikut :

Tabel 4.23. 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

Dalam pra rancangan pabrik diperlukan analisa ekonomi untuk mendapatkan perkiraan (*estimation*) tentang kelayakan investasi modal dalam suatu kegiatan produksi suatu pabrik, dengan meninjau kebutuhan modal investasi, besarnya laba yang diperoleh, lamanya modal investasi dapat dikembalikan dan terjadinya titik impas dimana total biaya produksi sama dengan keuntungan yang diperoleh. Selain itu analisa ekonomi dimaksudkan untuk mengetahui apakah pabrik yang akan didirikan dapat menguntungkan dan layak atau tidak untuk didirikan. Dalam evaluasi ekonomi ini faktor-faktor yang ditinjau adalah:

1. *Return On Investment*
2. *Pay Out Time*
3. *Discounted Cash Flow*
4. *Break Even Point*

5. *Shut Down Point*

Sebelum dilakukan analisa terhadap kelima faktor tersebut, maka perlu dilakukan perkiraan terhadap beberapa hal sebagai berikut:

1. Penentuan modal industri (*Total Capital Investment*)

Meliputi :

- a. Modal tetap (*Fixed Capital Investment*)
- b. Modal kerja (*Working Capital Investment*)

2. Penentuan biaya produksi total (*Total Production Cost*)

Meliputi :

- c. Biaya pembuatan (*Manufacturing Cost*)
- d. Biaya pengeluaran umum (*General Expenses*)

3. Pendapatan modal

Untuk mengetahui titik impas, maka perlu dilakukan perkiraan terhadap

- e. Biaya tetap (*Fixed Cost*)
- f. Biaya variabel (*Variable Cost*)
- g. Biaya mengambang (*Regulated Cost*)

4.7.1 Penaksiran Harga Peralatan

Harga peralatan akan berubah setiap saat tergantung pada kondisi ekonomi yang mempengaruhinya. Untuk mengetahui harga peralatan yang pasti setiap tahun sangatlah sulit, sehingga diperlukan suatu metode atau cara untuk memperkirakan harga alat pada tahun tertentu dan perlu diketahui terlebih dahulu harga indeks peralatan operasi pada tahun tersebut.

Pabrik Nitrogliserin beroperasi selama satu tahun produksi yaitu 330 hari, dan tahun evaluasi pada tahun 2019. Di dalam analisa ekonomi harga – harga alat maupun harga – harga lain diperhitungkan pada tahun analisa. Untuk mencari harga pada tahun analisa, maka dicari index pada tahun analisa. Harga indeks tahun 2019 diperkirakan secara garis besar dengan data indeks dari tahun 1990 sampai 2019, dicari dengan persamaan regresi linier.

Tabel. 4.24 Harga Index

Tahun (x)	Index (Y)	X (tahun-ke)
1990	357,6	1
1991	361,3	2
1992	358,2	3
1993	359,2	4
1994	368,1	5
1995	381,1	6
1996	381,7	7
1997	386,5	8
1998	389,5	9
1999	390,6	10
2000	394,1	11
2001	394,3	12
2002	395,6	13
2003	401,7	14
2004	444,2	15

Tabel 4.24 Lanjutan

2005	468,2	16
2006	499,6	17
2007	525,4	18
2008	575,4	19
2009	521,9	20
2010	550,8	21
2011	585,7	22
2012	584,6	23
2013	579,5	24
2014	591,7	25
2015	603,9	26
2016	616,0	27
2017	628,1	28
2018	633,0	29
2019	678,0	30

Sumber : (Peter Timmerhaus,1990)

Persamaan yang diperoleh adalah : $15051x - 29709$

Dengan menggunakan persamaan diatas dapat dicari harga indeks pada tahun perancangan, dalam hal ini pada tahun 2019 adalah :

Tabel. 4.25 Harga indeks pada tahun perancangan

Tahun (x)	Index (Y)	X (tahun-ke)
2000	394,1	11
2001	394,3	12
2002	395,6	13
2003	401,7	14
2004	444,2	15
2005	468,2	16
2006	499,6	17
2007	525,4	18
2008	575,4	19
2009	521,9	20
2010	550,8	21
2011	585,7	22
2012	584,6	23
2013	579,5	24
2014	591,7	25
2015	603,9	26
2016	616,0	27
2017	628,1	28
2018	633.0	29
2019	678.0	30

Jadi indeks pada tahun 2019 = **678.0**

Harga – harga alat dan lainnya diperhitungkan pada tahun evaluasi. Selain itu, harga alat dan lainnya ditentukan juga dengan referensi Peters & Timmerhaus, pada tahun 1990 dan Aries & Newton, pada tahun 1955). Maka harga alat pada tahun evaluasi dapat dicari dengan persamaan:

$$E_x = E_y \frac{N_x}{N_y} \quad (\text{Aries \& Newton, 1955})$$

Dalam hubungan ini:

E_x : Harga tahun pembelian

E_y : Harga pembelian pada tahun referensi

N_x : Index harga pada tahun pembelian

N_y : Index harga pada tahun referensi

4.7.2 Dasar Perhitungan

Kapasitas produksi Hidrogen = 100.000 ton/tahun

Satu tahun operasi = 330 hari

Umur pabrik = 10 tahun

Pabrik didirikan pada tahun = 2023

Kurs mata uang = 1 US\$=Rp 14.100,-

Harga bahan baku terdiri dari :

1. Asam nitrat = Rp 113.282.558.346/th

2. Asam sulfat= Rp 169.923.837.518 /th

3. Gliserin= Rp 551.428.326.337 /th

Harga bahan pembantu = Rp 18.433.839 /th

Harga bahan utilitas = Rp 2.117.006.542.189/th

Harga jual = Rp 4.371.000.000.000/th

4.7.3 Perhitungan Biaya

4.7.3.1. *Capital Investment*

Capital Investment adalah banyaknya pengeluaran-pengeluaran yang diperlukan untuk mendirikan fasilitas-fasilitas pabrik dan untuk mengoperasikannya.

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 usaha atau modal untuk menjalankan operasi dari suatu pabrik selama waktu tertentu.

4.7.3.2 *Manufacturing Cost*

Manufacturing Cost merupakan jumlah *Direct*, *Indirect* dan *Fixed Manufacturing Cost*, yang bersangkutan dalam pembuatan produk.

Menurut Aries & Newton (Tabel 23), *Manufacturing Cost* meliputi :

a. *Direct Cost*

Direct Cost adalah pengeluaran yang berkaitan langsung dengan pembuatan produk.

b. *Indirect Cost*

Indirect Cost adalah pengeluaran–pengeluaran sebagai akibat tidak langsung karena operasi pabrik.

c. *Fixed Cost*

Fixed Cost adalah biaya – biaya tertentu yang selalu dikeluarkan baik pada saat pabrik beroperasi maupun tidak atau pengeluaran yang bersifat tetap tidak tergantung waktu dan tingkat produksi.

4.7.3.3. *General Expense*

General Expense atau pengeluaran umum meliputi pengeluaran–pengeluaran yang berkaitan dengan fungsi perusahaan yang tidak termasuk *Manufacturing Cost*.

4.7.4 Analisa Kelayakan

Untuk dapat mengetahui keuntungan yang diperoleh tergolong besar atau tidak, sehingga dapat dikategorikan apakah pabrik tersebut potensial atau tidak, maka dilakukan suatu analisa atau evaluasi kelayakan. Beberapa cara yang digunakan untuk menyatakan kelayakan adalah:

4.7.4.1 *Percent Return On Investment*

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

$$ROI = \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Fixed Capital}} \times 100 \%$$

4.7.4.2 *Pay Out Time (POT)*

Pay Out Time (POT) adalah :

1. Jumlah tahun yang telah berselang, sebelum didapatkan suatu penerimaan yang melebihi investasi awal atau jumlah tahun yang diperlukan untuk kembalinya *Capital Investment* dengan *profit* sebelum dikurangi depresiasi.
2. Waktu minimum teoritis yang dibutuhkan untuk pengembalian modal tetap yang ditanamkan atas dasar keuntungan setiap tahun ditambah dengan penyusutan.
3. Waktu pengembalian modal yang dihasilkan berdasarkan keuntungan yang diperoleh. Perhitungan ini diperlukan untuk

mengetahui dalam berapa tahun investasi yang telah dilakukan akan kembali.

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

4.7.4.3 Break Even Point (BEP)

Break Even Point (BEP) adalah :

1. Titik impas produksi (suatu kondisi dimana pabrik tidak mendapatkan keuntungan maupun kerugian).
2. Titik yang menunjukkan pada tingkat berapa biaya dan penghasilan jumlahnya sama. Dengan BEP kita dapat menentukan harga jual dan jumlah unit yang dijual secara minimum dan berapa harga serta unit penjualan yang harus dicapai agar mendapat keuntungan.
3. Kapasitas produksi pada saat sales sama dengan total cost. Pabrik akan rugi jika beroperasi dibawah BEP dan akan untung jika beroperasi diatas BEP.

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

Dalam hal ini:

Fa : Annual Fixed Manufacturing Cost pada produksi maksimum

Ra : Annual Regulated Expenses pada produksi maksimum

Va : Annual Variable Value pada produksi maksimum

Sa : Annual Sales Value pada produksi maksimum

4.7.4.4 *Shut Down Point (SDP)*

Shut Down Point (SDP) adalah :

1. Suatu titik atau saat penentuan suatu aktivitas produksi dihentikan. Penyebabnya antara lain *Variable Cost* yang terlalu tinggi, atau bisa juga karena keputusan manajemen akibat tidak ekonomisnya suatu aktivitas produksi (tidak menghasilkan *profit*).
2. Persen kapasitas minimal suatu pabrik dapat mencapai kapasitas produk yang diharapkan dalam setahun. Apabila tidak mampu mencapai persen minimal kapasitas tersebut dalam satu tahun maka pabrik harus berhenti beroperasi atau tutup.

3. Level produksi di mana biaya untuk melanjutkan operasi pabrik akan lebih mahal daripada biaya untuk menutup pabrik dan membayar *Fixed Cost*.
4. Merupakan titik produksi dimana pabrik mengalami kebangkrutan sehingga pabrik harus berhenti atau tutup.

$$SDP = \frac{(0,3 Ra)}{(Sa - Va - 0,7 Ra)} \times 100 \%$$

4.7.4.5. *Discounted Cash Flow Rate Of Return (DCFR)*

Discounted Cash Flow Rate Of Return (DCFR) adalah:

1. Analisa kelayakan ekonomi dengan menggunakan DCFR dibuat dengan menggunakan nilai uang yang berubah terhadap waktu dan dirasakan atau investasi yang tidak kembali pada akhir tahun selama umur pabrik.
2. Laju bunga maksimal dimana suatu proyek dapat membayar pinjaman beserta bunganya kepada bank selama umur pabrik.
3. Merupakan besarnya perkiraan keuntungan yang diperoleh setiap tahun, didasarkan atas investasi yang tidak kembali pada setiap akhir tahun selama umur pabrik.

Persamaan untuk menentukan DCFR :

$$(FC + WC)(1+i)^N = C \sum_{n=0}^{n=N-1} (1+i)^N + WC + SV$$

Dimana:

FC : *Fixed capital*

WC : *Working capital*

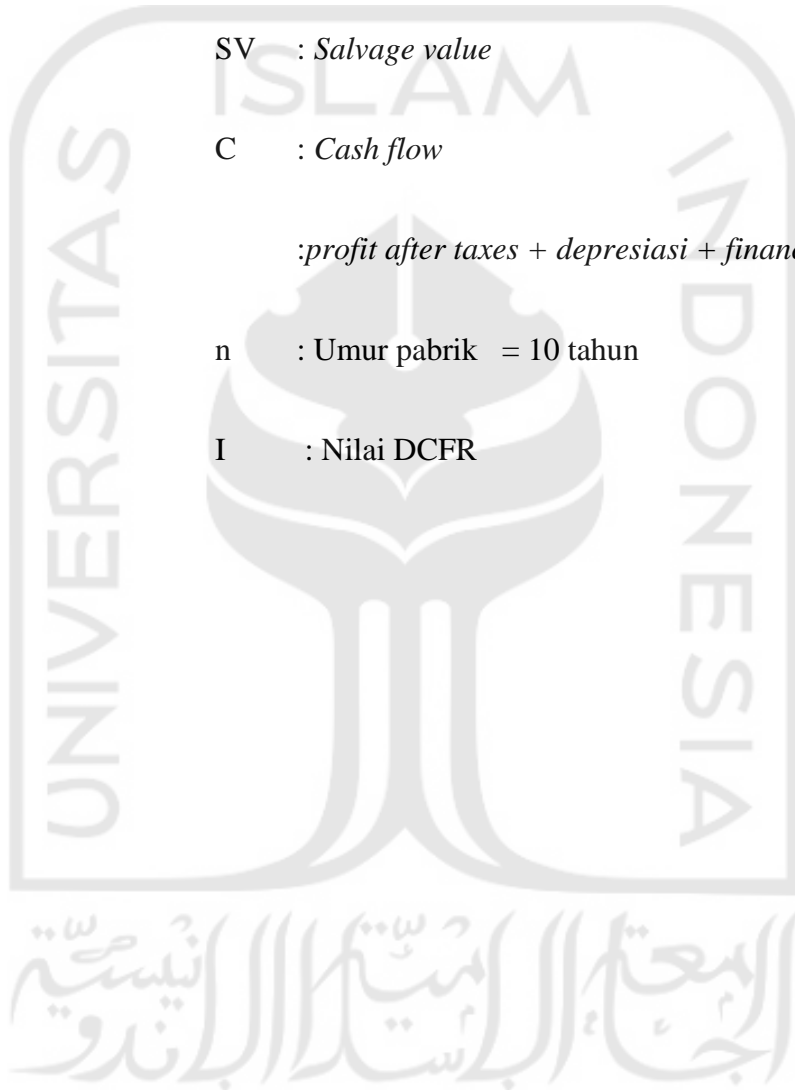
SV : *Salvage value*

C : *Cash flow*

: *profit after taxes + depresiasi + finance*

n : Umur pabrik = 10 tahun

I : Nilai DCFR



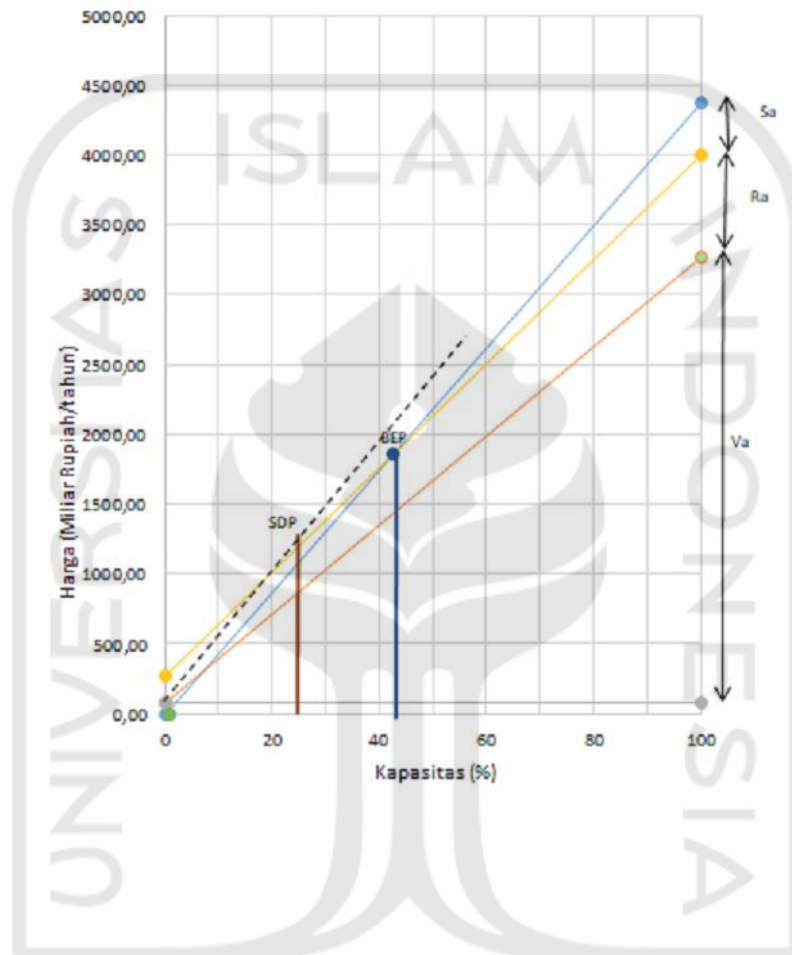
4.7.5 Hasil Perhitungan

Perhitungan rencana pendirian pabrik *Nitrogliserin* memerlukan rencana PPC, PC, MC, serta *General Expense*. Hasil rancangan masing–masing disajikan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 2.6 Physical Plant cost

No	Jenis	Biaya (\$)
1	Purchased Equipment cost	6.613.015,22
2	Delivered Equipment Cost	8.266.269,02
3	Instalasi cost	978.726,25
4	Pemipaan	4.010.793,73
5	Instrumentasi	962.193,71
6	Insulasi	254.601,09
7	Listrik	1.203.568,77
8	Bangunan	527.255,64
9	Land & Yard Improvement	13.731.134,02
	Total	\$ 33.028.204,65
		Rp 206.801.993.681

Grafik Evaluasi Ekonomi



الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور

