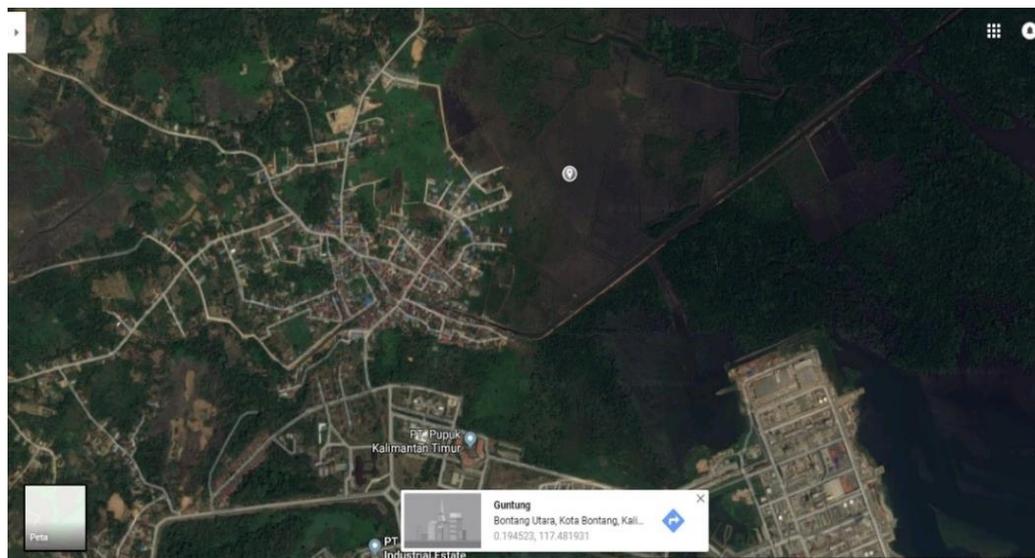


BAB IV

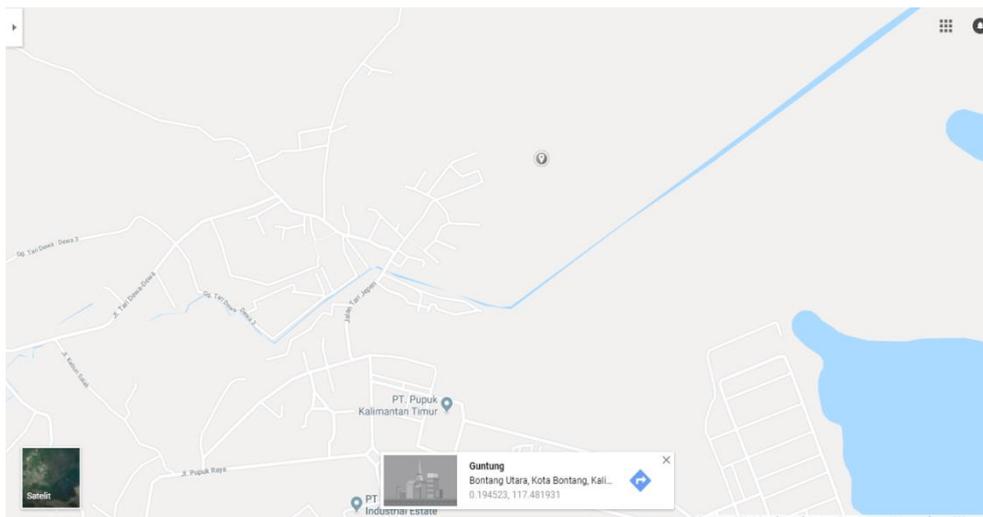
PERANCANGAN PABRIK

4.1 Penentuan Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi suatu pabrik menjadi hal utama yang harus diperhatikan, dimana lokasi yang ditetapkan untuk membangun perusahaan harus memiliki standar dan komponen yang baik dan tepat. Komponen yang dimaksud adalah suatu lokasi pabrik dapat dilihat dari kemudahan dalam pengoperasian dan dari segi nilai ekonomi pabrik yang akan dibangun. Hal tersebut menyangkut faktor produksi dan distribusi dari produk yang akan dihasilkan. Lokasi pabrik juga harus menjamin biaya transportasi dan produksi seminimal mungkin. Pabrik dimetilanilin ini direncanakan akan dibangun di daerah Bontang, Kalimantan Timur lebih tepatnya di kelurahan kanaan, Kota Bontang, Provinsi Kalimantan Timur.



Gambar 4.1 Rencana Lokasi Pabrik dengan *Google Satellite*



Gambar 4.2 Rencana Lokasi Pabrik dengan *Google Map*

Ada beberapa faktor yang harus diperhatikan untuk menentukan lokasi pabrik yang dirancang secara teknis dan menguntungkan secara ekonomis. Faktor-faktor pertimbangan pemilihan lokasi antara lain :

4.1.1 Pertimbangan Primer Penentuan Lokasi Pabrik

a) Lokasi yang dekat dengan sumber bahan baku

Kriteria sumber bahan baku merupakan suatu penilaian yang dititik beratkan pada kemudahan memperoleh bahan baku. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir biaya penyediaan bahan baku, maka dalam hal ini pabrik dimetilanilin didirikan dekat dengan penghasil bahan baku utama. Bahan baku utama dalam pembuatan produk ini yaitu metanol diperoleh dari dari PT. Kaltim Methanol Industri dengan kapasitas 660.000 ton/tahun. Bahan baku aniline diperoleh impor pabrik dari PT GNFC di India dengan kapasitas 35.000 ton/tahun. melalui pelabuhan yang berjarak tidak jauh dari lokasi pabrik yang direncanakan.

b) Pemasaran Produk

Sarana transportasi telah tersedia di bontang dari atau ke pabrik telah memungkinkan untuk terjadinya pengiriman bahan baku dan produk secara lancar. Mengingat lokasi pabrik didaerah bontang dekat dengan pelabuhan maka pengangkutan yang dilakukan untuk pengiriman bahan baku maupun produk dapat melalui jalan darat maupun laut. Hal ini sangat

bermanfaat dan memudahkan pengiriman bahan baku dan produk serta dapat mengurangi beban biaya transportasi.

c) Sumber dan Penyedia Utilitas

Dalam pendirian suatu pabrik industri maka perlu diperhatikan sarana-sarana pendukung seperti tersedianya air, listrik, dan sarana lainnya sehingga proses produksi dapat berjalan dengan baik. Tenaga Listrik untuk pabrik ini nantinya akan disuplai dari PT Kaltim Daya Mandiri (pabrik yang bergerak di bidang utilitas) dan PLN Bontang. Terkait pembangkit listrik cadangan yaitu menggunakan generator diesel yang bahan bakarnya di dapatkan dari PT.Pertamina. Lokasi pabrik ini nantinya untuk memenuhi kebutuhan air untuk utilitas didapatkan dari Sungai bontang yang membentang dari Kelurahan Bontang Kuala, Api-api, Kanaan, Gunung Elai, dan Gunung Telihan. air sungai tersebut nantinya akan di proses menggunakan metode pengolahan air yang telah dirancang dengan tujuan unuk memenuhi kebutuhan air (air servis, air domestik, air penghasil steam, dan lain-lain). Sehingga disini Kota Bontang telah mempunyai sarana- sarana pendukung yang memadai. Sehingga sarana pendukung nya bisa terpenuhi.

d) Transportasi

Sarana dan prasarana transportasi sangat diperlukan untuk proses penyediaan bahan baku , pemasaran produk dan pengangkutan dapat ditempuh melalui jalur darat dan jalur laut. Dengan adanya fasilitas jalan raya dan pelabuhan laut yang memadai, maka pemilihan lokasi di Bontang sangat tepat. Dan diharapkan dapat memperlancar kegiatan produksi serta pemasaran, baik pemasaran internasional maupun domestik.

e) Sumber Daya Manusia

Tersedianya tenaga kerja yang terampil, terdidik mutlak diperlukan untuk menjalankan mesin – mesin produksi. Dan saat ini banyak masyarakat yang membutuhkan kerja, dengan pendirian pabrik ini diharapkan juga akan mengurangi tingkat pengangguran di daerah sekitar pabrik. Tenaga kerja dapat direkrut dari daerah Kalimantan Timur dan sekitarnya.

f) Karakter Wilayah Lokasi

Karakteristik lokasi menyangkut iklim di daerah tersebut, kemungkinan terjadinya banjir, serta kondisi sosial masyarakatnya. Dalam hal ini, kota Bontang sebagai kawasan industri adalah daerah yang telah ditetapkan menjadi daerah industri sehingga pemerintah memberikan kelonggaran untuk mendirikan suatu pabrik di daerah tersebut.

4.1.2 Pertimbangan Sekunder Penentuan Lokasi Pabrik

Dalam hal ini faktor sekunder tidak berperan secara langsung dalam operasional proses di pabrik. Faktor ini akan berpengaruh terhadap kelancaran proses operasional dalam pendirian pabrik. Yang termasuk faktor sekunder terdiri dari :

a) Perluasan Area Pabrik

Pada kawasan tersebut memiliki kemungkinan untuk perluasan pabrik karena masih mempunyai areal yang cukup luas. Hal ini perlu diperhatikan karena dengan semakin meningkatnya permintaan produk sehingga akan menuntut adanya perluasan pabrik. Dan luas area di daerah ini masih memiliki lahan yang sangat luas. Dan pendirian pabrik perlu mempertimbangkan rencana perluasan untuk jangka waktu 10-20 tahun kedepan agar proses perluasan pabrik dapat terpenuhi dengan lahan yang ada nantinya.

b) Kebijakan Pemerintah

Pendirian pabrik perlu memperhatikan beberapa faktor kepentingan yang terkait didalamnya, kebijaksanaan pengembangan industri, dan hubungannya dengan pemerataan kesempatan kerja, kesejahteraan pekerja, dan hasil-hasil pembangunan. Disamping itu, pabrik yang didirikan juga harus berwawasan lingkungan, artinya keberadaan pabrik tersebut tidak boleh mengganggu atau merusak lingkungan sekitarnya.

c) Hubungan Masyarakat

Dengan masyarakat yang antusias dan terbuka terhadap perkembangan industri dan tersedianya fasilitas umum untuk hidup bermasyarakat, maka lokasi di Bontang sudah cukup tepat. Dari pertimbangan faktor-faktor di atas, maka lokasi pendirian pabrik dimetilnilin dipilih di daerah Bontang, Propinsi Kalimantan Timur.

d) Sarana dan Prasarana Sosial

Sarana dan Prasarana sosial yang disediakan berupa penyediaan sarana umum seperti tempat ibadah, sekolah, rumah sakit serta adanya penyediaan bengkel industri.

4.2 Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik adalah tempat kedudukan dari bagian pabrik yang meliputi tempat kerja alat, tempat kerja karyawan, tempat penyimpanan, dan sarana-sarana lain. Bangunan-bangunan yang ada di lokasi pabrik adalah :

1. Area proses
2. Area tempat penyimpanan bahan baku dan produk
3. Area utilitas
4. Bengkel mekanik untuk pemeliharaan
5. Gudang untuk pemeliharaan dan plant supplies
6. Ruang kontrol
7. Laboratorium untuk pengendalian mutu
8. Unit pemadam kebakaran
9. Kantor administrasi
10. Kantin, poliklinik, dan mushola
11. Area parkir
12. Taman

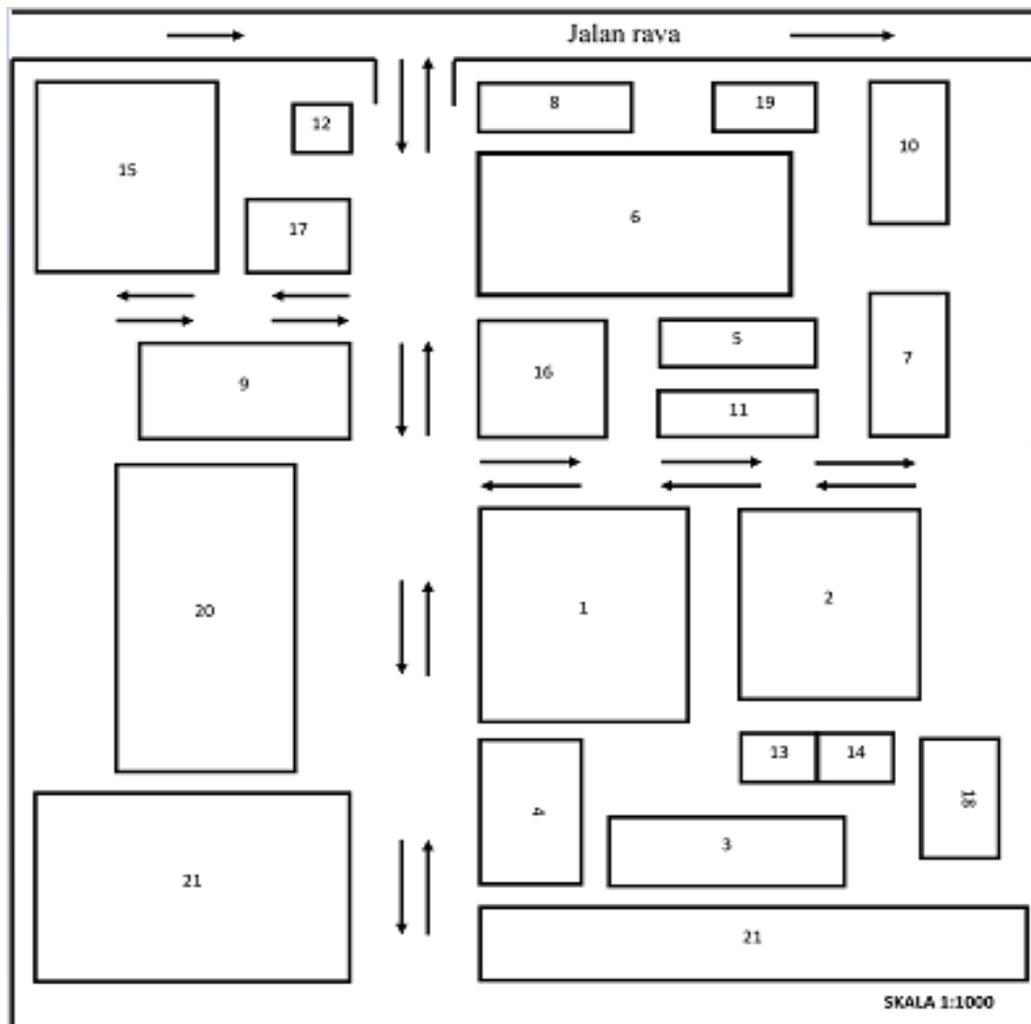
Susunan tata letak pabrik ini harus memungkinkan adanya distribusi bahan-bahan dengan baik, cepat dan efisien. Pabrik dimetil anilin ini

akan didirikan di Bontang, Kalimantan Timur di atas tanah seluas + 5 Ha.

Tabel 4.1 Luas tanah dan bangunan

No.	Lokasi	Panjang, m	Lebar, m	Luas, m ²
		M	M	m ²
1	Area Proses	45	40	1800
2	Area Utilitas	40	35	1400
3	Bengkel	45	15	675
4	Gudang Peralatan	30	20	600
5	Kantin	30	10	900
7	Kantor Utama	60	30	1800
8	Laboratorium	30	15	450
9	Parkir Utama	30	10	300
10	Parkir Truk	40	20	800
11	Perpustakaan	60	30	1800
12	Poliklinik	30	10	300
13	Pos Keamanan	10	10	100
14	Control Room proses	15	10	150
15	Control Utilitas	15	10	150
17	Area Mess	120	105	12600
18	Masjid	25	25	625
19	Unit Pemadam Kebakaran	20	15	300
20	Unit Pengolahan Limbah	25	15	375
21	Taman	20	10	200
23	Jalan	350	30	10500
22	area tangki	65	35	2275
23	Daerah Perluasan	200	90	18000
	Luas Tanah			61500
	Luas Bangunan			30525
	Total		530	92025

Untuk Sketsa tata letak pabrik dimetylaniline yang akan dibangun di kota bontang dapat dilihat pada Gambar 4.3:



Gambar 4.3 Tata letak pabrik

Keterangan :

1. Area proses
2. Area utilitas
3. Bengkel
4. Gudang peralatan
5. Kantin
6. Kantor utama
7. Laboratorium
8. Parkir utama

9. Parkir truk
10. Perpustakaan
11. Poliklinik
12. Pos keamanan
13. Ruang kontrol proses
14. Ruang kontrol utilitas
15. Area mess
16. Masjid
17. Unit pemadam kebakaran
18. Unit pengolahan limbah
19. Taman
20. Area tangki
21. Area Peluasan pabrik

4.3 Tata Letak Alat Proses

Pengaturan letak peralatan proses pabrik harus dirancang secara efisien. Dan beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan adalah:

1. Ekonomi

Letak alat-alat proses harus sebaik mungkin sehingga memberikan biaya konstruksi dan operasi yang minimal. Biaya konstruksi dapat diminimalkan dengan mengatur letak alat proses, sehingga rancangan alur pipa akan efisien dan mengeluarkan bahan konstruksi yang minimal.

2. Kebutuhan proses

Letak alat harus memberikan ruang yang cukup sehingga alat mampu bekerja secara maksimal dan para pekerja disekitar dapat mengontrol alat tersebut dengan aman. Dan juga diberi ruang untuk distribusi utilitas yang cukup.

3. Operasi

Peralatan yang membutuhkan perhatian lebih dari operator harus diletakkan dekat *control room*. *Valve*, tempat pengambilan sampel, dan

instrumen harus diletakkan pada posisi dan ketinggian yang mudah dijangkau oleh operator.

4. Perawatan

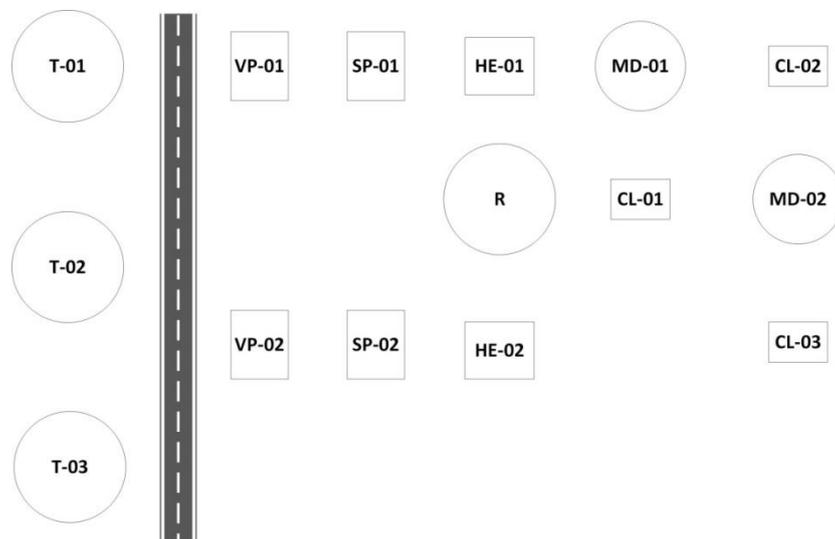
Letak alat proses harus memperhatikan ruangan untuk perawatan. Misalnya pada *Heat Exchanger* yang memerlukan ruang yang cukup untuk pembersihan *tube*.

5. Keamanan

Letak alat-alat proses harus sebaik mungkin, agar jika terjadi kebakaran tidak ada yang terperangkap di dalamnya serta mudah dijangkau oleh kendaraan atau alat pemadam kebakaran.

6. Perluasan dan Pengembangan Pabrik

Setiap pabrik yang didirikan diharapkan dapat berkembang dengan penambahan unit sehingga diperlukan susunan pabrik yang memungkinkan adanya perluasan. Tata letak alat proses dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Tata letak alat proses

Keterangan :

1. T-01 : Tangki penampung anilin

2. T-02 : Tangki penampung metanol
3. T-03 : Tangki penampung produk dimetilanilin
4. VP-01 : *Vaporizer* anilin
5. VP-02 : *Vapurizer* metanol
6. SP-01 : Separator anilin
7. SP-02 : Separator metanol
8. HE-01 : *Heater* anilin
9. HE-02 : *Heater* metanol
10. R : Reaktor
11. MD-01 : Menara distilasi pertama
12. MD-02 : Menara distilasi kedua
13. CL-01 : *Cooler*
14. CL-02 : *Cooler*
15. CL-03 : *Cooler*

4.4 Alir Proses dan Material

4.4.1 Neraca Massa Total

Tabel 4.2 Neraca Massa Total bagian 1

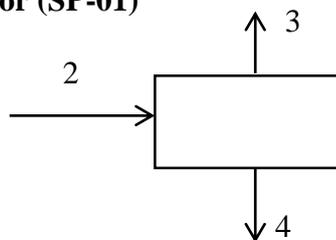
Senyawa	Arus						
	1	2	3	4	5	6	7
CH ₃ OH					7699,40	6929,46	769,94
H ₂ O	10,15	11,28	10,15	1,13	38,69	34,82	3,87
C ₆ H ₅ NH ₂	2020,02	2244,46	2020,02	224,45			
C ₆ H ₅ N(CH ₃) ₂							
TOTAL	2030,17	2255,74	2030,17	225,57	7738,09	6964,28	773,81

Tabel 4.3 Neraca Massa Total bagian 2

Senyawa	Arus						
	8	9	10	11	12	13	14
CH ₃ OH	5597,85		5597,85	5570,00	27,85	1359,46	6929,46
H ₂ O	794,00		794,00	28,53	765,47	6,29	34,82
C ₆ H ₅ NH ₂	85,02	21,13	63,88		63,88		
C ₆ H ₅ N(CH ₃) ₂	2517,58	2504,99	12,59		12,59		
TOTAL	8994,45	2526,12	6468,32	5598,53	869,79	1365,75	6964,28

4.4.2 Neraca Massa Alat

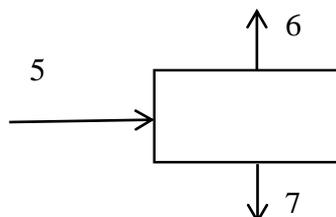
a) Separator (SP-01)



Tabel 4.4 Neraca massa separator (SP-01)

Komponen	Masuk		Keluar			
	2		3		4	
	(kg/jam)	(kmol/jam)	(kg/jam)	(kmol/jam)	(kg/jam)	(kmol/jam)
Anilin	2244,4611	24,1340	2020,0150	21,7206	224,4461	2,4134
Air	11,2787	0,6266	10,1508	0,5639	1,1279	0,0627
Jumlah	2255,7398	24,7606	2030,1658	22,2845	225,5740	2,4761

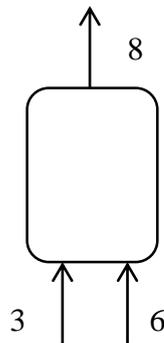
b) Separator (SP-02)



Tabel 4.5 Neraca massa separator (SP-02)

Komponen	Masuk		Keluar			
	5		6		7	
	(kg/jam)	(kmol/jam)	(kg/jam)	(kmol/jam)	(kg/jam)	(kmol/jam)
Methanol	7699,4004	240,6063	6929,4604	216,5456	769,9400	24,0606
air	38,6905	2,1495	34,8214	1,9345	3,8690	0,2149
Jumlah	7738,0909	242,7557	6964,2818	218,4802	773,8091	24,2756

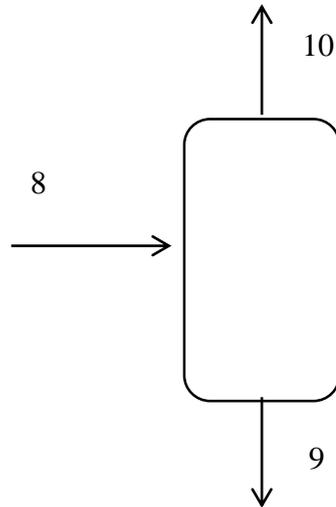
c) Reaktor (R)



Tabel 4.6 Neraca massa reaktor (R)

Komponen		Masuk (kg/jam)		Keluar (Kg/jam) 8
		3	6	
CH ₃ OH	Methanol		6929,46	5597,850
H ₂ O	Air	10,15	34,82	794,003
C ₆ H ₅ NH ₂	Aniline	2020,01		85,019
C ₆ H ₅ N(CH ₃) ₂	DMA			2517,576
TOTAL		2030,17	6964,28	8994,45

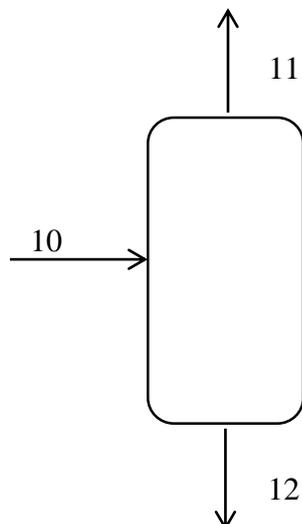
d) Menara Distilasi (M-01)



Tabel 4.7 Neraca massa menara distilasi (MD-01)

Komponen	Input (kg/jam) (8)	Output (kg/jam)	
		Distilat (10)	Bottom (9)
Metanol	5597,8499	5597,8499	0.0000
Air	794,0031	794,0031	0,0000
Anilin	85,0185	63,8840	21,134519
Dimetilanilin	2517,5760	12,5879	2504,9881
Total	8994,4476	6468,3249	2526,1227

e) Menara Distilasi (MD-02)

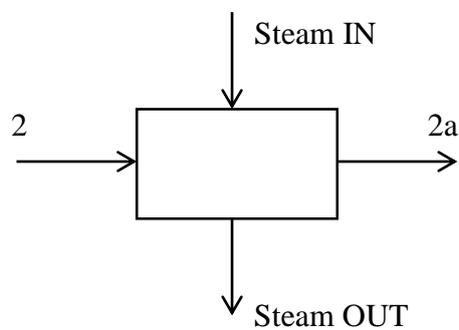


Tabel 4.8 Neraca massa menara distilasi (MD-02)

Komponen	Input (kg/jam) (10)	Output (kg/jam)	
		Distilat (11)	Bottom (12)
Metanol	5597,8499	5569,9999	27,8500
Air	794,0031	28,5307	765,4724
Anilin	63,8840	0,0000	63,8840
Dimetilanilin	12,5879	0,0000	12,5879
Total	6468,3249	5598,5306	869,7943

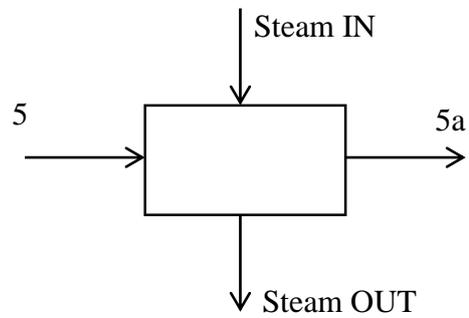
4.4.3 Neraca Panas

a) *Vapourizer* (VP-01)

Tabel 4.9 Neraca panas *vapourizer* (VP-01)

Panas yang masuk (kj/jam)		Panas yang keluar (kj/jam)	
Arus 2	106177,0189	Arus 2a	1876157,65
Qpemanas	1769980,631		
TOTAL	1876157,65	TOTAL	1876157,65

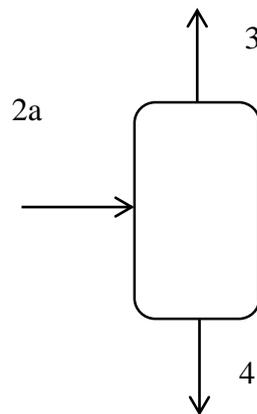
b) Vapourizer (VP-02)



Tabel 4.10 Neraca panas *vapourizer* (VP-02)

Panas yang masuk (kj/jam)		Panas yang keluar (kj/jam)	
Arus 5	1060295,8	Arus 5a	8593281,5
Qpemanas	7532985,7		
TOTAL	8593281,517	TOTAL	8593281,5

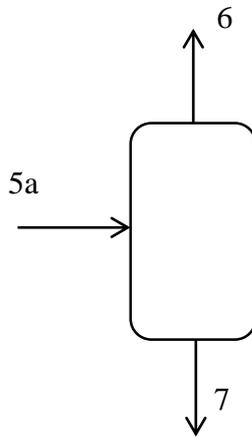
c) Separator (SP-01)



Tabel 4.11 Neraca panas separator (SP-01)

Panas yang masuk (kj/jam)		Panas yang keluar (kj/jam)	
Arus 2a	1876157,65	Arus 3	1793100
		Arus 4	83057
TOTAL	1876157,65	TOTAL	1876158

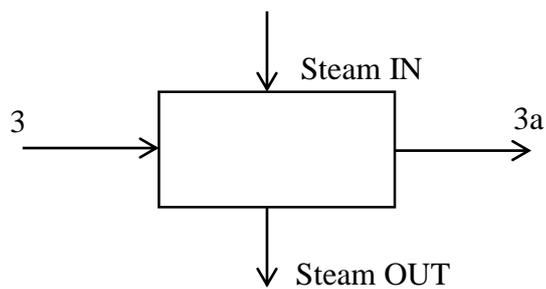
d) Separator (SP-02)



Tabel 4.12 Neraca panas separator (SP-02)

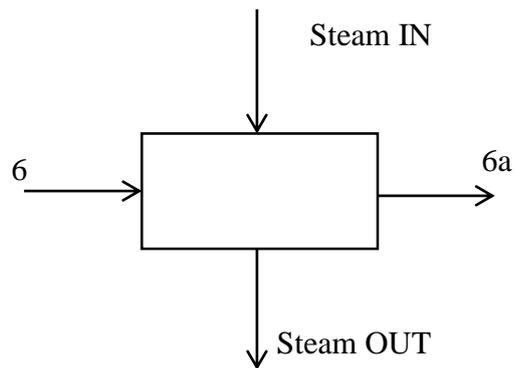
Panas yang masuk (kj/jam)		Panas yang keluar (kj/jam)	
Arus 5a	8593281,5	Arus 6	8440830
		Arus 7	152452
Total	8593282	Total	8593282

e) Heater (HE-01)

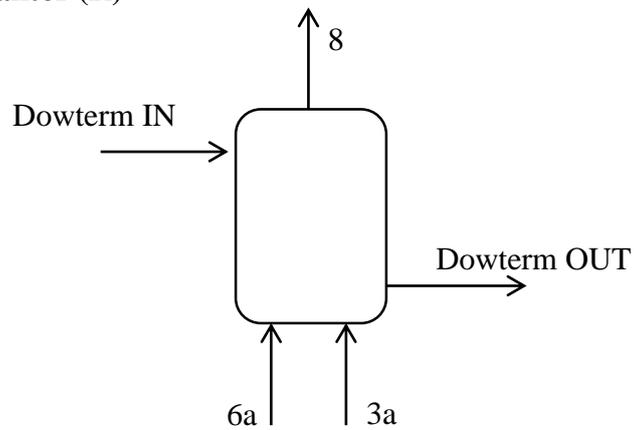


Tabel 4.13 Neraca panas *heater* (HE-01)

Panas yang masuk (kj/jam)		Panas yang keluar (kj/jam)	
Arus 3	1793100	Arus 3a	2367263
Qpemanas	574162,859		
Total	2367263	Total	2367263

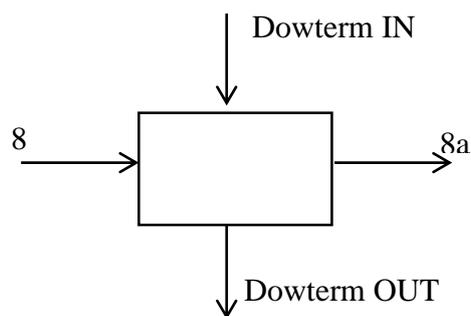
f) *Heater* (HE-02)Tabel 4.14 Neraca panas *heater* (HE-02)

Panas yang masuk (kj/jam)		Panas yang keluar (kj/jam)	
Arus 6	8440830	Arus 6a	11275049
Qpemanas	2834219		
Total	11275049	Total	11275049

g) **Reaktor (R)**

Tabel 4.15 Neraca panas reaktor (R)

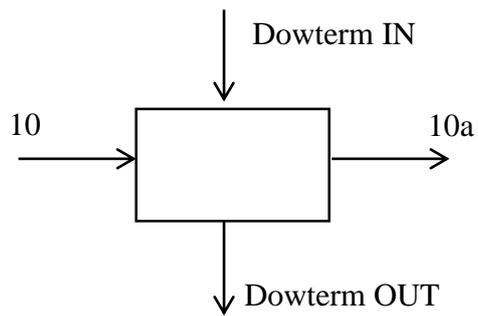
Panas yang masuk (kj/jam)		Panas yang keluar (kj/jam)	
Arus 3a	2367263	Arus 8	14445315,39
Arus 6a	11275049	Qpendingin	19390376,07
ΔHR	20193380		
Total	33835691	Total	33835691,47

h) **Cooler (CL-01)**

Tabel 4.16 Neraca panas cooler (CL-01)

Panas yang masuk (kj/jam)		Panas yang keluar (kj/jam)	
Arus 8	14445315	Arus 8a	6510819,433
		Qpendinginan	7934495,959
Total	14445315	Total	14445315

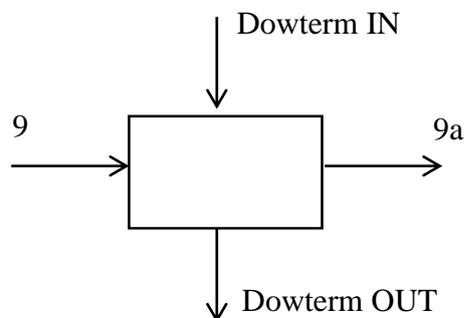
i) Cooler (CL-02)



Tabel 4.17 Neraca panas cooler (CL-02)

Panas yang masuk (kj/jam)		Panas yang keluar (kj/jam)	
Arus 10	1417053,3	Arus 10a	1184428,72
		Qpendinginan	232624,616
Total	1417053	Total	1417053

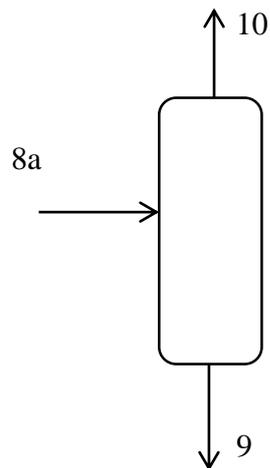
j) Cooler (CL-03)



Tabel 4.18 Neraca panas *cooler* (CL-03)

Panas yang masuk (kj/jam)		Panas yang keluar (kj/jam)	
Arus 9	1088691,9	Arus 9a	506283,009
		Qpendinginan	582408,917
Total	1088692	Total	1088692

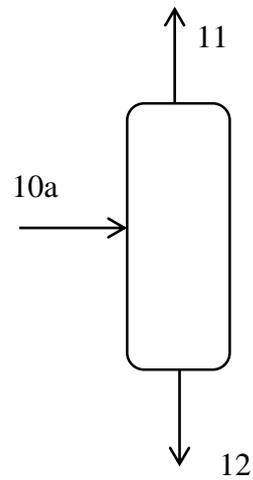
k) Menara Distilasi (MD-01)



Tabel 4.19 Neraca panas menara distilasi (MD-01)

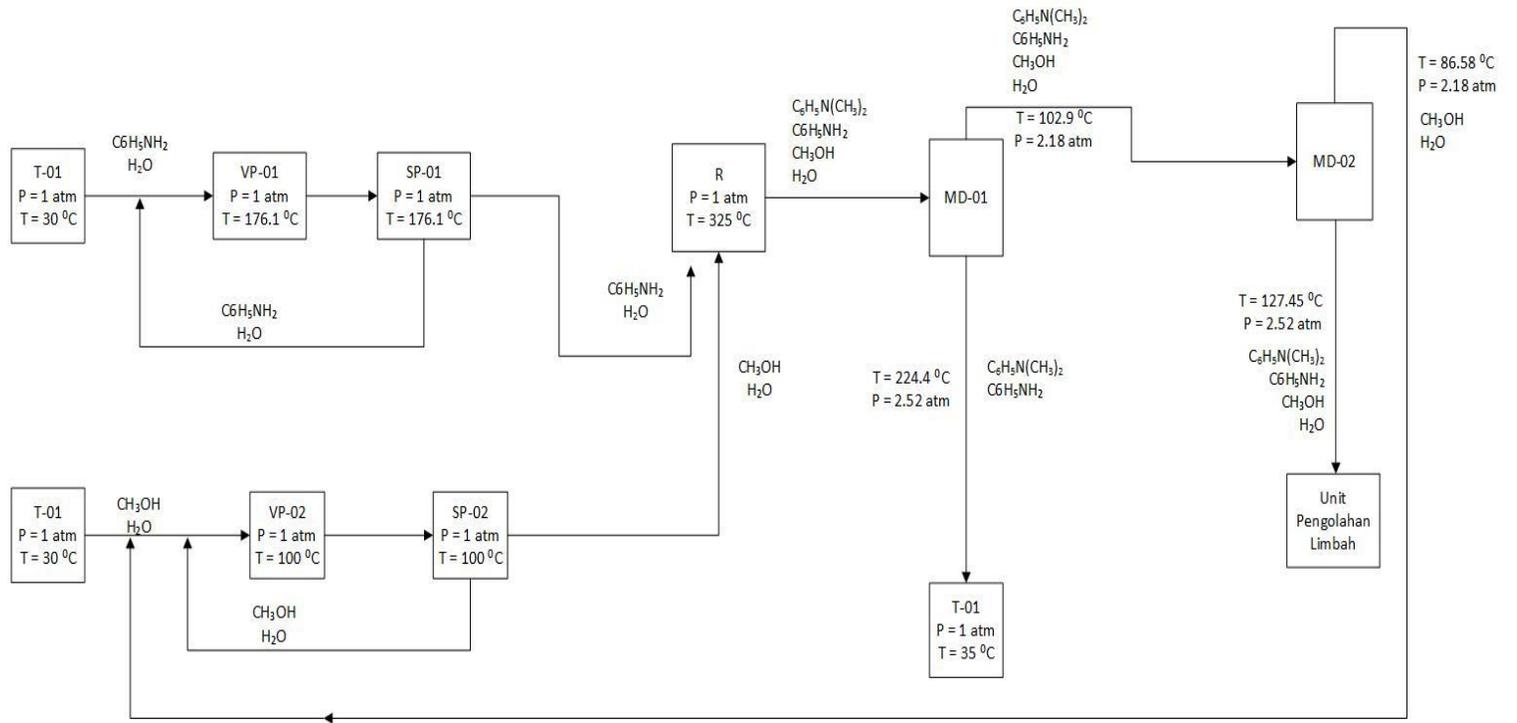
Panas yang masuk (kj/jam)		Panas yang keluar (kj/jam)	
Arus 8a	6510819,4	Arus 10	1417053,33
Beban reboiler	4001633,2	Arus 9	1088691,93
		Beban kondenser	8006707,37
Total	10512453	Total	10512453

1) Menara Distilasi (MD-02)

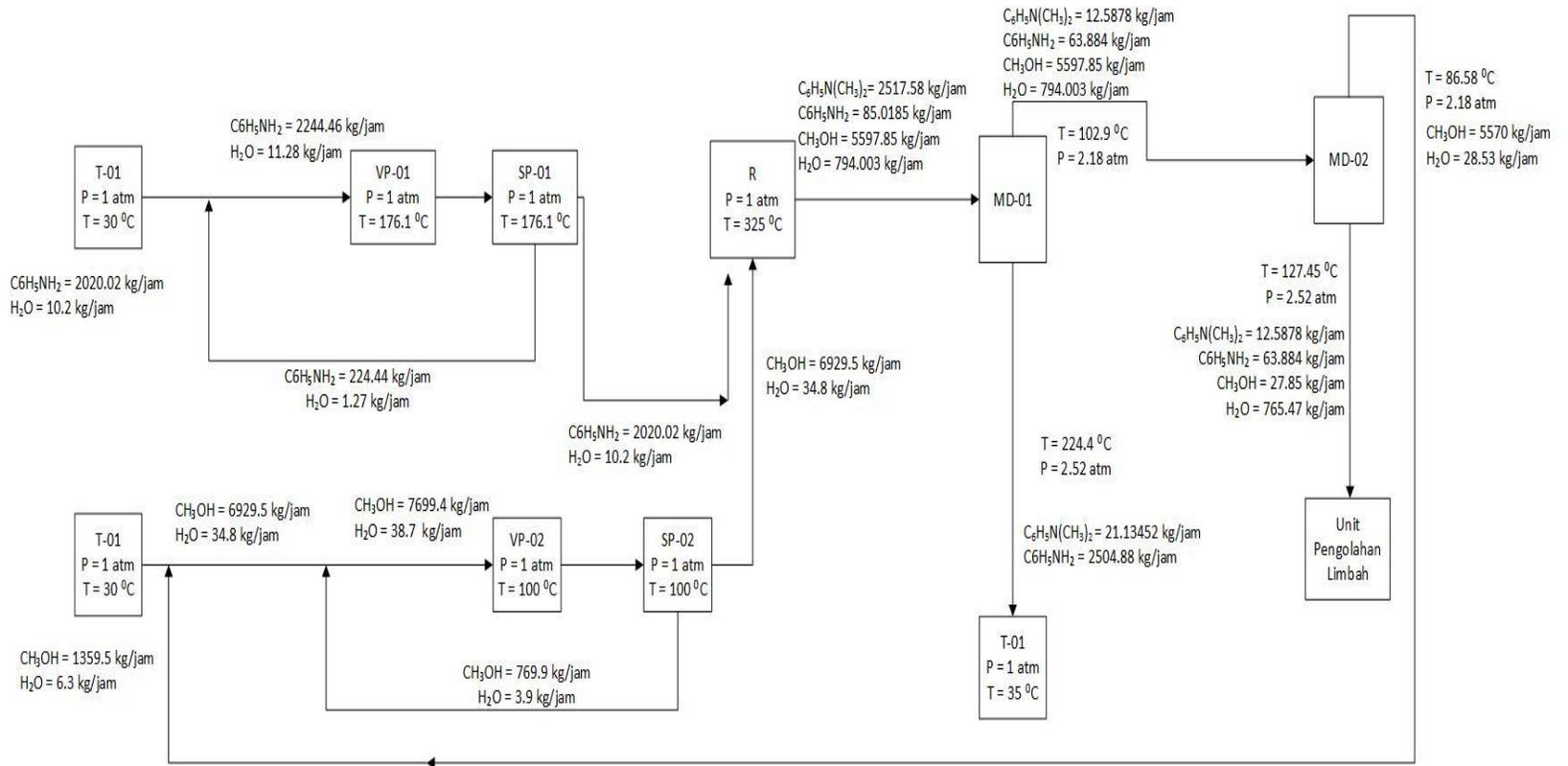


Tabel 4.20 Neraca panas menara distilasi (MD-02)

Panas yang masuk (kj/jam)		Panas yang keluar (kj/jam)	
Arus 10a	1184428,7	Arus 11	897018,513
Beban reboiler	5902027,9	Arus 12	354521
		Beban kondenser	5834917,14
TOTAL	7086457	TOTAL	7086457



Gambar 4.5 Diagram alir kualitatif



Gambar 4.6 Diagram alir kuantitatif

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.

Unit utilitas merupakan unit penunjang bagi unit-unit yang lain dalam pabrik atau sarana penunjang untuk menjalankan suatu pabrik dari tahap awal sampai produk akhir. Unit utilitas ini meliputi :

1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air (*Water Treatment System*)
2. Unit Pembangkit Steam (*Steam Generation System*)
3. Unit penyediaan *dowterm*
4. Unit Pembangkit Listrik (*Power Plant System*)
5. Unit Penyedia Udara Instrumen (*Instrument Air System*)
6. Unit Penyediaan Bahan Bakar

4.5.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air (Water Treatment System)

4.5.1.1 Unit Penyediaan 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 Dimetilanilin ini menggunakan sumber air yang berasal dari sungai. Sungai bontang yang tidak jauh dari lokasi pendirian pabrik dimetil anilin ini. Pertimbangan menggunakan air sungai sebagai sumber untuk mendapatkan air adalah :

- a. Sungai adalah sumber air yang kontinuitasnya relatif tinggi dan kecil kemungkinan akan mengalami kekeringan sehingga penyediaan air akan selalu terjaga.

- b. Pengolahan air sungai relatif lebih mudah, sederhana dan biaya pengolahan relatif lebih murah dibandingkan dengan proses
- c. pengolahan air laut yang lebih rumit dan biaya pengolahannya lebih besar.

Air yang disediakan pabrik nantinya akan dimanfaatkan sebagai :

1. Air domestik

Merupakan air yang digunakan untuk air minum, keperluan kantor, dan perumahan. Syarat air domestik meliputi :

a. Syarat fisik :

- Suhu dibawah suhu udara luar
- Warna jernih
- Tidak berasa
- Tidak berbau

b. Syarat Kimia

- Tidak mengandung zat organik dan zat anorganik
- Tidak beracun

c. Syarat Bakteriologi

- Tidak mengandung bakteri-bakteri, terutama bakteri pantogen.

2. Air umpan boiler

Air yang digunakan sebagai umpan boiler terlebih dahulu dilakukan pengolahan secara kimiawi. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan air umpan boiler adalah sebagai berikut :

- Zat-zat yang dapat menyebabkan korosi

Korosi yang terjadi didalam boiler disebabkan karena air mengandung larutan-larutan asam dan gas-gas yang terlarut, seperti O_2 , CO_2 , H_2S , dan NH_3 .

- Zat yang menyebabkan kerak (*scale fouling*)

Pembentukan kerak disebabkan karena adanya kesadahan dan suhu tinggi, yang biasanya berupa garam-garam karbohidrat dan silikat.

- Zat yang dapat menyebabkan *foaming*

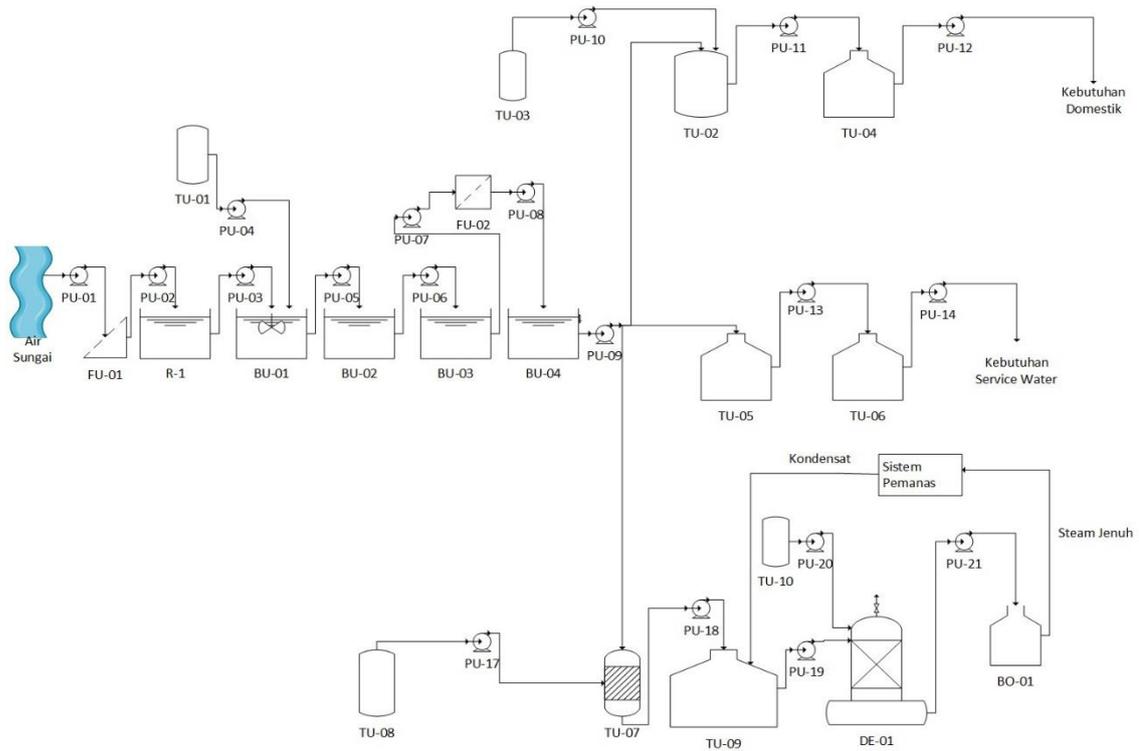
Air yang diperoleh dari proses pemanasan bisa menyebabkan *foaming* pada boiler karena adanya zat-zat organik, anorganik dan zat-zat yang tak larut dalam jumlah yang besar. Efek pembusaan terjadi pada alkalinitas yang tinggi.

3. Air untuk perkantoran dan pabrik (service water)

Air ini digunakan untuk bengkel, pemadam kebakaran, kebutuhan laboratorium dan lain-lain.

4.5.1.2 Unit Pengolahan Air

Pada perancangan suatu pabrik dibutuhkan sumber air terdekat yang nantinya akan memenuhi keberlangsungan suatu proses. Dan pada pabrik dimetil anilin ini sumber air didapatkan dari sungai terdekat di sekitar lokasi pabrik. Bertujuan untuk memenuhi syarat-syarat air sehingga dapat dipergunakan didalam industri kimia. Pengolahan air dapat meliputi pengolahan secara fisik, pengolahan secara kimia dan penambahan bahan kimia tertentu. Pengolahan air yang dilakukan dipabrik Dimethyl Anilin, ini meliputi beberapa proses. Diagram alir pengolahan air ditunjukkan dalam Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Diagram alir pengolahan air utilitas

Keterangan :

1. PU : Pompa Utilitas
2. FU-01 : Screening
3. R-01 : Reservoir
4. BU-01 : Bak Penggumpal (Koagulasi dan Flokulasi)
5. TU-01 : Tangki Alum
6. BU-02 : Bak Pengendap I
7. BU-03 : Bak Pengendap II
8. FU-02 : Sand Filter
9. BU-04 : Bak Penampung Air Bersih Sementara
10. TU-02 : Tangki Klorinasi
11. TU-03 : Tangki Kaporit
12. TU-04 : Tangki Air Kebutuhan Domestik

13. TU-05 : Tangki *Service Water*
14. TU-06 : Tangki Air Bertekanan
15. TU-07 : *Mixed-Bed*
16. TU-08 : Tangki NaCl
17. TU-09 : Tangki Air Demin
18. TU-10 : Tangki N_2H_4
19. De-01 : Deaerator
20. BO-01 : Boiler

Adapun tahap-tahap proses pengolahan air yang dilakukan meliputi

a) Penghisapan

Air yang diambil dari sungai perlu adanya pemompaan yang selanjutnya air tersebut dialirkan menuju alat penyaringan (*screen*) untuk proses penyaringan untuk menghilangkan partikel kotoran yang berukuran cukup besar. Setelah tahap *screening* air akan diolah di dalam reservoir.

b) Penyaringan (*Screening*)

Sebelum air dari sungai akan digunakan sebagai air bersih, maka pada proses ini air disaring untuk memisahkan kotoran-kotoran yang berukuran besar, misalnya: daun, ranting, dan sampah-sampah lainnya. Pada tahap *screening* partikel yang berukuran padat dan besar akan tersaring secara langsung tanpa menggunakan bahan kimia. Sementara untuk partikel yang kecil masih akan terbawa bersama air yang kemudian akan diolah ke tahap pengolahan air berikutnya. Tujuan penyaringan yaitu untuk memisahkan kotoran yang besar agar tidak terikut ke pengolahan selanjutnya, sehingga pada sisi isap pompa perlu dipasang saringan (*screen*) dan ditambah fasilitas pembilas agar meminimalisir alat *screen* menjadi kotor.

c) Penampungan (Reservoir)

Mengendapkan kotoran dan lumpur yang terbawa dari air sungai dengan proses sedimentasi. Kotoran kasar yang terdapat dalam air akan mengalami pengendapan yang terjadi karena gravitasi.

d) Koagulasi

Koagulasi merupakan proses penggumpalan akibat penambahan zat kimia atau bahan koagulan ke dalam air. Koagulan yang digunakan adalah tawas atau Aluminium Sulfat ($Al_2(SO_4)_3$), yang merupakan garam yang berasal dari basa lemah dan asam kuat, sehingga dalam air yang mempunyai suasana basa akan mudah terhidrolisa. Untuk memperoleh sifat alkalis agar proses flokulasi dapat berjalan efektif, sering ditambahkan kapur ke dalam air. Selain itu kapur juga berfungsi untuk mengurangi atau menghilangkan kesadahan karbonat dalam air untuk membuat suasana basa sehingga mempermudah penggumpalan. Sedangkan pada proses Flokulasi bertujuan untuk mengendapkan kotoran yang berupa dispersi koloid dalam air dengan menambahkan koagulan, untuk menggumpalkan kotoran.

e) Bak Pengendap 1 dan Bak Pengendap 2

Tujuan dari adanya bak pengendap 1 dan 2 ini adalah mengendapkan endapan yang berbentuk flok yang terbawa dari air sungai dengan proses flokulasi (menghilangkan flokulasi). Endapan serta flok yang berasal dari proses koagulasi akan diendapkan pada bak pengendap 1 dan bak pengendap 2.

f) Penyaringan (Sand Filter)

Pada tahap ini terjadi proses filtrasi dimana air yang keluar dari bak pengendap 2 masih terdapat kandungan padatan tersuspensi, sehingga harus di proses ke alat filter untuk difiltrasi

Unit ini berfungsi untuk menghilangkan mineral-mineral yang terkandung di dalam air, seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} , dan lain-lain dengan menggunakan resin. Air yang diperoleh adalah air bebas mineral yang akan diproses lebih lanjut menjadi air umpan ketel (Boiler Feed Water).

g) Bak Penampung Air Bersih

Air yang sudah melalui tahap filtrasi sudah bias disebut dengan air bersih. Kemudian air keluaran proses filtrasi akan ditampung dalam bak penampungan air bersih. Dalam hal ini air bersih yang ditampung langsung dapat digunakan sebagai air layanan umum (service water) .Kegunaan air bersih ini juga dapat digunakan untuk domestic water dan boiler feed water ,namun air harus di desinfektanisasi terlebih dahulu menggunakan resin untuk menghilangkan mineral-mineral yang terkandung dalam air seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} dimana tujuan penghilangan mineral-mineral tersebut untuk menghasilkan air demin yang melalui proses demineralisasi.

h) Demineralisasi

Pada proses demineralisasi bertujuan untuk menyiapkan air yang digunakan untuk *boiler feed water* dan air ini harus murni serta bebas dari kadar mineral-mineral yang terlarut didalamnya. Proses demineralisasi ini dapat dilakukan dengan alat yang terdiri dari penukaran anion (*anion exchanger*) dan kation (*cation exchanger*). Demineralisasi diperlukan karena air umpan boiler memerlukan syarat-syarat :

- Tidak menimbulkan kerak pada kondisi *steam* yang dikehendaki maupun pada *tube heat exchanger*. Jika steam digunakan sebagai pemanas yang biasanya berupa garam-garam karbonat dan silica, hal ini akan mengakibatkan turunnya efisiensi operasi, bahkan bisa mengakibatkan boiler tidak beroperasi sama sekali.

- Bebas dari gas-gas yang dapat menimbulkan korosi terutama gas O₂, CO₂, H₂S dan NH₃.
- Bebas dari zat yang menyebabkan foaming

Air yang diambil dari proses pemanasan biasanya menyebabkan foaming pada boiler karena adanya zat-zat organik, anorganik dan zat-zat yang tidak larut dalam jumlah besar. Efek pembusaan terjadi akibat adanya alkalinitas yang tinggi.

Proses demineralisasi dimaksudkan untuk menghilangkan ion - ion yang terkandung pada *filtered water* sehingga konduktivitasnya dibawah 0,3 Ohm dan kandungan silica lebih kecil dari 0,02 ppm. Unit ini berfungsi untuk menghilangkan mineral-mineral yang terkandung dalam air seperti Ca²⁺, Mg²⁺, SO₄²⁻, Cl⁻ dan lain-lain dengan menggunakan resin. Air yang diperoleh adalah air bebas mineral yang akan diproses lebih lanjut menjadi air umpan *boiler*.

Proses *Cation Exchanger* dan *Anion Exchanger* berlangsung pada Resin *Mixed-Bed*. Resin *Mixed-Bed* adalah kolom resin campuran antara resin kation dan resin anion. Air yang mengandung kation dan anion bila dilewatkan ke Resin *Mixed-Bed* tersebut, kation akan terambil oleh resin kation dan anion akan terambil oleh resin anion. Saat resin kation dan anion telah jenuh oleh ion-ion, resin penukar kation dan anion akan diregenerasi kembali.

Adapun tahap - tahap proses pengolahan air untuk umpan ketel adalah sebagai berikut:

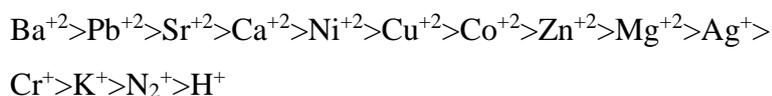
a. *Cation Exchanger*

Cation Exchanger ini berisi resin penukar kation dengan formula RSO₃H, dimana pengganti kation – kation yang dikandung dalam air diganti dengan ion H⁺ sehingga air yang

akan keluar dari *Cation Exchanger* adalah air yang mengandung anion dan ion H^+ . Reaksi penukar kation:



Ion Mg^{+2} dapat menggantikan ion H^+ yang ada dalam resin karena selektivitas Mg^{+2} lebih besar dari selektivitas H^+ . Urutan selektivitas kation adalah sebagai berikut:



Saat resin kation jenuh, maka resin penukar kation akan diregenerasi kembali. Larutan untuk meregenerasi yang digunakan adalah H_2SO_4 . Reaksi Regenerasi :



b. *Anion Exchanger*

Anion Exchanger berfungsi untuk mengikat ion -ion negatif (anion) yang larut dalam air dengan resin yang bersifat basa, yang mempunyai formula $RNOH$, sehingga anion-anion seperti CO_3^{2-} , Cl^- , dan SO_4^{2-} akan membantu garam resin tersebut. Reaksi Penukar Anion:



Ion SO_4^{-2} dapat menggantikan ion OH^- yang ada dalam resin karena selektivitas SO_4^{-2} lebih besar dari selektivitas OH^- . Urutan selektivitas anion adalah sebagai berikut:



Saat resin anion telah jenuh, maka resin penukar anion akan diregenerasi kembali. Larutan untuk meregenerasi yang digunakan adalah NaOH. Reaksi Regenerasi:



i) Deaerator

Air yang telah mengalami demineralisasi masih mengandung gas-gas terlarut terutama O₂ dan CO₂. Gas tersebut dihilangkan lebih dahulu, karena dapat menimbulkan korosi. Unit deaerator diinjeksikan bahan kimia berupa *Hydrazine* (N₂H₄) yang berfungsi menghilangkan sisa-sisa gas yang terlarut terutama oksigen sehingga tidak terjadi korosi.

Deaerator berfungsi untuk memanaskan air yang keluar dari alat penukar ion (*ion exchanger*) dan kondensat bekas sebelum dikirim sebagai air umpan ketel. Pada deaerator ini, air dipanaskan hingga 90°C supaya gas-gas yang terlarut dalam air, seperti O₂ dan CO₂ dapat dihilangkan. Karena gas-gas tersebut dapat menimbulkan suatu reaksi kimia yang menyebabkan terjadinya bintik-bintik yang semakin menebal dan menutupi permukaan pipa-pipa dan hal ini akan menyebabkan korosi pada pipa-pipa ketel. Pemanasan dilakukan dengan menggunakan koil pemanas di dalam deaerator.

4.5.1.3 Kebutuhan Air

Kebutuhan air meliputi :

1. *Domestic water*
2. *Service water*
3. *Steam water*

Tabel 4.21 Kebutuhan Air

No.	Keperluan	Jumlah (kg/jam)
1	Air domestik	26023
2	Air layanan umum	700
3	Air steam	3294
	Total	30017

1. Kebutuhan Air Domestik

Penyediaan Keperluan Air Domestik Meliputi:

- Air Kantor

Jumlah karyawan = 200 Orang
 Kebutuhan air per karyawan = 120 kg/hari
 Total Kebutuhan Air Karyawan = 24000 kg/hari

- Air Rumah Tangga

Dan pabrik juga mendirikan mess sebanyak 50 rumah untuk dihuni 100 orang. Sehingga didapat kebutuhan air untuk mess sebanyak :

Jumlah mess = 50 rumah
 Kapasitas mess = 100 orang
 Kebutuhan air tiap orang = 120 kg/hari
 Total Kebutuhan Air Rumah Tangga = 12000 kg/hari
 Sehingga Kebutuhan Air Domestik = 26023 kg/jam

2. Air Layanan Umum (*Service Water*)

Perkiraan kebutuhan air untuk pemakaian layanan umum (service water) seperti bengkel, laboratorium, pemadam kebakaran dll sebesar 700 kg/jam.

3. Kebutuhan *Steam Water*

Tabel 4.22 Kebutuhan *steam water*

Nama Alat	Kode	Jumlah (kg/jam)
Heater	HE-01	641,5
Heater	HE-02	3166,7
Vaporizer	VP-01	634,5
Vaporizer	VP-02	2707,4
Reboiler	RB-01	4471
Reboiler	RB-02	2121,2
Total		13732,3

Kebutuhan steam perancangan dibuat over design sebesar 20%

$$\text{Kebutuhan steam} = 1,2 \times 13732,3 \text{ kg/jam}$$

$$= 16478,8 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Blowdown} = 15\% \times \text{kebutuhan steam}$$

$$= 2471 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Steam Trap} = 5\% \times \text{kebutuhan steam}$$

$$= 823,9 \text{ kg/jam}$$

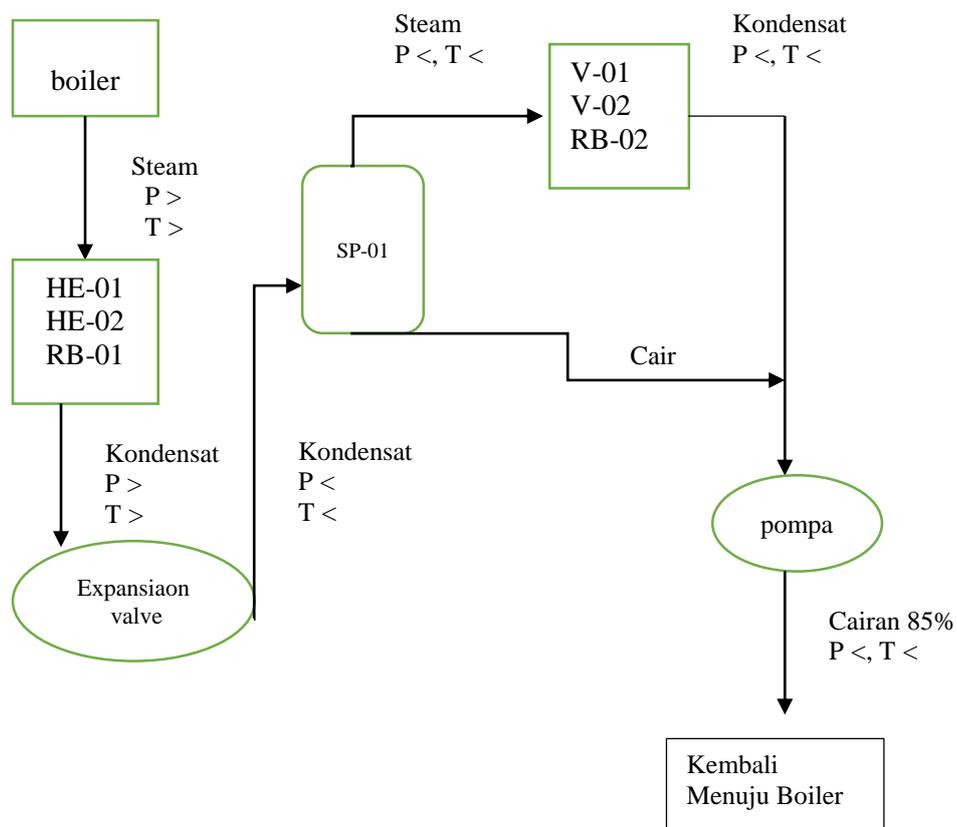
Kebutuhan air *make up* untuk *steam*

$$\text{Make Up} = \text{Blowdown} + \text{Steam Trap}$$

$$= 3294 \text{ kg/jam}$$

Atas pertimbangan kebutuhan dan kemampuan alat dimana delta T LMTD yang diperbolehkan maksimal 80 c,maka kita gunakan steam

yang terdiri dari dua kondisi, yaitu kondisi tekanan ($P = 163 \text{ atm}$) serta suhu yang tinggi ($T = 350 \text{ c}$) dan kondisi tekanan ($P = 14,8 \text{ atm}$) serta suhu yang rendah ($T = 200 \text{ c}$). Steam dengan kondisi tekanan dan suhu tinggi akan melewati HE-01, HE-02 dan RB-01. Keluarannya akan berbentuk kondensat dimana terdiri dari campuran uap dan cair. Kondensat tersebut lalu di turunkan tekanannya hingga $14,8 \text{ atm}$ dengan suhu 200 c . setelah itu akan melewati separator guna memisahkan kondensat cair dan uapnya. Uap bertekanan $14,8 \text{ atm}$ akan dialirkan menuju alat V-01, V-02 dan RB-02. Berikut alur proses steam yang akan digunakan :



4.5.2 Unit Penyediaan *Dowtherm*

Fungsi *dowtherm* adalah sebagai media pendingin yang lebih efisien dari pada air biasanya. Dikarenakan titik didih *dowtherm* ini lebih tinggi dari pada air yang besar titik didihnya mencapai 350 °C. Kebutuhan *dowtherm* untuk peralatan pabrik metanol ini ditunjukkan pada Tabel 4.23 sebagai berikut:

Tabel 4.23 Kebutuhan *dowtherm*

No.	Keperluan	Jumlah (kg/jam)
1	REAKTOR	1008.069
2	COOLER 01	30577.176
3	COOLER 02	4803.703
4	COOLER 03	11784.185
5	CONDENSER 01	165338.678
	CONDENSER 02	120491.163
	Total	334002.977

Untuk unit penyediaan *Dowtherm* RP, setelah digunakan untuk proses pendinginan, *dowtherm* ditampung pada Tangki Penyimpanan *Dowtherm* sebelum dilakukan proses pendinginan pada *Cooling Tower*. *Dowtherm* keluaran *Cooling Tower* akan dialirkan kembali ke alat proses yang membutuhkan untuk digunakan kembali sebagai fluida pendingin.

4.5.3 Unit Pembangkit *Steam*

Unit ini bertujuan untuk mencukupi kebutuhan *steam* pada proses produksi, yaitu dengan menyediakan ketel uap (*boiler*) dengan kapasitas sebesar 10586 kg/jam.

Kebutuhan *steam* pada pabrik *Dimethylaniline* ini digunakan untuk alat-alat penukar panas. Untuk memenuhi kebutuhan ini digunakan *boiler* dengan jenis *boiling feed water boiler* pipa api (*fire tube boiler*), karena memiliki kelebihan sebagai berikut:

- Air umpan tidak perlu terlalu bersih karena berada di luar pipa.
- Tidak memerlukan *flange* tebal untuk *shell*, sehingga harganya lebih murah.
- Tidak memerlukan tembok dan batu tahan api.
- Pemasangannya murah.
- Memerlukan ruang dengan ketinggian yang rendah.
- Beroperasi dengan baik pada beban yang naik turun.

Boiler tersebut dilengkapi dengan sebuah unit *economizer safety valve system* dan pengaman-pengaman yang bekerja secara otomatis. Air dari *water treatment plant* yang akan digunakan sebagai umpan *boiler* terlebih dahulu diatur kadar silika, O₂, Ca dan Mg yang mungkin masih terikut dengan jalan menambahkan bahan-bahan kimia ke dalam *boiler feed water tank*. Selain itu juga perlu diatur pH nya yaitu sekitar 10,5–11,5 karena pada pH yang terlalu tinggi korosivitasnya tinggi.

Sebelum masuk ke *boiler*, umpan dimasukkan dahulu ke dalam *economizer*, yaitu alat penukar panas yang memanfaatkan panas dari gas sisa pembakaran batubara yang keluar dari *boiler*. Di dalam alat ini air dinaikkan temperaturnya hingga 237,78⁰C, kemudian diumpankan ke *boiler*.

Di dalam *boiler*, api yang keluar dari alat pembakaran (*burner*) bertugas untuk memanaskan lorong api dan pipa - pipa api. Gas sisa pembakaran ini masuk ke *economizer* sebelum dibuang melalui cerobong asap, sehingga air di dalam *boiler* menyerap panas dari dinding-dinding dan pipa-pipa api maka air menjadi mendidih, Uap air

yang terbentuk terkumpul sampai mencapai tekanan 12,9 Mpa, baru kemudian dialirkan ke steam *header* untuk didistribusikan ke area-area proses.

4.5.4 Unit Pembangkit Listrik (*Power Plant System*)

a. Kebutuhan listrik untuk proses

Tabel 4.24 Kebutuhan listrik untuk proses

Alat	Kode Alat	Daya	
		Hp	Watt
Pompa-01	P-01	0.2892	215.6554
Pompa-02	P-02	0.1789	133.3872
Pompa-03	P-03	0.0397	29.5907
Pompa-04	P-04	0.1262	94.1247
Pompa-05	P-05	0.3953	294.7704
Pompa-06	P-06	0.3686	274.8666
Pompa-07	P-07	0.7081	528.0572
Pompa-08	P-08	0.7035	524.6086
		0.2500	186.4250
Total		3.0595	2,281.4858

b. Kebutuhan listrik untuk utilitas

Tabel 4.25 Kebutuhan listrik untuk utilitas

Alat	Kode Alat	Daya	
		Hp	Watt
Bak Penggumpal (Koagulasi dan Flokulasi)	BU-01	2.0000	1491.4000
Blower Cooling Tower	BL-01	75.0000	55927.5000
Pompa-01	PU-01	1.0383	774.2256
Pompa-02	PU-02	0.9795	730.3979
Pompa-03	PU-03	1.5205	1133.8554
Pompa-04	PU-04	0.0004	0.3062
Pompa-05	PU-05	0.9148	682.1585
Pompa-06	PU-06	0.8759	653.1932
Pompa-07	PU-07	0.4541	338.6152
Pompa-08	PU-08	0.7513	560.2271
Pompa-09	PU-09	0.7513	560.2271
Pompa-10	PU-10	0.0001	0.0421
Pompa-11	PU-11	1.6999	1267.5896
Pompa-12	PU-12	1.3980	1042.5081
Pompa-13	PU-13	0.7406	552.2672
Pompa-14	PU-14	0.6160	459.3296
Pompa-15	PU-15	11.7504	8762.3074
Pompa-16	PU-16	7.4312	5541.4436
Pompa-17	PU-17	0.0069	5.1266
Pompa-18	PU-18	1.2541	935.1869
Pompa-19	PU-19	1.2749	950.6622
Pompa-20	PU-20	0.0002	0.1779
Pompa-21	PU-21	1.27672	952.0468
Total		29.0048	21,253.9038

- c. Kebutuhan listrik untuk instrumentasi, kantor, penerangan, laboratorium dan bengkel.

Kebutuhan listrik untuk instrumentasi di perkirakan sebesar 60 Kw, untuk listrik AC sebesar 50 Kw, penerangan sebesar 200 Kw, laboratorium dan bengkel sebesar 200 Kw.

Total kebutuhan listrik pada pabrik dimetylaniline adalah sebesar:

Tabel 4.26 Total kebutuhan listrik

No	Keperluan	Kebutuhan (Kw)
1	Kebutuhan Plant	
	a. Proses	2,28
	b. Utilitas	21,25
2	a. Listrik Ac	50
	b. Listrik Penerangan	200
3	Laboratorium dan Bengkel	200
4	Instrumentasi	60
Total		533,53

Total kebutuhan listrik untuk keseluruhan proses adalah 533,53 kW. Dengan faktor daya sebesar 70% maka kebutuhan listrik total sebesar 762,196 kW. Kebutuahn listrik keseluruhan diperoleh dari PLN, namun disediakan generator sebagai cadangan berkekuatan 1000 kW jika sewaktu-waktu padam atau pasokan listrik kurang.

Spesifikasi Generator:

Tipe *Generator* : AC *Generator*

Kapasitas : 1000 kW

Bahan bakar : Solar

4.5.5 Unit Penyedia Udara Tekan

Udara tekan diperlukan untuk penggerak alat-alat kontrol yang bekerja secara *pneumatic*. Total kebutuhan udara tekan diperkirakan 46,728 m³/jam.

4.5.6 Unit Penyediaan Bahan Bakar

Unit ini bertujuan untuk menyediakan bahan bakar yang digunakan pada *generator* dan *boiler*. Bahan bakar yang digunakan untuk *generator* adalah solar (*Industrial Diesel Oil*) sebanyak 344,1391 kg/jam yang diperoleh sebagian dari PT. Pertamina *Refinery* Unit V Balikpapan. Sedangkan bahan bakar yang dipakai pada boiler adalah *fuel oil* sebanyak 1400,84 kg/jam yang juga diperoleh dari PT. Pertamina RU V, Balikpapan.

4.5.7 Unit Pengolahan Limbah

Limbah yang dihasilkan dari proses di pabrik ini berupa limbah padat, dan limbah cair. Sebelum dibuang ke lingkungan, limbah-limbah tersebut diolah terlebih dahulu hingga memenuhi baku mutu lingkungan. Hal ini dilakukan agar limbah tersebut tidak mencemari lingkungan. Limbah limbah tersebut diantaranya:

- 1 Limbah cair
 - a. Limbah cair utilitas
 - Limbah sanitasi pembuangan air yang sudah terpakai untuk keperluan kantor dan pabrik lainnya seperti pencucian, air masak, bengkel, pemadam kebakaran dan lain-lain. Penanganan limbah ini tidak memerlukan penanganan khusus karena seperti limbah rumah tangga lainnya, air buangan ini tidak mengandung bahan-bahan kimia yang berbahaya. Yang perlu diperhatikan disini adalah volume buangan yang diijinkan dan kemana pembuangan air limbah ini.

- Air limbah dari laboratorium diolah melalui beberapa proses terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan karena mengandung zat-zat kimia. Proses pengolahan limbah cair ini adalah *physical treatment* (pengendapan, penyaringan), *chemical treatment* (penambahan bahan kimia, pengontrolan pH) dan *biological treatment*.
- b. Limbah cair proses
- Limbah cair proses ini berasal dari keluaran hasil bawah MD-02. Dimana komposisi terbanyak dari campuran limbah tersebut berupa air dengan 88%. Sisanya berupa campuran aniline, methanol dan DMA. Sebelum dibuang ke lingkungan hal pertama yang dilakukan adalah menurunkan suhu limbah tersebut hingga suhu lingkungan antara 25-30 c. setelah itu limbah diolah lebih lanjut agar dapat dibuang ke lingkungan dengan kisaran parameter air yang sesuai dengan peraturan pemerintah, yaitu:
- COD : maks. 100 mg/l
 - BOD : maks. 20 mg/l
 - TSS : maks. 80 mg/l
 - Oil : maks. 5 mg/l
 - pH : 6,5 – 8,5
2. Limbah padat berupa lumpur dari proses pengolahan air.
- ↳ Limbah padat yang dihasilkan dalam pabrik ini adalah lumpur (sludge) yang dihasilkan dari bak sedimentasi pada unit pengolahan air. Lumpur (sludge) ini bersifat tidak berbahaya sehingga dapat digunakan sebagai bahan penimbun. Limbah padat pada sanitasi akan diolah dalam septic tank.

4.6 Organisasi Perusahaan

Organisasi merupakan suatu sistem yang terdiri dari sub-sistem atau bagian-bagian yang saling berkaitan satu sama lainnya dalam

melakukan aktivitasnya. Aktivitas ini bukanlah merupakan suatu kegiatan yang temporer atau sesaat saja, akan tetapi merupakan kegiatan yang memiliki pola atau urutan yang dilakukan secara relatif teratur dan berulang-ulang. Organisasi sering diartikan sebagai kelompok yang secara bersama-sama ingin mencapai suatu tujuan yang sama (Priyono, 2007).

Anthony (1995), menjelaskan bahwa organisasi merupakan suatu kelompok manusia yang berinteraksi melakukan berbagai kegiatan secara koordinasi untuk mencapai tujuan, dimana pada dasarnya bahwa individu tidak dapat mencapai tujuan secara sendiri-sendiri. Artinya tujuan organisasi dapat dicapai melalui tatanan/manajemen yang dilakukan terhadap sejumlah orang sebagai pelaksana pekerjaan-pekerjaan organisasi. Seperti halnya organisasi dalam sebuah perusahaan/organisasi dalam sebuah industri.

Keberhasilan suatu perusahaan/industri dalam mencapai tujuannya sangat tergantung pada pengelolaan (*management*) organisasi yang meliputi perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian, pembagian wewenang dan tanggung jawab.

4.6.1 Bentuk Perusahaan

Pabrik *dimethylaniline* dengan kapasitas 20.000 ton/tahun yang akan didirikan direncanakan mempunyai bentuk perusahaan berupa 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. Alasan dipilihnya

bentuk perusahaan perseroaan terbatas adalah didasarkan atas beberapa faktor, antara lain sebagai berikut :

1. Mudah untuk mendapatkan modal,yaitu dengan menjual saham perusahaan.
2. Tanggung jawab pemegang saham terbatas sehingga kelancaran produksi hanya dipegang oleh pengurus perusahaan.
3. Pemilik dan pengurus perusahaan terpisah satu sama lain. Pemilik perusahaan adalah pemegang saham, sedangkan pengurus perusahaan adalah direksi beserta staf yang diawasi oleh dewan komisaris.
4. Kelangsungan hidup perusahaan lebih terjamin, karena tidak berpengaruh dengan berhentinya pemegang saham, direksi beserta staf, dan karyawan perusahaan.
5. Efisiensi manajemen. Pemegang saham dapat memilih orang sebagai dewan komisaris beserta direktur yang cakap dan berpengalaman.
6. Lapangan usaha lebih luas. Suatu perusahaan perseroan terbatas dapat menarik modal yang besar dari masyarakat, sehingga dapat memperluas usaha.

4.6.2 Struktur Organisasi Perusahaan

Organisasi merupakan suatu wadah atau alat dimana orang-orang yang mempunyai satu visi melakukan kegiatan untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Struktur organisasi adalah gambaran secara sistematis tentang tugas dan tanggung jawab serta hubungan antara bagian-bagian dalam perusahaan. 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:

1. Pemegang saham

2. Dewan komisaris
3. Direktur Utama
4. Direktur
5. Kepala Bagian
6. Kepala Seksi
7. Karyawan dan Operator

Pemegang saham sebagai pemilik perusahaan, dalam pelaksanaan tugas sehari-harinya diwakili oleh seorang Dewan komisaris, sedangkan tugas menjalankan perusahaan dilaksanakan oleh seorang Direktur utama yang dibantu oleh Direktur Teknik dan Produksi serta Direktur Administrasi Keuangan. Dimana Direktur Teknik dan Produksi membawahi bidang produksi, teknik, penelitian & laboratorium, dan K3 & lingkungan. Direktur Administrasi Keuangan membawahi bidang keuangan, administrasi & SDM, serta umum & keamanan.

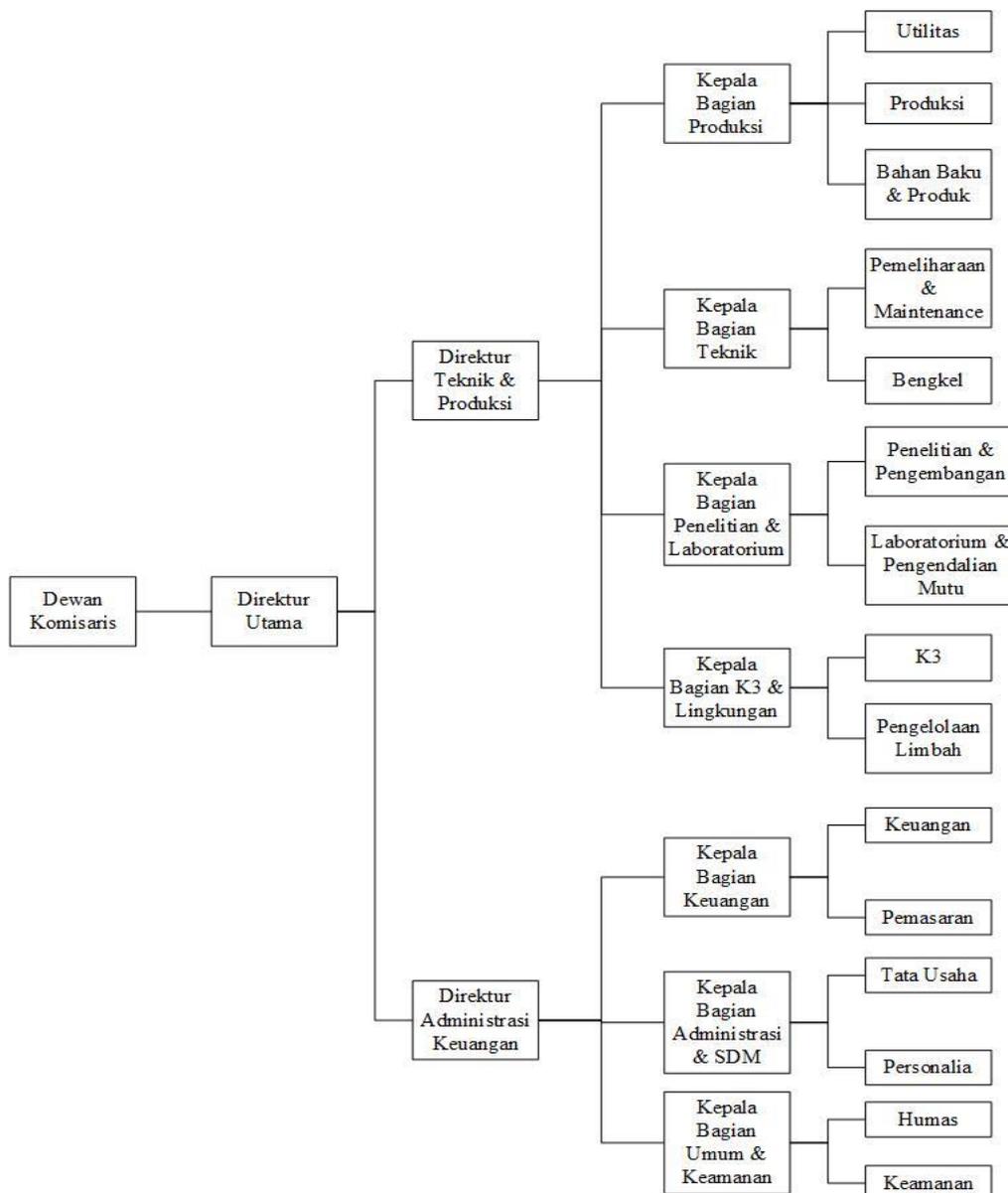
Masing-masing kepala bagian akan membawahi beberapa seksi (Supervisor) dan masing-masing akan membawahi dan mengawasi beberapa karyawan atau staf perusahaan pada masing-masing bidangnya. Karyawan perusahaan akan dibagi dalam beberapa kelompok regu yang dipimpin oleh masing-masing kepala regu, dimana kepala regu akan bertanggung jawab kepada pengawas pada masing-masing seksi.

Manfaat adanya struktur organisasi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Menjelaskan wewenang pembatasan tugas, tanggung jawab dan wewenang.
2. Sebagai bahan orientasi pejabat
3. Penempatan pegawai yang lebih tepat
4. Penyusunan program pengembangan manajemen
5. Mengatur kembali langkah kerja dan prosedur kerja yang berlaku bila terbukti kurang lancer

Secara keseluruhan struktur organisasi perusahaan dapat dilihat pada Gambar 4.8 berikut:

Gambar 4.8 Struktur Organisasi Perusahaan



4.6.3 Tugas dan Wewenang

4.6.3.1 Pemegang Saham

Pemegang saham sebagai pemilik perusahaan adalah beberapa orang yang mengumpulkan modal untuk kepentingan pendirian dan berjalannya operasi perusahaan tersebut. Kekuasaan tertinggi pada perusahaan yang berbentuk PT adalah rapat umum pemegang saham (RUPS). Pada rapat umum tersebut para pemegang saham bertugas untuk:

- a. Mengangkat dan memberhentikan Dewan Komisaris.
- b. Mengangkat dan memberhentikan Direktur.
- c. Mengesahkan hasil-hasil usaha serta neraca perhitungan untung rugi tahunan dari perusahaan.

4.6.3.2 Dewan Komisaris

Dewan Komisaris merupakan pelaksana dari pemilik saham dan bertanggung jawab terhadap pemilik saham. Tugas Dewan Komisaris meliputi:

- a. Menilai dan menyetujui Direksi tentang kebijakan umum, target laba perusahaan, alokasi sumber-sumber dana dan pengarahannya pemasaran.
- b. Mengawasi tugas direksi
- c. Membantu direksi dalam hal yang penting

4.6.3.3 Direktur Utama

Direktur Utama merupakan pimpinan tertinggi dalam perusahaan dan bertanggung jawab sepenuhnya terhadap 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 Teknik dan Produksi, serta Direktur administrasi dan keuangan.

Tugas Direktur Utama antara lain:

- 1) Melakukan kebijaksanaan perusahaan dan mempertanggungjawabkan pekerjaannya pada pemegang saham pada rapat umum pemegang saham.
- 2) Menjaga kestabilan manajemen perusahaan dan membuat kelangsungan hubungan yang baik antara pemilik saham, pimpinan dan karyawan.
- 3) Mengangkat dan memberhentikan kepala bagian dengan persetujuan rapat untuk pemegang saham.
- 4) Mengkoordinasi kerja sama dengan Direktur Teknik dan Produksi, serta Direktur administrasi Keuangan

Tugas Direktur Teknik dan Produksi antara lain:

- 1) Bertanggung jawab pada Direktur Utama dalam bidang produksi dan teknik.
- 2) Mengkoordinasi, mengatur dan mengawasi pelaksanaan *Supervisor* yang dibawahinya.

Tugas Direktur Administrasi dan Keuangan antara lain:

- 1) Bertanggung jawab kepada direktur utama dalam bidang keuangan dan pemasaran.
- 2) Mengkoordinasi, mengatur dan mengawasi pelaksanaan *Supervisor* yang dibawahinya.

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:

a. Kepala bagian produksi

Tugasnya adalah mengawasi terkait pemakaian bahan baku, pemakaian packing material dengan tujuan meminimalkan pemborosan dan kegagalan proses, menjaga dan mengawasi agar mutu bahan baku dalam proses dan mutu produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan serta mengawasi pembuatan laporan produksi terkait laporan absensi, pemakaian bahan baku, hasil produksi dan jam berhenti (*stoppage*) tiap-tiap mesin.

b. Kepala bagian teknik

Tugasnya adalah bertanggung jawab atas penyediaan mesin untuk keberlangsungan proses terkait peralatan dan kebutuhan listrik untuk kelancaran produksi. Melakukan pengecekan terkait perawatan mesin proses.

c. Kepala bagian penelitian & laboratorium

Tugasnya adalah mengkoordinasikan kegiatan yang berhubungan dengan penelitian, pengembangan perusahaan, dan pengawasan mutu.

d. Kepala bagian K3 & lingkungan

Tugasnya adalah bertanggung jawab terhadap keamanan pabrik dan kesehatan dan keselamatan kerja karyawan.

e. Kepala bagian keuangan

Tugasnya adalah mengkoordinasikan kegiatan pemasaran, pengadaan barang, serta pembukuan keuangan.

f. Kepala bagian administrasi dan SDM

Tugasnya adalah mengkoordinasikan kegiatan administrasi dan urusan sumber daya manusia sebagai pekerja di perusahaan ini.

g. Kepala bagian umum dan keamanan

Tugasnya adalah bertanggung jawab terhadap kegiatan yang berhubungan antara perusahaan dan masyarakat serta menjaga keamanan.

4.6.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji

Pada pabrik *Dimethylaniline* ini sistem gaji karyawan berbeda-beda tergantung pada status karyawan, kedudukan, tanggungjawab dan keahlian. Pembagian karyawan pabrik ini dapat dibagi menjadi tiga golongan antara lain:

1. Karyawan Tetap

Yaitu karyawan yang diangkat dan diberhentikan dengan Surat Keputusan (SK) direksi dan mendapat gaji bulanan sesuai dengan kedudukan, keahlian dan masa kerja.

2. Karyawan Harian

Yaitu karyawan yang diangkat dan diberhentikan direksi tanpa SK direksi dan mendapat upah harian yang dibayar tiap-tiap akhir pekan.

3. Karyawan Borongan

Yaitu karyawan yang dikaryakan oleh pabrik bila diperlukan saja. Karyawan ini menerima upah borongan untuk suatu pekerjaan.

4.6.5 Pembagian Jam Kerja Karyawan

Pabrik *Dimethylaniline* akan beroperasi 330 hari selama satu tahun dalam 24 jam per hari. Sisa hari yang bukan merupakan hari libur digunakan untuk perbaikan, perawatan atau *shut down*. Pembagian jam kerja karyawan digolongkan menjadi dua golongan, yaitu :

- a. Pegawai *non-shift* yang bekerja selama 8 jam dalam seminggu dengan total kerja 45 jam per minggu. Sedangkan hari minggu dan hari besar libur. Pegawai *non-shift* termasuk karyawan tidak langsung menangani operasi pabrik yaitu direktur, , kepala bagian , karyawan kantor atau administrasi, dan divisi-divisi di bawah

tanggung jawab non teknik atau yang bekerja di pabrik dengan jenis pekerjaan tidak kontinu. Berikut adalah ketentuan jam kerja pegawai *non-shift*:

- Senin- Kamis : 07.00 - 16.00 (istirahat 12.00 – 13.00)
 - Jum'at : 07:00 – 16:00 (istirahat 11:00 – 13:00)
 - Sabtu : 07:00 – 12:00
 - Minggu : Libur, termasuk hari libur nasional
- b. Pegawai *shift* bekerja 24 jam perhari yang terbagi dalam 3 *shift*. Karyawan *shift* adalah karyawan yang langsung menangani proses operasi pabrik yaitu kepala *shift*, operator, karyawan-karyawan *shift*, gudang serta keamanan dan keselamatan kerja. Berikut adalah ketentuan jam kerja pegawai *shift* sebagai berikut :

Shift I : 08.00 - 16.00

Shift II : 16.00 - 24.00

Shift III : 24.00- 08.00

Jadwal kerja terbagi menjadi empat minggu dan empat kelompok. Setiap kelompok kerja mendapatkan libur satu kali dari tiga kali *shift*. Berikut adalah jadwal kerja karyawan *shift* :

Tabel 4.27 Jadwal kerja karyawan

Hari/Karyawan	1	2	3	4	5	6	7	8
Karyawan 1	I	I	IV	IV	III	III	II	II
Karyawan 2	II	II	I	I	IV	IV	III	III
Karyawan 3	III	III	II	II	I	I	IV	IV

4.6.6 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji

4.6.6.1 Penggolongan Jabatan

Tabel 4.28 Penggolongan Jabatan dengan Pendidikan Minimal

No	Jabatan	Pendidikan Minimal
1	Direktur Utama	S-2 (Teknik Kimia, Management)
2	Direktur Teknik dan Produksi	S-2 (Teknik Kimia)
3	Direktur administrasi, Keuangan dan Umum	S-2 (Ekonomi, Akutansi)
4	Staff Ahli	S-1 (Teknik Kimia, Ekonomi)
5	Ka. Bag. Produksi	S-1 (Teknik Kimia, Teknik Mesin)
6	Ka. Bag. Teknik	S-1 (Teknik Mesin)
7	Ka. Bag. Penelitian dan laboratorium	S-1 (Kimia, Fisika)
8	Ka. Bag. K3 dan lingkungan	S-1 (Teknik Lingkungan, Teknik Industri)
9	Ka. Bag. Keuangan dan pemasaran	S-1 (Ekonomi, Akutansi)
10	Ka. Bag. Administrasi dan SDM	S-1 (Ekonomi, Management, Psikologi)
11	Ka. Bag. Umum dan keamanan	S-1 (Management, Hukum)
12	Ka.Sek. Produksi	S-1 (Teknik Kimia, Teknik Mesin)
13	Ka. Sek. Bahan Baku dan Produk	S-1 (Teknik Kimia)
14	Ka. Sek. Utilitas	S-1 (Teknik Lingkungan, Teknik Industri)
15	Ka. Sek. Pemeliharaan peralatan & maintenance	S-1 (Teknik Kimia, Teknik Mesin)
16	Ka. Sek. Bengkel	S-1 (Teknik Mesin)
17	Ka. Sek. Penelitian dan pengembangan	S-1 (Kimia, Fisika)
18	Ka. Sek. Laboratorium dan pengendalian mutu	S-1 (Kimia, Fisika)
19	Ka. Sek. K3	S-1 (Teknik Lingkungan, Teknik Industri)

No	Jabatan	Pendidikan Minimal
20	Ka. Sek. Pengolahan Limbah	S-1 (Teknik Lingkungan, Teknik Industri)
21	Ka. Sek. Keuangan	S-1 (Ekonomi, Akutansi)
22	Ka. Sek. Pemasaran	S-1 (Ekonomi, Akutansi, Management)
23	Ka. Sek. Tata Usaha	S-1 (Ekonomi, Akutansi, Management)
24	Ka. Sek. Personalia	S-1 (Ekonomi, Management, Psikologi)
25	Ka.Sek. Keamanan	S-1 (Management, Hukum)
26	Ka. Sek. Humas	S-1 (Management, Hukum)
27	Operator Proses	D3 (Teknik Kimia)
28	Operator Utilitas	D3 (Teknik Lingkungan)
29	Karyawan Produksi	D3 (Teknik Kimia)
30	Karyawan bahan baku dan produk	D3 (Teknik Kimia)
31	Karyawan utilitas	D3 (Teknik Lingkungan)
32	Karyawan pemeliharaan peralatan&maintenance	D3 (Tenik Mesin, Teknik Kimia)
33	Karyawan bengkel	D3 (Tenik Mesin, Teknik Kimia)
34	Karyawan litbang	D3 (Kimia)
35	Karyawan lab dan pengendalian mutu	D3 (Kimia)
36	Karyawan K3	D3 (Teknik Lingkungan)
37	Karyawan limbah	D3 (Teknik Lingkungan)
38	Karyawan keuangan	D3 (Akutansi, Ekonomi)
39	Karyawan pemasaran	D3 (Management, Akutansi, Ekonomi)
40	Karyawan Tata usaha	D3 (Management, Akutansi, Ekonomi)
41	Karyawan personalia	D3 (Management, Psikologi)
42	Karyawan keamanan	D3 (Hukum)
43	Karyawan humas	D3 (Hukum)
44	Sekretaris	Akademi Sekretaris

No	Jabatan	Pendidikan Minimal
45	Dokter	Dokter
46	Perawat	D3 (Keperawatan)
47	Supir	SMA/STM
48	Cleaning Service	SMA/STM

4.6.6.2 Jumlah Karyawan

Tabel 4.29 Jumlah Karyawan

No	Jabatan	Jumlah Karyawan
1	Direktur Utama	1
2	Direktur Teknik dan Produksi	1
3	Direktur administrasi, Keuangan dan Umum	1
4	Staff Ahli	2
5	Ka. Bag. Produksi	1
6	Ka. Bag. Teknik	1
7	Ka. Bag. Penelitian dan laboratorium	1
8	Ka. Bag. K3 dan lingkungan	1
9	Ka. Bag. Keuangan dan pemasaran	1
10	Ka. Bag. Administrasi dan SDM	1
11	Ka. Bag. Umum dan keamanan	1
12	Ka. Sek. Produksi	1
13	Ka. Sek. Bahan Baku dan Produk	1
14	Ka. Sek. Utilitas	1
15	Ka. Sek. Pemeliharaan peralatan & maintenance	1
16	Ka. Sek. Bengkel	1
17	Ka. Sek. Penelitian dan pengembangan	1
18	Ka. Sek. Laboratorium dan pengendalian mutu	1
19	Ka. Sek. K3	1

No	Jabatan	Jumlah Karyawan
20	Ka. Sek. Pengolahan Limbah	1
21	Ka. Sek. Keuangan	1
22	Ka. Sek. Pemasaran	1
23	Ka. Sek. Tata Usaha	1
24	Ka. Sek. Personalia	1
25	Ka.Sek. Keamanan	1
26	Ka. Sek. Humas	1
27	Operator Proses	27
28	Operator Utilitas	14
29	Karyawan Produksi	4
30	Karyawan bahan baku dan produk	2
31	Karyawan utilitas	4
32	Karyawan pemeliharaan peralatan&maintenance	4
33	Karyawan bengkel	5
34	Karyawan litbang	4
35	Karyawan lab dan pengendalian mutu	4
36	Karyawan K3	4
37	Karyawan limbah	6
38	Karyawan keuangan	6
39	Karyawan pemasaran	6
40	Karyawan Tata usaha	8
41	Karyawan personalia	6
42	Karyawan keamanan	8
43	Karyawan humas	9
44	Sekretaris	5
45	Dokter	2
46	Perawat	4

No	Jabatan	Jumlah Karyawan
47	Supir	10
48	Cleaning Service	6
Total		175

4.6.6.3 Sistem Gaji Karyawan

Sistem gaji perusahaan ini dibagi menjadi 3 golongan yaitu:

1. Gaji Bulanan

Gaji ini diberikan kepada pegawai tetap dan besarnya gaji sesuai dengan peraturan perusahaan.

2. Gaji Harian

Gaji ini diberikan kepada karyawan tidak tetap atau buruh harian.

3. Gaji Lembur

Gaji ini diberikan kepada karyawan yang bekerja melebihi jam kerja yang telah ditetapkan dan besarnya sesuai dengan peraturan perusahaan.

Tabel 4.30 Perincian gaji karyawan berdasarkan jabatan.

No	Jabatan	Gaji/Bulan
1	Direktur Utama	Rp.30.000.000
2	Direktur Teknik dan Produksi	Rp.22.000.000
3	Direktur administrasi, Keuangan dan Umum	Rp.22.000.000
4	Staff Ahli	Rp.16.000.000
5	Ka. Bag. Produksi	Rp.13.000.000
6	Ka. Bag. Teknik	Rp.13.000.000
7	Ka. Bag. Penelitian dan laboratorium	Rp.13.000.000

No	Jabatan	Gaji/Bulan
8	Ka. Bag. K3 dan lingkungan	Rp.13.000.000
9	Ka. Bag. Keuangan dan pemasaran	Rp.13.000.000
10	Ka. Bag. Administrasi dan SDM	Rp.13.000.000
11	Ka. Bag. Umum dan keamanan	Rp.13.000.000
12	Ka.Sek. Produksi	Rp.9.000.000
13	Ka. Sek. Bahan Baku dan Produk	Rp.9.000.000
14	Ka. Sek. Utilitas	Rp.9.000.000
15	Ka. Sek. Pemeliharaan peralatan & maintenance	Rp.9.000.000
16	Ka. Sek. Bengkel	Rp.9.000.000
17	Ka. Sek. Penelitian dan pengembangan	Rp.9.000.000
18	Ka. Sek. Laboratorium dan pengendalian mutu	Rp.9.000.000
19	Ka. Sek. K3	Rp.9.000.000
20	Ka. Sek. Pengolahan Limbah	Rp.9.000.000
21	Ka. Sek. Keuangan	Rp.9.000.000
22	Ka. Sek. Pemasaran	Rp.9.000.000
23	Ka. Sek. Tata Usaha	Rp.9.000.000
24	Ka. Sek. Personalia	Rp.9.000.000
25	Ka.Sek. Keamanan	Rp.9.000.000
26	Ka. Sek. Humas	Rp.9.000.000
27	Operator Proses	Rp.3.500.000
28	Operator Utilitas	Rp.3.500.000
29	Karyawan Produksi	Rp.6.000.000
30	Karyawan bahan baku dan produk	Rp.6.000.000
31	Karyawan utilitas	Rp.6.000.000
32	Karyawan pemeliharaan peralatan&maintenance	Rp.6.000.000
33	Karyawan bengkel	Rp.6.000.000
34	Karyawan litbang	Rp.6.000.000
35	Karyawan lab dan pengendalian mutu	Rp.6.000.000
36	Karyawan K3	Rp.6.000.000

No	Jabatan	Gaji/ Bulan
37	Karyawan limbah	Rp.6.000.000
38	Karyawan keuangan	Rp.6.000.000
39	Karyawan pemasaran	Rp.6.000.000
40	Karyawan Tata usaha	Rp.6.000.000
41	Karyawan personalia	Rp.6.000.000
42	Karyawan keamanan	Rp.6.000.000
43	Karyawan humas	Rp.6.000.000
44	Sekretaris	Rp.7.000.000
45	Dokter	Rp.10.000.000
46	Perawat	Rp.4.500.000
47	Supir	Rp.3.700.000
48	Cleaning Service	Rp.3.000.000
Total		Rp12.981.000.000

4.6.6.4 Kesejahteraan Sosial Karyawan

Semua karyawan dan staff di perusahaan ini akan mendapat:

1. Gaji
 - a. Gaji per bulan
 - b. Bonus per tahun untuk staff, min 2 kali *basic salary*
 - c. THR per tahun untuk semua staff, 1 kali *basic salary*
 - d. Natal per tahun untuk semua staff, 1 kali *basic salary*
 - e. Jasa per tahun untuk semua staff, 1 kali *basic salary*
2. Jaminan Sosial dan Pajak Pendapatan
 - a. Pajak pendapatan semua karyawan menjadi tanggungan perusahaan
 - b. Jamsostek :
 - 3,5 % kali basic salary
 - 1,5% tanggungan perusahaan

- 2 % tanggungan karyawan

3. *Medical*

- a. Emergency: tersedia poliklinik pengobatan gratis.
- b. Tahunan: pengobatan untuk staff dan keluarganya bebas, ditanggung perusahaan.

4. Perumahan

Untuk staff (magang) disediakan mess.

5. Rekreasi dan olahraga

- d. Rekreasi: Setiap 1 tahun sekali karyawan dan keluarga bersama-sama mengadakan tour atas biaya perusahaan.
- e. Olahraga: tersedia lapangan tenis meja

6. Kenaikan gaji dan promosi

- a. Kenaikan gaji dilakukan setiap akhir tahun dengan memperhatikan besarnya inflasi, prestasi kerja dan lain-lain.
- b. Promosi dilakukan setiap akhir tahun dengan memperhatikan pendidikan, prestasi kerja, dan lain-lain.

7. Hak cuti dan ijin

- a. Cuti tahunan: setiap karyawan mendapatkan cuti setiap tahun selama 12 hari setelah tahun kelima mendapat tambahan 2 hari (total 14 hari)
- b. Ijin tidak masuk kerja diatur dalam KKB yang ada.
- c. Pakaian kerja dan sepatu. Setiap tahun mendapat jatah 2 *stell*.

4.7 EVALUASI EKONOMI

Analisa ekonomi dalam pra perancangan pabrik Dimetylaniline dari methanol dan aniline ini dibuat untuk memperoleh gambaran kelayakan terhadap pendirian pabrik. Dalam penentuan kelayakan dari suatu rancangan pabrik kimia, diperlukan estimasi profitabilitas. Estimasi profitabilitas meliputi beberapa faktor yang ditinjau yaitu:

1. *Return On Investment (ROI)*
2. *Pay Out Time (POT)*

3. *Discounted Cash Flow (DCFRR)*
4. *Break Event Point (BEP)*
5. *Shut Down Point (SDP)*

Sebelum dilakukan analisa terhadap ketiga 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 :

- a. Biaya pembuatan (*Manufacturing Cost*)
- b. Biaya pengeluaran umum (*General Expenses*)

3. Pendapatan modal

Untuk mengetahui titik impas, maka perlu dilakukan perkiraan terhadap :

- a. Biaya tetap (*Fixed Cost*)
- b. Biaya variable (*Variable Cost*)
- c. Biaya mengambang (*Regulated Cost*)

4.7.1 Harga Alat

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.

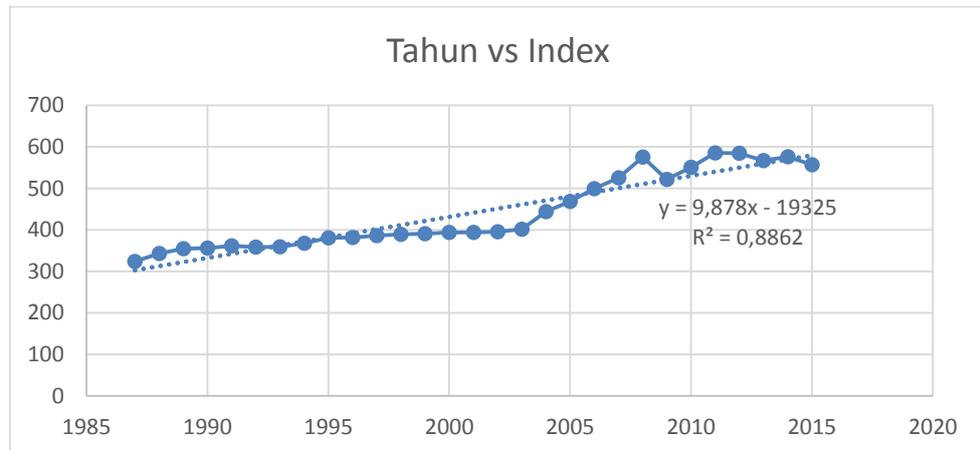
Di dalam analisa ekonomi harga – harga alat maupun harga – harga lain diperhitungkan pada tahun analisa. Untuk mencari harga pada tahun analisa, maka dicari index pada tahun analisa. Harga indeks tahun2019 diperkirakan secara garis besar dengan data indeks dari tahun1987 sampai 2019, dicari dengan persamaan regresi linier.

Tabel 4.31 Harga indeks

No	(Xi)	Indeks (Yi)
1	1987	324
2	1988	343
3	1989	355
4	1990	356
5	1991	361,3
6	1992	358,2
7	1993	359,2
8	1994	368,1
9	1995	381,1
10	1996	381,7
11	1997	386,5
12	1998	389,5
13	1999	390,6
14	2000	394,1
15	2001	394,3
16	2002	395,6
17	2003	402
18	2004	444,2
19	2005	468,2
20	2006	499,6
21	2007	525,4
22	2008	575,4
23	2009	521,9
24	2010	550,8
25	2011	585,7
26	2012	584,6
27	2013	567,3
28	2014	576,1
29	2015	556,8

Sumber: *Chemical Engineering Plant Cost Index* (CEPCI)

(www.mache.com)



Gambar 4.9 Tahun vs index harga

Berdasarkan data tersebut, maka persamaan regresi linier yang diperoleh adalah $y = 9,878x - 19325$. Pabrik dimetylaniline dengan kapasitas 20.000 ton/tahun akan dibangun pada tahun 2019, maka dari persamaan regresi linier diperoleh indeks sebesar 618,682.

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:

$$Ex = Ey \frac{Nx}{Ny} \quad (\text{Aries \& Newton, 1955})$$

Keterangan :

Ex = Harga pembelian alat pada tahun 2019

Ey = Harga pembelian alat pada tahun referensi

Nx = Indeks harga pada tahun 2019

Ny = Indeks harga pada tahun referensi

Berdasarkan rumus tersebut, maka didapatkan hasil perhitungan alat sebagai berikut :

Tabel 4. 32 Harga alat proses

Nama Alat	Kode Alat	Jumlah	Harga total
Tangki Aniline	T-01	1	\$ 54.770
Tangki Methanol	T-02	1	\$161.087
Tangki Dimetylaniline	T-03	1	\$ 62.717
Vaporizer 1	VP-01	1	\$ 30.070
Vaporizer 2	VP-02	1	\$ 33.291
Separator 1	SP-01	1	\$ 22.015
Separator 2	SP-02	1	\$ 25.774
Heater 1	HE-01	1	\$ 16.216
Heater 2	HE-02	1	\$ 19.975
Reaktor	R-01	1	\$ 215.427
Cooler 1	CL-01	1	\$ 75.174
Cooler 2	CL-02	1	\$ 11.920
Cooler 3	CL-03	1	\$ 11.491
Menara distilasi 1	MD-01	1	\$ 161.087
Menara distilasi 2	MD-02	1	\$ 157.865
Condenser 1	CD-01	1	\$ 82.691
Condenser 2	CD-02	1	\$ 89.027
Accumulator 1	ACC-01	1	\$ 6.443
Accumulator 2	ACC-02	1	\$ 6.443
Reboiler 1	RB-01	1	\$ 30.821
Rebolier 2	RB-02	1	\$ 31.745
Pompa 1	P-01	2	\$ 10.739
Pompa 2	P-02	2	\$ 10.739
Pompa 3	P-03	2	\$10.739

Nama Alat	Kode Alat	Jumlah	Harga total
Pompa 4	P-04	2	\$ 10.739
Pompa 5	P-05	2	\$10.739
Pompa 6	P-06	2	\$ 10.739
Pompa 7	P-07	2	\$ 10.739
Pompa 8	P-08	2	\$ 10.739
Total		37	\$ 1.391.964

Tabel 4.33 Harga alat utilitas

Nama Alat	Kode Alat	Jumlah	Harga total
Screening	FU-01	1	\$ 25.774
Reservoir	R-01	1	\$ 7.517
Bak Koagulasi dan Flokulasi	BU-01	1	\$7.517
Bak Pengendap I	BU-02	1	\$ 7.517
Bak Pengendap II	BU-03	1	\$ 7.517
Sand Filter	FU-02	1	\$9.912
Bak Air Penampung Sementara	BU-04	1	\$ 6.443
Bak Air Pendingin	BU-05	1	\$ 32.217
Cooling Tower	CT-01	1	\$ 85.913
Blower Cooling Tower	BL-01	1	\$ 90.638
Deaerator	De-01	1	\$ 36.513
Boiler	Bo-01	1	\$247.000
Tangki Alum	TU-01	1	\$ 21.049
Tangki Klorinasi	TU-02	1	\$17.720
Tangki Kaporit	TU-03	1	\$ 17.720
Tangki Air Bersih	TU-04	1	\$ 98.156

Nama Alat	Kode Alat	Jumlah	Harga total
Tangki Service Water	TU-05	1	\$ 25.559
Tangki Air Bertekanan	TU-06	1	\$ 26.848
Mixed Bed	TU-07	1	\$ 627.810
Tangki NaCl	TU-08	1	\$ 19.330
Tangki Air Demin	TU-09	1	\$146.052
Tangki Hydrazine	TU-10	1	\$29.962
Pompa 1	PU-01	2	\$ 52.837
Pompa 2	PU-02	2	\$52.837
Pompa 3	PU-03	2	\$ 52.837
Pompa 4	PU-04	2	\$ 10.739
Pompa 5	PU-05	2	\$ 52.837
Pompa 6	PU-06	2	\$ 52.837
Pompa 7	PU-07	2	\$ 52.837
Pompa 8	PU-08	2	\$ 52.837
Pompa 9	PU-09	2	\$ 52.837
Pompa 10	PU-10	2	\$ 11.813
Pompa 11	PU-11	2	\$ 39.305
Pompa 12	PU-12	2	\$ 39.305
Pompa 13	PU-13	2	\$ 11.813
Pompa 14	PU-14	2	\$11.813
Pompa 15	PU-15	2	\$ 52.837
Pompa 16	PU-16	2	\$ 98.371
Pompa 17	PU-17	2	\$ 10.739
Pompa 18	PU-18	2	\$ 39.305
Pompa 19	PU-19	2	\$ 39.305

Nama Alat	Kode Alat	Jumlah	Harga Total
Pompa 20	PU-20	2	\$ 10.739
Pompa 21	PU-21	2	\$ 10.739
Tangki Bahan Bakar		1	\$ 33.506
Kompresor		2	\$ 17.827
Total		67	\$ 2.455.537

4.7.2 Dasar Perhitungan

Kapasitas produksi Dimetylaniline	=	20.000 ton/tahun
Satu tahun operasi	=	330 hari
Umur pabrik	=	10 tahun
Pabrik didirikan pada tahun	=	2019
Kurs mata uang	=	1 US\$ = Rp 14,400,-

4.7.3 Perhitungan Biaya

1. *Capital Investment*

Capital Investment merupakan jumlah pengeluaran yang digunakan untuk mendirikan fasilitas-fasilitas pabrik dan untuk mengoperasikannya. Capital Investment terdiri dari:

- *Fixed Capital Investment (FCI)*

Yaitu biaya yang digunakan untuk mendirikan fasilitas-fasilitas pabrik.

- *Working Capital Investment (WCI)*

Yaitu biaya yang diperlukan untuk menjalankan usaha atau modal untuk menjalankan operasi dari suatu pabrik selama waktu tertentu

2. *Manufacturing Cost*

Manufacturing Cost merupakan jumlah *Direct*, *Indirect* dan *Fixed Manufacturing Cost*, yang bersangkutan dalam pembuatan produk. Menurut Aries and Newton,1955 *Manufacturing Cost* meliputi:

- Direct Cost

Direct Cost adalah pengeluaran yang berkaitan langsung dengan pembuatan produk.

- Indirect Cost

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

- *Fixed Cost*

Biaya tertentu yang selalu dikeluarkan baik pada saat pabrik beroperasi maupun tidak atau pengeluaran yang bersifat tetap tidak tergantung waktu dan tingkat produksi

3. *General Expense*

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

4.7.3 Analisa Kelayakan

Tujuan dilakukan analisa kelayakan adalah untuk mengetahui keuntungan yang diperoleh (besar atau tidaknya), sehingga dapat dikatakan pabrik tersebut potensial atau tidak secara ekonomi. Beberapa perhitungan yang digunakan dalam analisa kelayakan ekonomi dari suatu rancangan pabrik diantaranya:

1. *Return On Investment* (ROI)

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

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

Besar kecilnya ROI bervariasi tergantung pada derajat resiko atau kemungkinan kegagalan yang terjadi. Untuk kategori *low risk chemical industry*, minimum *acceptable ROI before tax* adalah sebesar 11% (Aries and Newton, 1955).

2. *Pay Out Time* (POT)

Pay Out Time merupakan:

- Jumlah tahunan 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.
- Waktu minimum secara teoritis yang dibutuhkan untuk pengembalian modal tetap yang ditanamkan atas dasar keuntungan setiap tahun ditambah dengan penyusutan.
- Waktu pengembalian modal yang dihasilkan berdasarkan keuntungan yang diperoleh. Perhitungan ini diperlukan untuk mengetahui dalam berapa tahun investasi yang telah dilakukan akan kembali.

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

3. Break Even Point (BEP)

Break Even Point merupakan:

- Titik impas produksi yaitu suatu kondisi dimana pabrik tidak mendapatkan keuntungan maupun kerugian.
- 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.
- Kapasitas produksi pada saat sales sama dengan total cost. Pabrik akan rugi jika beroperasi dibawah BEP dan akan untung jika beroperasi diatas BEP.

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

Keterangan:

F_a = *Annual Fixed Manufacturing Cost* pada produksi maksimum

R_a = *Annual Regulated Expenses* pada produksi maksimum

V_a = *Annual Variable Value* pada produksi maksimum

S_a = *Annual Sales Value* pada produksi maksimum

4. *Shut Down Point* (SDP)

Shut Down Point (SDP) merupakan:

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

$$SDP = \frac{(0,3 R_a)}{(S_a - V_a - 0,7 R_a)} \times 100 \%$$

5. *Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFR)*

Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFR) merupakan:

- 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.
- Laju bunga maksimal dimana suatu proyek dapat membayar pinjaman beserta bunganya kepada bank selama umur pabrik.
- 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

4.7.4 Hasil Perhitungan

- *Fixed Capital Investment*

Physical Plant Cost (PPC)

Tabel 4.34 *Physical Plant Cost (PPC)*

No	<i>Type of Capital Investment</i>	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	Purchased Equipment cost	55.404.015.412	3.847.501
2	Delivered Equipment Cost	13.851.003.853	961.875
3	Instalasi cost	13.823.301.845	959.952
4	Pemipaan	11.195.073.864	777.436
5	Instrumentasi	7.870.832.939	546.586
6	Insulasi	2.348.899.403	163.118
7	Listrik	5.540.401.541	384.750
8	Bangunan	122.100.000.000	8.479.167
9	Utilitas	97.585.345.398	6.776.760
10	Land & Yard Improvement	307.500.000.000	21.354.167
	<i>Physical Plant Cost (PPC)</i>	637.218.874.256	44.251.311

Direct Plant Cost (DPC)

Tabel 4.35 *Direct Plant Cost (DPC)*

No	<i>Type of Capital Investment</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	Teknik dan Konstruksi	127.443.774.851	8.850.262
	<i>Total (DPC + PPC)</i>	1.344.945.088.840	764.662.649.108

*Fixed Capital Investment (FCI)*Tabel 4.36 *Fixed Capital Investment (FCI)*

No	<i>Type of Capital Investment</i>	Biaya (Rp)	Biaya, \$
1	DPC+PPC	764.662.649.108	53.101.573
2	Kontraktor	30.586.505.964	2.124.063
3	Biaya tak terduga	76.466.264.911	5.310.157
	<i>Fixed Capital Investment (FCI)</i>	871.715.419.983	60.535.793

- *Total Production Cost*

*Direct Manufacturing Cost (DMC)*Tabel 4.37 *Direct Manufacturing Cost (DMC)*

No	Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	Raw Material	475.864.833.090	33.046.169
2	Labor	12.981.000.000	901.458
3	Supervision	1.947.150.000	135.219
4	Maintenance	34.868.616.799	2.421.432
5	Plant Supplies	5.230.292.520	363.215
6	Royalty and Patents	11.520.000.000	800.000
	<i>Direct Manufacturing Cost</i> (DMC)	639.997.237.807	44.444.253

*Indirect Manufacturing Cost (IMC)*Tabel 4.38 *Indirect Manufacturing Cost (IMC)*

No	Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	<i>Payroll Overhead</i>	1.947.150.000	135.219
2	<i>Laboratory</i>	1.298.100.000	90.146
3	<i>Plant Overhead</i>	6.490.500.000	450.729
4	<i>Packaging and Shipping</i>	57.600.000.000	4.000.000
	<i>Indirect Manufacturing Cost (IMC)</i>	67.335.750.000	4.676.094

*Fixed Manufacturing Cost (FMC)*Tabel 4.39 *Fixed Manufacturing Cost (FMC)*

No	Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	<i>Depreciation</i>	87.171.541.998	6.053.579
2	<i>Property taxes</i>	17.434.308.400	1.210.716
3	<i>Insurance</i>	8.717.154.200	605.358
	<i>Fixed Manufacturing Cost (FMC)</i>	113.323.004.598	7.869.653

*Manufacturing Cost (MC)*Tabel 4.40 *Manufacturing Cost (MC)*

No	Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	<i>Direct Manufacturing Cost (DMC)</i>	639.997.237.807	44.444.253
2	<i>Indirect Manufacturing Cost (IMC)</i>	67.335.750.000	4.676.094
3	<i>Fixed Manufacturing Cost (FMC)</i>	113.323.004.598	7.869.653
	<i>Manufacturing Cost (MC)</i>	820.655.992.405	56.989.999

*Working Capital*Tabel 4.41 *Working Capital*

No	Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	<i>Raw Material Inventory</i>	64.890.659.058	4.506.296
2	<i>Inproses Onventory</i>	55.953.817.664	3.885.682
3	<i>Product Inventory</i>	12.434.181.703	863.485
4	<i>Extended Credit</i>	17.454.545.455	1.212.121
5	<i>Available Cash</i>	111.907.635.328	7.771.364
	<i>Working Capital (WC)</i>	262.640.839.207	18.238.947

*General Expense*Tabel 4.42 *General Expense*

No	Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	<i>Administration</i>	49.239.359.544	3.419.400
2	<i>Sales Expense</i>	49.239.359.544	3.419.400
3	<i>Research</i>	28.722.959.734	1.994.650
4	<i>Finance</i>	45.374.250.368	3.150.990
	<i>General Expenses(GE)</i>	172.575.929.190	11.984.440

*Total Production Cost (TPC)*Tabel 4.43 *Total Production Cost (TPC)*

Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
<i>Manufacturing Cost (MC)</i>	820.655.992.405	56.989.999
<i>General Expenses (GE)</i>	172.575.929.190	11.984.440
<i>Total Production Cost (TPC)</i>	993.231.921.595	68.974.439

*Fixed Cost (Fa)*Tabel 4.44 *Fixed Cost (Fa)*

Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
Depresiasi	87.171.541.998	6.053.579
Property Taxes	17.434.308.400	1.210.716
Insurance	8.717.154.200	605.358
<i>Fixed Cost (Fa)</i>	113.323.004.598	7.869.653

Variabel Cost (Va)

Tabel 4.45 *Variabel Cost (Va)*

Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
Raw Material	475.864.833.090	33.046.169
Packaging and Shipping	57.600.000.000	4.000.000
Utilities	97.585.345.398	6.776.760
Royalty & Patent	11.520.000.000	800.000
<i>Variable Cost (Va)</i>	642.570.178.488	44.622.929

Regulating Cost (Ra)

Tabel 4.46 *Regulating Cost (Ra)*

Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
Labor cost	12.981.000.000	901.458
Payroll Overhead	6.490.500.000	450.729
Supervision	1.947.150.000	135.219
Plant Overhead	1.947.150.000	135.219
Laboratorium	1.298.100.000	90.146
General Expense	49.239.359.544	3.419.400
Maintenance	45.374.250.368	3.150.990
Plant Supplies	49.239.359.544	3.419.400
<i>Regulated Cost (Ra)</i>	28.722.959.734	1.994.650

Berdasarkan rincian perhitungan tersebut maka didapatkan data untuk menguji apakah pabrik layak dibangun, berikut perhitungannya :

1. Percent Return On Investment (ROI)

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

ROI sebelum pajak = 18,21 %

ROI setelah pajak = 9,11 %

Syarat ROI sebelum pajak untuk pabrik kimia dengan resiko rendah minimum adalah 11% dan syarat ROI setelah pajak maksimum adalah 44% (Aries and Newton, 1955).

2. *Pay Out Time (POT)*

Pay Out Time (POT) adalah jangka waktu pengembalian investasi (modal) berdasarkan keuntungan perusahaan dengan mempertimbangkan depresiasi. Berikut adalah persamaan untuk POT:

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

POT sebelum pajak = 3,5 tahun

POT setelah pajak = 5,23 tahun

Untuk kategori *low risk chemical industry, maximum acceptable POT before tax* adalah 5 tahun (Aries and Newton, 1955). Pabrik Dimetylaniline ini masih masuk dalam batas *POT before tax* yang disyaratkan, yaitu di bawah 5 tahun.

3. **Break Even Point (BEP)**

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

BEP = 53,75 %

BEP untuk pabrik kimia pada umumnya adalah 40%–60%.

4. **Shut Down Point (SDP)**

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

SDP = 20,74 % (SDP pabrik kimia umumnya adalah 20% - 30%)

5. Discounted Cash Flow Rate (DCFR)

Persamaan untuk menentukan DCFR :

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

Umur pabrik = 10 tahun

Fixed Capital Investment = Rp 871.715.419.983

Working Capital = Rp 262.640.839.207

Salvage Value (SV) = Rp 87.171.541.998

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

= Rp 124.764.343.149

Dengan *trial & error* diperoleh nilai i : 0,0777

DCFR : 7,77 %

Minimum nilai DCFR : 1,5 x suku bunga acuan bank : 4,75 %

Kesimpulan : Memenuhi syarat

: 1,5 x 4,75 % = 7,13 %

(Didasarkan pada suku bunga acuan di bank saat ini adalah 4,75 %, berlaku mulai 1 juni 2018).

4.7.5 Analisa Keuntungan

Harga jual produk Dimetylaniline = Rp 57.600 /kg

Annual Sales (Sa) = Rp 1.152.000.000.000

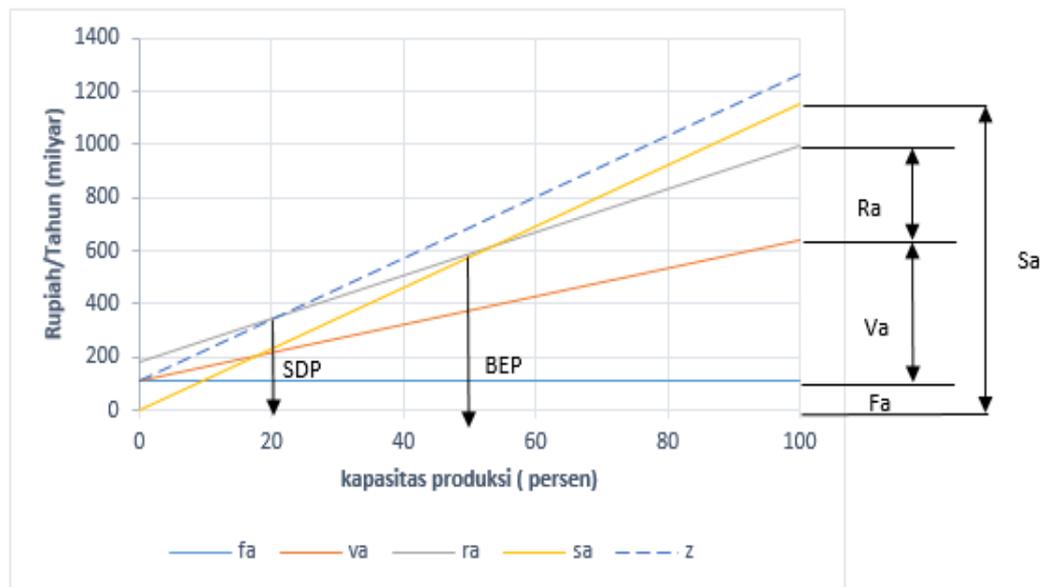
Total Cost = Rp 993.231.921.595

Keuntungan sebelum pajak = Rp. 118.768.078.405

Pajak Pendapatan = 50%

Keuntungan setelah pajak = Rp. 79.384.039.202

Grafik Analisis K



Keterangan :

F_a = Annual Fixed Cost

V_a = Annual Variable Cost

R_a = Annual Regulated Cost

S_a = Annual Sales Cost (S_a)