

6. Jarak antar alat proses

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

7. Maintenance

Maintenance berguna untuk menjaga sarana atau fasilitas peralatan pabrik dengan cara pemeliharaan dan perbaikan alat agar produksi dapat berjalan dengan lancar dan produktivitas menjadi tinggi sehingga akan tercapai target produksi dan spesifikasi bahan baku yang diharapkan.

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

Perawatan alat-alat proses dilakukan dengan prosedur yang tepat. Hal ini dilihat dari penjadwalan yang dilakukan pada tiap-tiap alat. Perawatan tiap alat meliputi :

a. *Over head* 1 x 1 tahun

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

b. *Repairing*

Merupakan kegiatan *maintenance* yang bersifat memperbaiki bagian-bagian alat yang rusak. Hal ini biasanya dilakukan setelah pemeriksaan. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi *maintenance* adalah :

◆ Umur alat

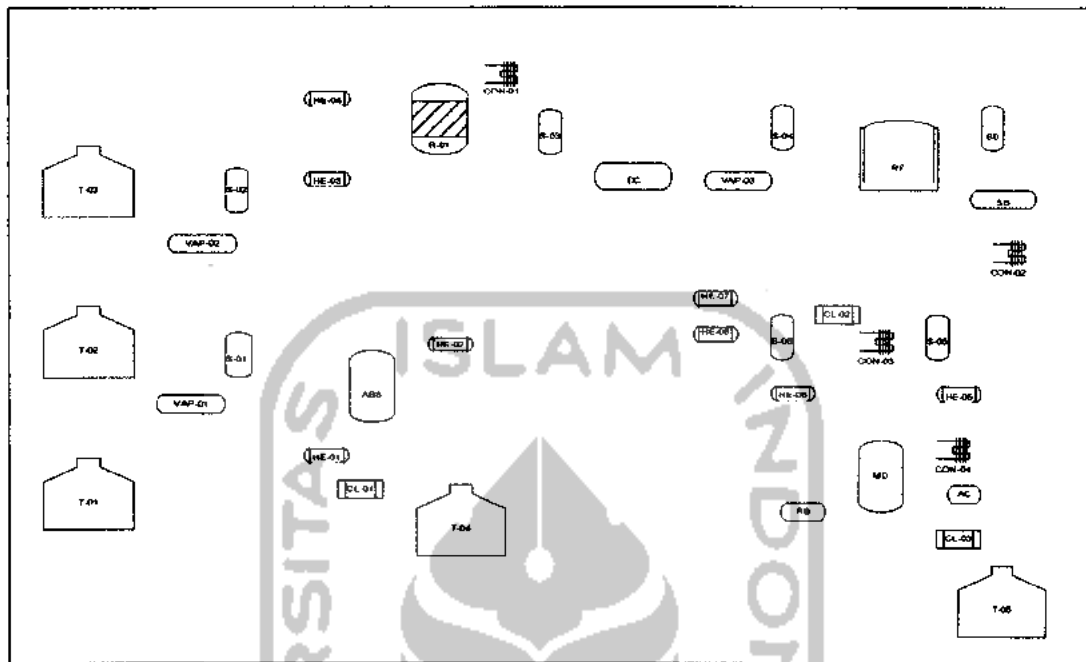
Semakin tua umur alat semakin banyak pula perawatan yang harus diberikan yang menyebabkan bertambahnya biaya perawatan.

◆ Bahan baku

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

Tata letak alat proses harus dirancang sedemikian rupa sehingga :

- a. Kelancaran proses produksi dapat terjamin
- b. Dapat mengefektifkan penggunaan ruangan
- c. Biaya material dikendalikan agar lebih rendah, sehingga dapat mengurangi biaya kapital yang tidak penting.
- d. Jika tata letak peralatan proses sudah benar dan proses produksi lancar, maka perusahaan tidak perlu memakai alat angkut dengan biaya mahal.



Gambar 4.2. Tata Letak Alat-alat Proses Pabrik Vinyl Chloride Monomer
Kapasitas 250.000 Ton/Tahun

Keterangan :

R-01	: Reaktor Fixed bed	SB	: Steam Boiler
HE	: Heater	SD	: Steam Drum
CL	: Cooler	RF	: Reaktor Furnace
S	: Separator	RB	: Reboiler
DC	: Decanter	T	: Tangki
MD	: Menara Distilasi	VAP	: Vaporizer
CD	: Condenser	ABS	: Absorber

4.3 Utilitas

4.3.1. Spesifikasi Alat Utilitas

1. BAK PENGENDAP AWAL

Kode	:	BU-01
Fungsi	:	Mengendapkan kotoran dan lumpur yang terbawa dari air sungai dengan waktu tinggal 1 jam
Jenis	:	Bak persegi panjang yang diperkuat dengan beton bertulang
Dimensi	:	- Panjang : 30,5441 m - Lebar : 15,2721 m - Kedalaman : 6 m
Volume	:	2798,8271 m ³
Jumlah	:	1 buah
Harga	:	3.323,7633 US\$

2. TANGKI FLOKULATOR

Kode	:	TFU
Fungsi	:	Mengendapkan kotoran yang berupa dispersi koloid dalam air dengan menambah koagulan (FeSO_4), tawas dan kapur.
Jenis	:	<i>Tangki Silinder Berpengaduk</i>
Dimensi	:	- Diameter : 6,0626 m

	- Tinggi : 12,1252 m
Volume	: 349,8533 m ³
Jumlah	: 1 buah
Tipe Pengaduk	: <i>Marine propeller, baffles 4</i>
Diameter impeller	: 1,8737 m
Lebar baffle	: 0,1874 m
Power pengadukan	: 10 Hp
Harga	: 9.559,5386 US\$
Bahan Konstruksi	: <i>Carbon steel SA 285 Grade C</i>

3. CLARIFIER

Ode	: CFU
Fungsi	: Mengendapkan flok – flok yang terbentuk pada pencampuran air dengan waktu tinggal 2,5 jam
Tipe	: <i>Circular clarifier</i>
Dimensi	: - Diameter : 13,0616 m - Kedalaman : 13,0616 m - Tinggi <i>cone</i> : 4,3539 m
Volume	: 1749,2669 m ³
Power motor	: 6,5 Hp
Harga	: 374.052,4331 US\$

4. BAK PENAMPUNG AIR BERSIH

Kode	: BU-02
Fungsi	: Menampung air bersih yang berasal dari beton bertulang dengan waktu tinggal 4 jam
Jenis	: Bak empat persegi panjang
Dimensi	: - Panjang : 30,5441 m - Lebar : 15,2721 m - Tinggi : 6 m
Volume	: 1798,8271 m ³
Jumlah	: 1 Buah
Harga	: 3.323,763 US\$
Bahan Konstruksi	: Beton Bertulang

5. SARINGAN PASIR

Kode	: SP
Fungsi	: Menyaring sisa – sisa kotoran yang masih terdapat dalam air terutama kotoran berukuran kecil yang tidak dapat mengendap dalam <i>clarifier</i> dengan waktu tinggal 1 jam
Jenis	: Bak empat persegi panjang

Dimensi	:	- Panjang	: 7,7142 m
		- Lebar	: 7,7142 m
		- Tinggi	: 1,5135 m
Volume	:	90,0659 m ³	
Jumlah	:	1 buah	
Bahan Konstruksi	:	Beton Bertulang	
Harga	:	3.323,7633 US\$	

6. TANGKI AIR RUMAH TANGGA

Kode	:	TU-01
Fungsi	:	Menampung air kebutuhan rumah tangga dan kantor dari bak penampung air bersih
Tipe	:	Bak empat persegi panjang
Dimensi	:	- Panjang : 7,5046 m
		- Lebar : 3,7523 m
		- Tinggi : 1,5 m
Volume	:	42,2388 m ³
Jumlah	:	1 buah
Bahan konstruksi	:	Beton Bertulang
Harga	:	159,1074 US\$

7. COOLING TOWER

Kode	:	CTU
Fungsi	:	Mengolah air yang keluar dari proses pendingin agar dapat dimanfaatkan kembali.
Jenis	:	<i>Deck tower</i>
Jumlah air sirkulasi	:	508.679,7696 kg/jam
Suhu masuk Cooling tower	:	50°C
Suhu keluar Cooling tower	:	30°C
Suhu wet bulb	:	28°C
Suhu dry bulb	:	35°C
Power fan	:	2473,1716 Hp
Tenaga Motor	:	2500 Hp
Dimensi	:	- Tinggi : 4,6560 m - Panjang : 7,2197 m - Lebar : 7,2197 m
Jumlah	:	1 buah
Bahan Konstruksi	:	<i>Carbon steel SA 285 Grade C</i>
Harga	:	177.285,4779 US\$

8. KATION EXCHANGER

Kode	: KEU
Fungsi	: Mengikat ion-ion positif yang ada dalam air lunak
Jenis	: <i>Down Flow Cation Exchanger</i>
Volume	: 2,7193 m ³
Dimensi	: - Diameter bed : 1,3485 m - Tinggi bed : 1,9050 m
Jumlah	: 2 buah
Bahan Konstruksi	: <i>Carbon steel SA 285 Grade C</i>
Harga	: 12.630,1887 US\$

9. TANGKI PENAMPUNG AIR PENDINGIN

Kode	: TU-02
Fungsi	: Menampung air kebutuhan pendingin selama 2 jam
Tipe	: Bak empat persegi panjang
Dimensi	: - Panjang : 34,9754 m - Lebar : 17,4877 m - Tinggi : 2 m
Volume	: 1223,2780 m ³
Jumlah	: 1 buah
Bahan konstruksi	: Beton bertulang

Harga : 3.323,7633 US\$

10. ANION EXCHANGER

Kode : AEU

Fungsi : Mengikat ion-ion negatif yang ada dalam air lunak

Jenis : *Down Flow Anion Exchanger*

Volume : 2,7193 m³

Dimensi : - Diameter bed : 1,3485 m
- Tinggi bed : 1,9050 m

Jumlah : 2 buah

Bahan konstruksi : *Carbon steel SA 285 Grade C*

Harga : 12.630,1887 US\$

11. DEAERATOR

Kode : DAU

Fungsi : Menghilangkan kandungan gas dalam air terlarut terutama O_2 , CO_2 , NH_3 , dan H_2S .

Jenis : *Steam vacuum Deaerator*

Volume : 20,9381 m³

Dimensi : - Diameter : 2,9878 m
- Tinggi : 2,9878 m

Jumlah	:	1 buah
Bahan Konstruksi	:	<i>Carbon steel SA 285 Grade C</i>
Harga	:	26.992,0927 US\$

12. TANGKI UMPAN BOILER

Kode	:	TUB
Fungsi	:	Mencampur kondensat dan make up air umpan boiler sebelum diumpankan, dibangkitkan sebagai steam dalam boiler
Jenis	:	<i>Silinder vertikal</i>
Volume	:	42,3002 m ³
Dimensi	:	- Diameter : 3,7771 m - Tinggi : 3,7771 m
Jumlah	:	1 buah
Bahan Konstruksi	:	<i>Carbon steel SA 285 Grade C</i>
Harga	:	33.744,7300 US\$

14. BOILER

Kode	:	BOU
Fungsi	:	Menyediakan steam untuk alat pemanas
Tipe	:	water-tube boiler
Jumlah	:	1 buah

Kapasitas steam	: 87.067,85 kg/jam
Tekanan	: 14,7 Atm
Suhu	: 539,8 °F
Bahan bakar	: fuel oil grade 4
Kebutuhan bahan bakar	: 1653,9387 kg/jam
Bahan konstruksi	: <i>Carbon steel SA 285 Grade C</i>
Harga	: 518.362,9949 US\$

15. TANGKI BAHAN BAKAR

Kode	: TU-10
Fungsi	: Menyimpan kebutuhan bahan bakar selama 15 hari
Jenis	: <i>Silinder vertikal with conical roof and flat bottom</i>
Volume	: 1757,4997 m ³
Dimensi	: - Diameter : 13,0820 m - Tinggi : 13,0820 m
Jumlah	: 1 buah
Bahan Konstruksi	: <i>Carbon steel SA 285 Grade C</i>
Harga	: 356.488,4065 US\$

16. TANGKI KONDENSAT

Kode	: TU-09
Fungsi	: Menampung kondensat dari alat proses sebelum disirkulasi menuju tangki umpan boiler
Jenis	: <i>Silinder vertikal with conical roof and flat bottom</i>
Volume	: 33,5011 m ³
Dimensi	: - Diameter : 3,4946 m - Tinggi : 3,4946 m
Jumlah	: 1 buah
Bahan Konstruksi	: <i>Carbon steel SA 285 Grade C</i>
Harga	: 29.338,3572 US\$

17. TANGKI ALUMINA

Kode	: TU-01
Fungsi	: Menampung alumina yang akan digunakan pada flokulator
Jenis	: <i>Silinder vertikal with conical roof and flat bottom</i>
Volume	: 14,7999 m ³
Dimensi	: - Diameter : 2,8860 m

- Tinggi : 4,2249 m

Jumlah : 1 buah
 Bahan Konstruksi : *Carbon steel SA 285 Grade C*
 Harga : 17.502,5647 US\$

18. TANGKI FeSO_4

Kode : TU-02
 Fungsi : Menampung FeSO_4 yang akan digunakan pada flokulator
 Jenis : *Silinder vertikal with conical roof and flat bottom*
 Volume : 2,8860 m³
 Dimensi : - Diameter : 1,2250 m
 - Tinggi : 2,4500 m
 Jumlah : 1 buah
 Bahan Konstruksi : *Carbon steel SA 285 Grade C*
 Harga : 6.563,3031 US\$

19. TANGKI Na_2CO_3

Kode : TU-03
 Fungsi : Menampung dan menyimpan Na_2CO_3 yang akan digunakan pada flokulator

Jenis	: <i>Silinder vertikal with conical roof and flat bottom</i>
Volume	: 2,8860 m ³
Dimensi	: - Diameter : 1,2250 m - Tinggi : 2,4500 m
Jumlah	: 1 buah
Bahan Konstruksi	: <i>Carbon steel SA 285 Grade C</i>
Harga	: 6.563,3031 US\$

20. TANGKI KAPORIT

Kode	: TU-04
Fungsi	: Menampung kaporit yang akan digunakan untuk menjernihkan air pada tangki air rumah tangga dan kantor
Jenis	: <i>Silinder vertikal with conical roof and flat bottom</i>
Volume	: 0,6119 m ³
Dimensi	: - Diameter : 0,9203 m - Tinggi : 0,9203 m
Jumlah	: 1 buah
Bahan Konstruksi	: <i>Carbon steel SA 285 Grade C</i>
Harga	: 2.965,1978 US\$

21. TANGKI NaCl

Kode	: TU-07
Fungsi	: Menyiapkan dan Menyimpan NaCl yang akan digunakan untuk regenerasi ion exchanger
Jenis	: <i>Silinder vertikal with conical roof and flat bottom</i>
Volume	: 4,7065 m ³
Dimensi	: - Diameter : 1,8167 m - Tinggi : 1,8167 m
Jumlah	: 1 buah
Bahan Konstruksi	: <i>Carbon steel SA 285 Grade C</i>
Harga	: 9.036,9230 US\$

22. TANGKI NaOH

Kode	: TU-08
Fungsi	: Menyiapkan dan menyimpan NaOH yang akan digunakan untuk regenerasi ion
Jenis	: <i>Silinder vertikal with conical roof and flat bottom</i>
Volume	: 1,3074 m ³
Dimensi	: - Diameter : 1,1853 m

- Tinggi : 1,1953 m

Jumlah : 1 buah

Bahan Konstruksi : *Carbon steel SA 285 Grade C*

Harga : 4.190,2415 US\$

23. TANGKI HIDRAZINE

Kode : TU-06

Fungsi : Menyiapkan dan menyimpan Hidrazine yang akan digunakan untuk menghilangkan sisa-sisa gas terlarut terutama O₂ agar tidak terjadi korosi pada boiler

Jenis : *Silinder vertikal with conical roof and flat bottom*

Volume : 9,0272 m³

Dimensi : - Diameter : 2,2572 m
- Tinggi : 2,2572 m

Jumlah : 1 buah

Bahan Konstruksi : *Carbon steel SA 285 Grade C*

Harga : 13.357,7214 US\$

24. TANGKI Na₂SO₄

Kode	: TU-05
Fungsi	: Menyiapkan dan menyimpan Na ₂ SO ₄ yang akan digunakan untuk mencegah timbulnya kerak pada boiler
Jenis	: <i>Silinder vertikal with conical roof and flat bottom</i>
Volume	: 9,0272 m ³
Dimensi	: - Diameter : 2,2572 m - Tinggi : 2,2572 m
Jumlah	: 1 buah
Bahan Konstruksi	: <i>Carbon steel SA 285 Grade C</i>
Harga	: 6.563,3031 US\$

25. POMPA UTILITAS - 01

Kode	: PU-01
Fungsi	: Mengalirkan air dari sungai menuju Bak Pengendap awal (BU- 01)
Tipe	: <i>Centrifugal pump</i>
Power pompa	: 5,8232 Hp
Power motor	: 7,5 Hp
Jumlah	: 1 buah

Harga : 8.636,1468 US\$
 Bahan Konstruksi : *Stainless steel*

26. POMPA UTILITAS – 02

Kode : PU-02
 Fungsi : Mengalirkan air dari Bak Pengendap awal (BU – 01) menuju ke Tangki Flokulator (TFU)
 Tipe : *Centrifugal pump*
 Power pompa : 22,1720 Hp
 Power motor : 25 Hp
 Jumlah : 1 buah
 Harga : 8.636,1468 US\$
 Bahan Konstruksi : *Stainless steel*

27. POMPA UTILITAS - 03

Kode : PU-03
 Fungsi : Mengalirkan air dari tangki flokulator (TFU) menuju ke clarifier (CLU)
 Tipe : *Centrifugal pump*
 Power pompa : 32,5878 Hp
 Power motor : 40 Hp

Jumlah	:	1 buah
Harga	:	8.636,1468 US\$
Bahan Konstruksi	:	<i>Stainless steel</i>

28. POMPA UTILITAS – 04

Kode	:	PU-04
Fungsi	:	Mengalirkan air dari <i>Clarifier</i> (CLU) menuju ke <i>Sand filter</i> (BSP)
Tipe	:	<i>Centrifugal pump</i>
Power pompa	:	32,5878 Hp
Power motor	:	40 Hp
Jumlah	:	1 buah
Harga	:	8.636,1468 US\$
Bahan Konstruksi	:	<i>Stainless steel</i>

29. POMPA UTILITAS - 05

Kode	:	PU-05
Fungsi	:	Mengalirkan air dari <i>sand filter</i> (BSP) ke Bak Penampung air bersih (BU-02)
Tipe	:	<i>Centrifugal pump</i>
Power pompa	:	8,2769 Hp
Power motor	:	10 Hp

Jumlah	:	1 buah
Harga	:	8.636,1468 US\$
Bahan Konstruksi	:	<i>Stainless steel</i>

30. POMPA UTILITAS – 06

Kode	:	PU-06
Fungsi	:	Mengalirkan air dari bak penampung air bersih (BU-02) menuju proses pemanasan, pendinginan, dan kebutuhan kantor dan rumah tangga
Tipe	:	<i>Centrifugal pump</i>
Power pompa	:	3,6936 Hp
Power motor	:	5 Hp
Jumlah	:	buah
Harga	:	8.636,1468 US\$
Bahan Konstruksi	:	<i>Stainless steel</i>

31. POMPA UTILITAS – 07

Kode	:	PU-07
Fungsi	:	Mengalirkan air dari bak penampung air pendingin (BU-03) ke pabrik yang akan digunakan oleh alat-alat pendingin

Jenis	: <i>Centrifugal pump</i>
Power pompa	: 3,5769 Hp
Power motor	: 5 Hp
Jumlah	: 1 buah
Harga	: 7.952,1546 US\$
Bahan Konstruksi	: <i>Stainless steel</i>

32. POMPA UTILITAS – 08

Kode	: PU-08
Fungsi	: Mengalirkan air pendingin yang bebas menuju <i>cooling tower</i> (CTU) untuk didinginkan kembali
Tipe	: <i>Centrifugal pump</i>
Power pompa	: 8,1507 Hp
Power motor	: 10 Hp
Jumlah	: 1 buah
Harga	: 7.952,1546 US\$
Bahan Konstruksi	: <i>Stainless steel</i>

33. POMPA UTILITAS – 09

Kode	: PU-09
Fungsi	: Mengalirkan air dari <i>cooling tower</i>

CTU) menuju bak penampung air pendingin (BU-03)

Tipe : *Centrifugal pump*
 Power pompa : 10,8612 Hp
 Power motor : 15 Hp
 Jumlah : 1 buah
 Harga : 7.952,1546 US\$
 Bahan Konstruksi : *Stainless steel*

34. POMPA UTILITAS – 10

Kode : PU-10
 Fungsi : Mengalirkan air dari *Kation Exchanger* (KEU) menuju *Anion Exchanger* (AEU)
 Tipe : *Centrifugal pump*
 Power pompa : 0,4083 Hp
 Power motor : 1 Hp
 Jumlah : 1 buah
 Harga : 1.079,8351 US\$
 Bahan Konstruksi : *Stainless steel*

35. POMPA UTILITAS – 11

Kode	: PU-11
Fungsi	: Mengalirkan air dari <i>Anion Exchanger</i> (AEU) menuju deaerator (DAU)
Tipe	: <i>Centrifugal pump</i>
Power pompa	: 0,4018 Hp
Power motor	: 1 Hp
Jumlah	: 1 buah
Harga	: 1.079,8351 US\$
Bahan Konstruksi	: <i>Stainless steel</i>

36. POMPA UTILITAS-12

Kode	: PU-12
Fungsi	: Mengalirkan air deaerator (DAU) menuju tangki umpan boiler (TUB)
Tipe	: <i>Centrifugal pump</i>
Power pompa	: 0,4082 Hp
Power motor	: 1 Hp
Jumlah	: 1 buah
Harga	: 1.079,8351 US\$
Bahan Konstruksi	: <i>Stainless steel</i>

37. POMPA UTILITAS-13

Kode	:	PU-13
Fungsi	:	Mengalirkan air dari Tangki umpan Boiler (TUB) menuju boiler (BLU)
Tipe	:	<i>Centrifugal pump</i>
Power pompa	:	0,2989 Hp
Power motor	:	0,5 Hp
Jumlah	:	1 buah
Harga	:	1.079,8351 US\$
Bahan Konstruksi	:	<i>Stainless steel</i>

38. POMPA UTILITAS-14

Kode	:	PU-14
Fungsi	:	Mengalirkan air dari Tangki air rumah tangga dan kantor
Tipe	:	<i>Centrifugal pump</i>
Power pompa	:	0,0248 Hp
Power motor	:	0,5 Hp
Jumlah	:	1 buah
Harga	:	431,4114 US\$
Bahan Konstruksi	:	<i>Stainless steel</i>

4.4. Pelayanan Teknik (Utilitas)

Unit pendukung proses atau sering disebut dengan unit utilitas merupakan bagian penting untuk menunjang berlangsungnya suatu proses dalam pabrik. Unit pendukung proses antara lain terdiri dari penyediaan dan pengolahan air, pembuatan steam, penyediaan bahan bakar dan listrik dan udara tekan. Unit pendukung proses yang terdapat dalam Pabrik *Vinyl Chloride Monomer* antara lain:

1. Unit pengadaan air dan pengolahan air
2. Unit pengadaan steam
3. Unit pengadaan listrik
4. Unit pengadaan bahan bakar
5. Unit pengolahan air limbah

4.4.1. Unit Pengadaan Air dan Pengolahan Air

1. Unit Pengadaan 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 *Vinyl Chloride Monomer* ini, sumber air yang digunakan berasal dari 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.

Air bersih pada pabrik biasanya digunakan untuk memenuhi keperluan antara lain:

a. Air Pendingin

Pada umumnya digunakan air sebagai media pendingin. Hal ini dikarenakan faktor- faktor sebagai berikut:

- a. Air merupakan materi yang dapat diperoleh dalam jumlah besar
- b. Mudah dalam pengaturan dan pengolahannya
- c. Dapat menyerap sejumlah panas persatuan volume yang tinggi
- d. Tidak terdekomposisi

b. Air Sanitasi

Air sanitasi digunakan untuk kebutuhan air minum, laboratorium, kantor, dan perumahan.

Syarat air sanitasi meliputi:

a. Syarat fisik

- Suhu di bawah suhu udara luar
- Warna jernih
- Tidak mempunyai rasa
- Tidak berbau

b. Syarat kimia

- Tidak mengandung zat organik maupun anorganik

➤ Tidak beracun

c. Syarat bakteriologis

Tidak mengandung bakteri-bakteri terutama bakteri yang patogen.

c. Air Umpan Boiler

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan air umpan boiler adalah:

a. Zat- zat yang dapat menyebabkan korosi

Korosi disebabkan karena air mengandung larutan- larutan asam, gas- gas terlarut seperti O_2 , CO_2 , H_2S yang masuk ke badan air.

b. Zat yang menyebabkan kerak (scale forming)

Pembentukan kerak disebabkan karena suhu tinggi dan kesadahan yang biasanya berupa garam-garam karbonat dan silikat. Dan air yang diambil dari proses pemanasan bisa menyebabkan kerak pada boiler karena adanya zat-zat organik, anorganik dan zat- zat yang tidak larut dalam jumlah besar.

2. Unit Pengolahan Air

Dalam perancangan Pabrik *Vinyl Chloride Monomer* ini, kebutuhan air diambil dari air sungai yang terdekat dengan pabrik. Kebutuhan air pabrik dapat diperoleh dari sumber air yang ada disekitar pabrik dengan mengolah terlebih dahulu agar memenuhi syarat untuk digunakan. Pengolahan tersebut dapat meliputi pengolahan secara fisik dan kimia.

Tahapan-tahapan pengolahan air sebagai berikut :

a. Penyaringan

Penyaringan air dari sumber untuk mencegah terikutnya kotoran berukuran besar yang masuk ke dalam bak pengendapan awal.

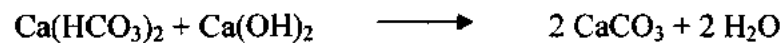
b. Pengendapan secara fisis

Mula-mula air dialirkan ke bak penampungan atau pengendapan awal (BU-01) setelah melalui penyaringan dengan memasukkan alat penyaring. *Level Control System* (LCS) yang terdapat di bak penampung berfungsi untuk mengatur aliran masuk sehingga sesuai dengan keperluan pabrik. Dalam bak pengendapan awal kotoran-kotoran akan mengendap karena gaya berat. Waktu tinggal dalam bak ini berkisar 4-24 jam (Powell,ST hal 14).

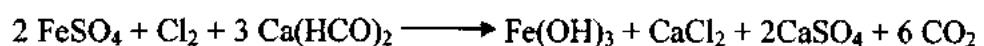
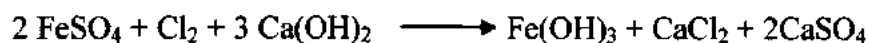
c. Pengendapan secara kimia

Air dari bak pengendap awal di alirkan ke *Tangki Flokulator* (TFU-01). *Tangki Flokulator* berfungsi mencampur air dengan menambahkan bahan-bahan tawas 5 %, FeSO_4 5 %, dan Ca(OH)_2 5%. Pada *Tangki Flokulator* terjadi proses alkalinity reduction dan koagulasi-flokulasi. Alkalinity reduction terjadi dengan menambahkan Ca(OH)_2 . Alkalinity reduction adalah proses penurunan kandungan alkalinitas (senyawa CO_3^{2-} , HCO_3^- , dan OH^-) dalam air yang biasanya berikatan dengan Ca, Mg, dan Na. Sebagian besar senyawa alkali yang ada dalam air adalah senyawa yang larut dalam air. Untuk memisahkan alkalinity, tidak hanya dilakukan dengan filtrasi biasa melainkan dengan serangkaian proses yang diawali dengan mengubah alkali terlarut menjadi tidak terlarut yang kemudian dipisahkan dari air dengan

proses koagulasi-flokulasi. Untuk mengubah substansi alkali terlarut menjadi tidak terlarut digunakan $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Proses terbentuknya alkali tidak terlarut ini menurut persamaan reaksi sebagai berikut :



Proses selanjutnya adalah koagulasi-flokulasi. Koagulasi adalah proses pentidakstabilan partikel yang ada dalam air sehingga membentuk gelatin. Flokulasi adalah proses penggabungan partikel-partikel yang tidak stabil dari hasil proses koagulasi. Sebagai koagulan ditambahkan FeSO_4 . Pada tahap awal terjadinya proses koagulasi-flokulasi adalah pembentukan senyawa koagulan aktif. FeSO_4 saat ditambahkan ke dalam air, ion Fe^{2+} nya akan teroksidasi menjadi Fe^{3+} dengan bantuan senyawa klorin. Pada tahap selanjutnya adalah pembentukan gelatin, flok $\text{Fe}(\text{OH})_3$, yang berfungsi sebagai trapping lengket. Pada proses ini dibutuhkan adanya ion hidroksida dan oksigen dalam air. Keberadaan ion OH^- dari alkalinity dan penambahan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ akan mempercepat terbentuknya senyawa $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Sehingga didapatkan air berada dalam range pH 6,5-7,5. Waktu yang diperlukan 5 menit Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut :



Selanjutnya gelatin ini akan bersatu dan membentuk flok yang lebih besar serta mengikat senyawa-senyawa terdispersi dalam air termasuk senyawa-senyawa yang tidak larut dan *foreign matter* lainnya yang ada termasuk

mikroorganisme. Fungsi tawas pada *tangki flokulator* ini adalah sebagai disinfektan untuk menghambat pertumbuhan mikroba yang ada di dalam air.

Selanjutnya air dari *tangki flokulator* (TU-01) di umpangkan ke *Clarifier* (CLU) berfungsi mengendapkan flok-flok yang terbentuk dalam pencampuran di *tangki flokulator*. Waktu tinggal dalam *Clarifier* ini berkisar 2-8 jam (Powell, ST hal 47). Didalam *Clarifier* kotoran yang telah mengendap di *blow down*, sedangkan air yang keluar dari bagian atas dialirkan ke *sand filter* atau bak saringan pasir (SPU), yang berfungsi untuk menyaring sisa-sisa kotoran yang masih terdapat dalam air terutama kotoran berukuran kecil yang tidak dapat mengendap di *Clarifier*. Air dari *sand filter* diumpangkan ke penampung sementara (BU-02), air dari bak penampung sementara (BU-02) dapat digunakan langsung untuk *make up* air pendingin yang sebelumnya ditampung di bak penampung sementara (BU-03) bak ini berfungsi untuk menampung air dari (BU-02) dan recycle air proses untuk pendingin. Sedangkan air untuk perkantoran, pabrik dan air umpan boiler perlu diolah terlebih dahulu

d. Unit pengolahan air untuk perumahan dan perkantoran

Air ini digunakan untuk keperluan sehari-hari. Air dari *Sand filter* (SPU) dialirkan ke bak penampung sementara (BU-02). Selanjutnya air masuk ke tangki klorinator (TU-02). Dalam tangki ini bertugas mencampur klorin dalam bentuk kaporit CaOCl_2 ke dalam air untuk membunuh kuman, Setelah itu air dialirkan ke tangki penampung air bersih dan dapat digunakan untuk keperluan sehari – hari (keperluan umum). Kebutuhan air untuk keperluan domestik sebesar $70,4 \text{ m}^3/\text{hari}$.

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

Unit pengolahan air untuk umpan boiler

Dalam unit ini meliputi :

1. Unit Demineralisasi Air

Unit ini berfungsi untuk menghilangkan mineral – mineral yang terkandung di dalam air, seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , dan lain – lain dengan menggunakan resin. Air yang diperoleh adalah air bebas mineral yang akan diproses lebih lanjut menjadi air umpan boiler (*Boiler Feed Water*).

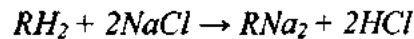
Demineralisasi air dapat diperlukan karena air umpan boiler harus memenuhi syarat – syarat sebagai berikut:

- Tidak menimbulkan kerak pada kondisi steam yang dikehendaki maupun pada *tube exchanger*, jika steam digunakan sebagai pemanas. Hal ini akan mengakibatkan turunnya efisiensi operasi, bahkan dapat mengakibatkan tidak dapat beroperasi sama sekali.
- Bebas dari gas- gas yang dapat menimbulkan korosi terutama gas O_2 dan CO_2 .

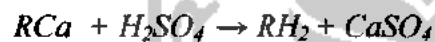
Air dari (BU-03) diumpankan ke *Kation Exchanger* untuk menghilangkan kation – kation mineralnya. Kemungkinan jenis kation yang ada adalah Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Fe^{2+} , Mn^{2+} , dan Al^{3+} . Kation- kation

ini dapat menyebabkan kesadahan sehingga kation ini harus diserap dengan menggunakan resin.

Reaksi:

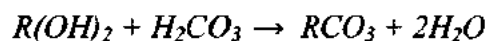
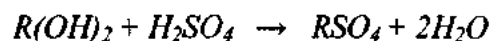
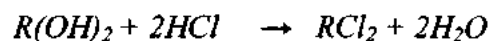


Resin yang telah berkurang kereaktifannya kemudian di regenerasi dengan menggunakan H_2SO_4 reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



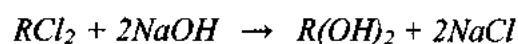
Air yang keluar dari *Kation Exchanger* diumpankan ke *Anion Exchanger* untuk menghilangkan anion – anion mineralnya. Kemungkinan jenis anion yang ditemui adalah HCO_3^- , CO_3^{2-} , Cl^- , NO_3^- , dan SiO_3^{2-} .

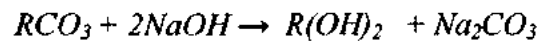
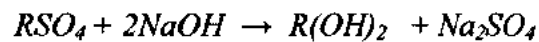
Reaksi:



Air yang keluar dari unit ini diharapkan mempunyai pH sekitar 6, 1 – 6,

Regenerasi Anion Exchanger dilakukan dengan menambahkan larutan $NaOH$ reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:





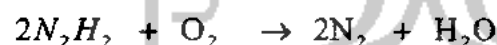
Kemudian dari Anion Exchanger dialirkan ke unit Deaerator.

2. Unit Deaerator

Air yang sudah mengalami demineralisasi masih mengandung gas – gas terlarut terutama oksigen. Gas tersebut dihilangkan dari air karena dapat menimbulkan korosi. Gas tersebut dihilangkan dari air karena dapat menimbulkan korosi. Gas tersebut dihilangkan dalam suatu deaerator. Pada deaerator diinjeksikan bahan – bahan kimia:

- Steam yang berfungsi untuk mengikat O_2 yang terkandung dalam air. O_2 tidak dapat dihilangkan sepenuhnya oleh steam, sehingga perlu ditambahkan Hidrazin.

- Hidrazin yang berfungsi mengikat sisa oksigen berdasarkan reaksi berikut:



Nitrogen sebagai hasil reaksi bersama dengan gas – gas lain dihilangkan melalui stripping dengan uap bertekanan rendah.

Keluar dari deaerator, ke dalam air umpan boiler kemudian diinjeksikan larutan phosphate (Na_2SO_4) untuk mencegah terbentuknya kerak silica dan kalsium pada steam drum dan boiler tube. Sebelum diumpankan ke boiler, air terlebih dulu diberi dispersan. Kebutuhan air yang akan digunakan untuk umpan boiler sebesar 90.639,96 kg/jam.

Air pendingin yang digunakan dalam proses sehari – hari berasal dari air pendingin yang telah digunakan dalam pabrik yang kemudian didinginkan

pada *cooling tower*. Kehilangan air karena penguapan, terbawa tetesan oleh udara maupun dilakukannya *blow down* di *cooling tower* diganti dengan air yang disediakan oleh bak penampung sementara (BU-03) .

Air pendingin harus mempunyai sifat – sifat yang tidak korosif, tidak menimbulkan kerak dan tidak mengandung hal di atas, maka ke dalam air pendingin diinjeksikan bahan – bahan kimia sebagai berikut:

- ❖ Fosfat, berguna untuk mencegah timbulnya kerak.
- ❖ Klorin, untuk membunuh mikroorganisme.
- ❖ Zat dispersan, untuk mencegah terjadinya penggumpalan (pengendapan fosfat)

Kebutuhan air pendingin yang masuk ke *cooling tower* sebesar 404.251,9433 kg/jam. Dianggap setelah digunakan di area proses dapat direcycle dan dipakai lagi, sehingga banyaknya make up untuk air pendingin sebanyak 17.402,7961 kg/jam.

A. Kebutuhan Air Pendingin

Tabel 4.4.1.1. Kebutuhan air untuk pendingin

Nama alat	Jumlah (kg/jam)
Condenser-01	1.681.984,4332
Condenser-02	167.493,9685
Condenser-03	88.181,5645
Condenser-04	414.705,0199
Cooler-01	32.844,2139

Cooler-02	1.605,0935
Cooler-03	8.393,0968
Cooler-04	106.073,3414
Kompresor-01	3.149,7199
Kompresor-02	9.408,4038
Kompresor-03	6.605,8335
Steam Boiler	21.562,3013
Jumlah	2.543.398.8479

❖ **Menghitung Make Up Water**

Laju massa air masuk menara pendingin.

$$W_c = 2.543.398,8479 \text{ kg/jam}$$

Make up water.

Air pendingin 80% dimanfaatkan kembali, maka make up yang diperlukan

20%, sehingga :

$$\text{Air make up} = 20\% \times 2.543.398,8479 \text{ kg/jam}$$

$$= 508.679,7606 \text{ kg/jam}$$

B. Kebutuhan Steam

Tabel 4.4.1.2. Kebutuhan steam

Nama alat	Jumlah (kg/jam)
Vaporizer-01	50.069,2000
Vaporizer-01	3.391,7000

Vaporizer-03	22.764,3100
Vaporizer-04	546,1200
Evaporator	14.000,9100
Steam Atomizing	692,3000
Heater-01	354,4200
Heater-02	780,1700
Heater-03	5.674,8500
Heater-04	5.506,4600
Heater-05	853,7400
Heater-06	636,8300
Heater-07	341,7900
Heater-08	2.469,6000
Reboiler	538,9100
Jumlah	108.630,1600

Steam yang dihasilkan oleh steam boiler = 21.562,3000 kg/jam

Jadi jumlah steam yang dibutuhkan adalah :

$$= 108.630,1600 - 21.562,3000 \text{ kg/jam.}$$

$$= 87.067,8500 \text{ kg/jam.}$$

❖ **Menghitung besarnya air make up blow down dan air menguap**

Jumlah air make up yang digunakan untuk menyediakan uap (steam) adalah sebesar 20 %.

$$M \text{ air make up} = 20 \% \times \text{Steam}$$

$$= 20\% \times 87.067,8500 \text{ kg/jam}$$

$$= 17.413,5700 \text{ kg/jam}$$

Kebutuhan air untuk steam = 17.413,5700 kg/jam

C. Penyediaan Air Untuk Domestik

1. Air Kantor

Jumlah karyawan	: 155 orang
Kebutuhan masing-masing orang diperkirakan	: 168 lt/hari
Kebutuhan air untuk karyawan	: 1075,844 kg/jam
Diperkirakan air untuk :	
Laboratorium	: 500 kg/hari
Poliklinik	: 500 kg/hari
Keperluan kantin, musholla, kebun, dan lain-lain	: 12.000 kg/hari
Total kebutuhan air untuk rumah tangga	: 1.617,5106 kg/jam

2. Air Rumah Tangga

Pabrik berencana mendirikan rumah sebanyak	: 15 unit
Tiap unit rumah diperkirakan dihuni sebanyak	: 6 orang
Kebutuhan air masing-masin	: 0,35 m ³ /hari
Total kebuuutuhan air rumah tangga	: 1.309,3856 kg/jam

4.4.2. Unit Pengadaan Steam

Dalam perancangan pabrik *Vinyl Chloride Monomer* ini, untuk menghasilkan uap air yang digunakan dalam proses adalah dengan menggunakan boiler atau ketel uap. Dalam hal ini yang digunakan adalah boiler pipa api (*fire tube boiler*), karena memiliki kelebihan sebagai berikut:

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

Kebutuhan air untuk steam adalah 87.067,85 kg/jam. Dianggap setelah digunakan di area proses dapat direcycle dan dipakai lagi, sehingga banyaknya *make up* air untuk keperluan steam sebanyak 17.423,57 kg/jam.

4.4.3. Unit Pengadaan Listrik

Unit ini berfungsi untuk memenuhi kebutuhan listrik di seluruh area pabrik. Pemenuhan kebutuhan listrik dipenuhi oleh PLN dan sebagai cadangan adalah generator untuk menghindari gangguan yang mungkin terjadi pada PLN. Generator yang digunakan adalah generator arus bolak-balik yaitu berdasarkan pertimbangan:

- Tenaga listrik yang dihasilkan cukup besar.
- Tegangan dapat dinaikkan atau diturunkan sesuai dengan kebutuhan, dengan menggunakan Transformator.

Generator AC yang digunakan jenis generator AC tiga fase yang mempunyai keuntungan:

- ❖ Tegangan listrik stabil.
- ❖ Daya kerja lebih besar.

- ❖ Kawat penghantar yang digunakan lebih sedikit.
- ❖ Motor tiga fase harganya lebih murah dan sederhana.

Kebutuhan listrik untuk pabrik meliputi:

1. Listrik untuk kebutuhan Proses
2. Listrik untuk kebutuhan Utilitas
3. Listrik untuk Penerangan dan AC
4. Listrik untuk Laboratorium dan Bengkel
5. Listrik untuk Instrumentasi

Tabel 4.4.3.1. Konsumsi listrik untuk keperluan alat proses

Nama Alat	Jumlah	Power pompa (Hp)
Pompa-01	1	7,5
Pompa-02	1	5
Pompa-03	1	15
Pompa-04	1	5
Pompa-05	1	8
Pompa-06	1	0,5
Pompa-07	1	15
Pompa-08	1	10
Pompa-09	1	0,5
Pompa-10	1	0,5

Pompa-11	1	2
Pompa-12	3	9
Pompa-13	1	15
Pompa-14	1	0,5
Compressor-01	1	226
Compressor-02	1	485
Compressor-03	1	149
Refrigerasi	1	1.500
Total		2.443,663

Kebutuhan listrik untuk alat proses : 2.443,663 Hp

Maka total power yang dibutuhkan : 1.822,9726 kW

Tabel 4.4.3.2. Konsumsi listrik untuk keperluan alat utilitas

Nama Alat	Power (Hp)
Pompa U-01	7,5
Pompa U-02	25
Pompa U-03	40
Pompa U-04	40
Pompa U-05	10
Pompa U-06	5
Pompa U-07	5
Pompa U-08	10

Pompa U-09	10
Pompa U-10	1
Pompa U-11	1
Pompa U-12	1
Pompa U-13	0,5
Pompa U-14	0,5
Tangki flokulator	10
Deaerator	0,5
Compressor	1,5
Clarifier	6,26
Blower cooling tower	2.000
total	2.179,75

Kebutuhan listrik untuk alat proses : 2.179,75 Hp

Maka total power yang dibutuhkan : 1.626,0935 kW

Kebutuhan Listrik Alat Instrumentasi dan Kontrol

Jumlah kebutuhan listrik untuk penerangan, alat instrumentasi, kontrol, AC, laboratorium, rumah tangga, perkantoran, dan lain – lain, diperlukan sebesar 175,02 kW.

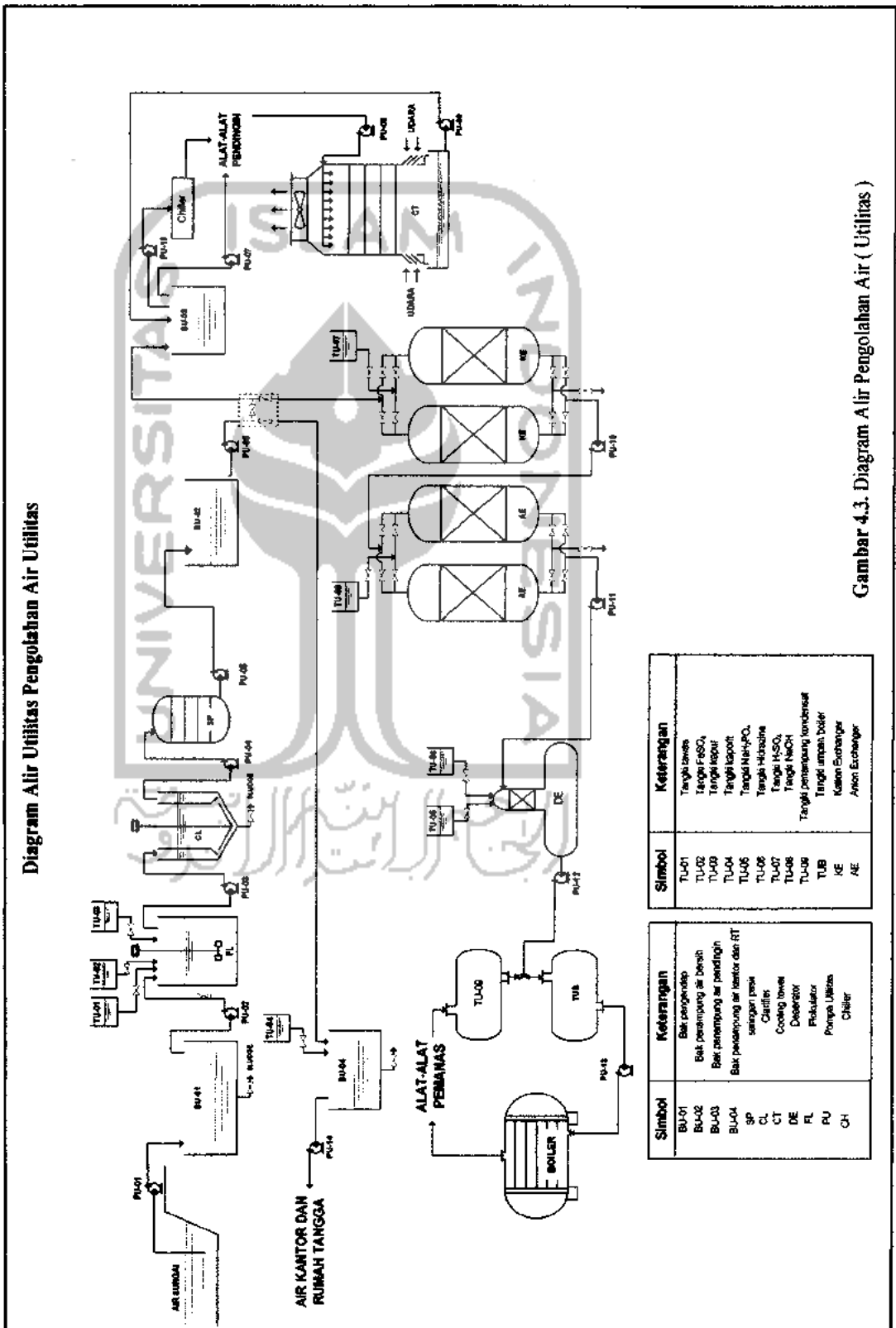
Kebutuhan Listrik Total

Total kebutuhan daya listrik 3.624,0861 kW

Listrik sebesar ini dipenuhi dari PLN.

Apabila terjadi pemadaman , digunakan 1 Generator cadangan berkekuatan 4540 kW dengan bahan bakar diesel oil.





Gambar 4.3. Diagram Alir Pengolahan Air (Utilitas)

4.4.4. Unit Pengadaan Bahan Bakar

Unit pengadaan bahan bakar bertujuan untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar pada furnace, boiler, dan generator. Bahan bakar yang digunakan untuk furnace, boiler, dan generator adalah fuel oil no 4 dengan spesifikasi sebagai berikut:

- ❖ Jenis bahan bakar : fuel oil no 4; 41,5 API
- ❖ Heating Value : 143.100 Btu/gal
- ❖ Densitas : 0,8179 kg/lt
- ❖ Efisiensi pembakaran : 80 %
- ❖ Kebutuhan bahan bakar : 4.286,98 kg/jam

4.4.5. Unit pengolahan air limbah

Unit pengolahan limbah berfungsi untuk mengolah limbah yang dihasilkan dari seluruh area pabrik, sehingga air buangan pabrik tidak mencemari lingkungan. Limbah yang dihasilkan oleh pabrik *Vinyl Chloride Monomer* antara lain:

1. Bahan buangan cair
2. Bahan buangan gas
3. Bahan buangan padat

1. Unit Pengolahan Limbah Cair

Limbah cair dihasilkan dari proses, sistem pendingin, air berminyak dari pompa, air sanitasi, air hujan dan air buangan laboratorium.

Air buangan sanitasi, laboratorium, dan air hujan yang berasal dari seluruh kawasan pabrik dikumpulkan dan diolah dalam unit stabilisasi dengan menggunakan lumpur aktif, aerasi, dan injeksi chlorin. Chlorin ini berfungsi sebagai disinfektan untuk membunuh mikroorganisme yang dapat menimbulkan penyakit.

Air berminyak berasal dari buangan pelumas pada pompa dan alat lain. Pemisahan dilakukan berdasarkan perbedaan berat jenisnya. Minyak dibagian atas dialirkan ketungku pembakar, sedang air dibagian bawah dialirkan ke penampung akhir, kemudian dibuang.

Air buangan dari alat proses decanter dan menara distilasi yang berupa air, HCl, dan $C_2H_4Cl_2$ sebelum dibuang dinetralkan terlebih dahulu PH nya di dalam kolom netralisasi dengan menambahkan *caustic soda*. Diharapkan setelah keluar dari kolom netralisasi PH berkisar 6,9 – 7,2. Dan setelah itu absorpsi bahan – bahan kimia organik dengan menggunakan karbon aktif sehingga air dapat terpisah dari bahan – bahan kimia dan menjadi tidak berbahaya bagi lingkungan.

2. Unit Pengolahan Limbah Gas

Untuk menghindari pencemaran udara dari bahan – bahan buangan gas, maka dilakukan penanganan dengan cara membuat cerobong gas.

3. Unit Pengolahan Limbah Padat

Limbah padat berupa limbah katalis yang rusak dan habis *life timenya*, dan limbah domestik berupa sampah kantor, kantin, dan tanaman.

Limbah tersebut dikirim ke unit pengolahan limbah lanjutan yang kemudian dikubur dalam tanah.

4.4.6. Laboratorium

Keberadaan laboratorium dalam suatu pabrik sangatlah penting untuk mengendalikan hasil produksi. Laboratorium memiliki program – program kerja untuk menganalisa arus – arus disetiap unit yang dianggap penting dan berpengaruh. Dengan data yang diperoleh di laboratorium, maka proses produksi akan dijaga dan dikontrol mutu produk sesuai dengan spesifikasinya yang diharapkan. Disamping itu berperan dalam pengendalian pencemaran lingkungan, baik udara maupun limbah cair.

Fungsi – fungsi laboratorium antara lain:

1. Memeriksa bahan baku dan bahan penunjang yang akan digunakan
2. Menganalisa dan meneliti produk yang akan dipasarkan
3. Melakukan percobaan yang ada kaitannya dengan proses produksi
4. Memeriksa kadar zat – zat yang dapat mengakibatkan pencemaran pada buangan pabrik.

4.5. Organisasi Perusahaan

4.5.1. Bentuk Perusahaan

Bentuk perusahaan yang direncanakan pada Prarancangan Pabrik Vinyl Chloride Monomer adalah Perseroan Terbatas (PT). Perseroan Terbatas merupakan bentuk perusahaan yang mendapatkan modalnya dari penjualan saham

dimana tiap sekutu turut mengambil bagian sebanyak satu saham atau lebih. Saham adalah surat berharga yang dikeluarkan oleh perusahaan atau PT tersebut dan orang yang memiliki saham berarti telah menyetorkan modal ke perusahaan, yang berarti pula ikut memiliki perusahaan. Dalam Perseroan Terbatas pemegang saham hanya bertanggung jawab menyetor penuh jumlah yang disebutkan dalam tiap- tiap saham. Pabrik Vinyl Chloride Monomer ini akan didirikan pada tahun 2013 direncanakan mempunyai:

- Bentuk : Perseroan Terbatas (PT)
- Lapangan Usaha : Industri
- Lokasi Perusahaan : Cilegon, Banten
- Kapasitas : 250.000 ton/tahun

Alasan dipilihnya bentuk perusahaan ini adalah didasarkan atas beberapa faktor sebagai berikut:

1. Mudah untuk mendapatkan modal, yaitu dengan menjual saham perusahaan.
2. Tanggung jawab pemegang saham terbatas, sehingga kelancaran produksi hanya dipegang oleh perusahaan. Pemilik dan pengurus perusahaan terpisah satu sama lain (pemilik perusahaan adalah para pemegang saham dan pengurus perusahaan adalah direksi beserta stafnya dan direktur yang cakap dan berpengalaman).
3. Lapangan yang diawasi oleh dewan komisaris) sehingga kelangsungan hidup perusahaan lebih terjamin, karena tidak terpengaruh dengan

berhentinya pemegang saham, direksi beserta stafnya atau karyawan perusahaan.

4. Efisiensi dari Manajemen
5. Para pemegang saham dapat memilih orang yang ahli sebagai dewan komisaris usaha lebih luas
Suatu PT dapat menarik modal yang sangat besar dari masyarakat, sehingga dengan modal ini PT dapat memperluas usahanya.
6. Merupakan badan usaha yang memiliki kekayaan tersendiri yang terpisah dari kekayaan pribadi.
7. Mudah mendapatkan kredit dari Bank dengan jaminan perusahaan yang ada.
8. Mudah bergerak di pasar modal.

Ciri- ciri Perseroan Terbatas (PT) yaitu

1. Didirikan dengan akta notaris berdasarkan Kitab Undang-Undang Hukum dagang
2. Besarnya modal ditentukan dalam akta pendirian dan terdiri dari saham-saham
3. Pemilik perusahaan adalah para pemegang saham.
4. Pabrik dipimpin oleh seorang Direktur yang dipilih oleh para pemegang saham.
5. Pembinaan personalia sepenuhnya diserahkan kepada Direktur dengan memperhatikan hukum-hukum perburuhan.

4.5.2. Struktur Organisasi

Salah satu faktor yang menunjang kemajuan perusahaan adalah struktur organisasi yang terdapat dan dipergunakan oleh perusahaan tersebut. Untuk mendapatkan suatu sistem yang baik maka perlu diperhatikan pendelegasian wewenang, pembagian tugas kerja yang jelas, kesatuan perintah dan tanggung jawab, sistem pengontrolan atas pekerjaan yang telah dilaksanakan dan organisasi perusahaan yang fleksibel.

Dengan berdasar pada pedoman tersebut maka diperoleh struktur organisasi yang baik, yang salah satunya yaitu *sistem line and staff*. Pada sistem ini, garis kekuasaan lebih sederhana dan praktis. Demikian pula kebaikan dalam pembagian tugas kerja seperti yang terdapat dalam sistem organisasi fungsional, sehingga seorang karyawan hanya akan bertanggung jawab pada seorang atasan saja. Sedangkan untuk mencapai kelancaran produksi maka perlu dibentuk staf ahli yang terdiri dari orang-orang ahli di bidangnya. Staf ahli akan memberikan bantuan pemikiran dan nasehat kepada tingkat pengawas, demi tercapainya tujuan perusahaan.

Ada dua kelompok orang-orang yang berpengaruh dalam menjalankan organisasi garis dan staf ini, yaitu:

1. Sebagai staf, yaitu orang-orang yang melakukan tugas sesuai dengan keahliannya, dalam hal ini berfungsi untuk memberi saran-saran kepada unit operasional.
2. Sebagai garis atau line yaitu orang-orang yang melaksanakan tugas pokok organisasi dalam rangka mencapai tujuan.

Pemegang saham sebagai pemilik perusahaan dalam menjalankan tugas sehari-harinya diwakili oleh dewan komisaris yang dipimpin oleh Presiden Komisaris, sedangkan tugas untuk menjalankan perusahaan dilaksanakan direktur dibantu oleh direktur produksi dan teknik serta direktur keuangan dan umum. Direktur produksi dan teknik membawahi bidang teknik dan produksi sementara itu direktur keuangan dan umum membawahi bidang pemasaran, keuangan dan umum. Direktur ini membawahi beberapa kepala bagian yang bertanggung jawab atas bawahannya sebagai bagian dari pendelegasian wewenang dan tanggung jawab. Masing-masing kepala bagian akan membawahi beberapa seksi yang dikepalai oleh kepala seksi dan masing-masing kepala seksi akan membawahi dan mengawasi para karyawan perusahaan pada masing-masing bidangnya.

Karyawan perusahaan akan dibagi dalam beberapa kelompok regu yang dipimpin oleh masing-masing kepala regu dan masing-masing kepala regu akan bertanggung jawab kepada kepala seksi.

Manfaat adanya struktur organisasi sebagai berikut:

- Menjelaskan dan menjernihkan persoalan mengenai pembatasan tugas, tanggung jawab, wewenang dan lain-lain.
- Sebagai bahan orientasi untuk pejabat.
- Penempatan pegawai yang lebih tepat.
- Penyusunan program pengembangan manajemen.
- Mengatur kembali langkah kerja dan prosedur kerja yang berlaku bila terbukti kurang lancar.

4.5.3. Tugas dan Wewenang

4.5.3.1. Pemegang Saham

Pemegang saham adalah beberapa orang yang mengumpulkan modal untuk kepentingan pendirian dan berjalannya operasi perusahaan yang mempunyai bentuk Perseroan Terbatas (PT) adalah rapat umum pemegang saham (RUPS). Pada RUPS tersebut para pemegang saham berwenang:

1. Mengangkat dan memberhentikan dewan komisaris
2. Mengangkat dan memberhentikan direktur
3. Mengesahkan hasil-hasil usaha serta neraca perhitungan untung rugi tahunan dari perusahaan.

4.5.3.2. Dewan Komisaris

Dewan komisaris merupakan pelaksana tugas sehari-hari daripada 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 perusahaan, alokasi sumber-sumber dana dan pengarah pemasaran.
2. Mengawasi tugas-tugas direktur.
3. Membantu direktur dalam tugas-tugas penting.

4.5.3.3. Direktur Utama

Direktur utama merupakan pimpinan tertinggi dalam perusahaan dan bertanggung jawab sepenuhnya terhadap maju mundurnya perusahaan. Direktur

utama bertanggung jawab kepada dewan komisaris atas segala tindakan dan kebijaksanaan yang diambil sebagai pimpinan perusahaan . Direktur utama membawahi direktur teknik dan produksi serta direktur keuangan dan umum.

Tugas direktur utama antara lain:

1. Mengeluarkan kebijakan perusahaan dan mempertanggungjawabkan pekerjaannya pada pemegang saham pada akhir masa jabatannya.
2. Menjaga stabilitas organisasi perusahaan dan membuat kontinuitas hubungan yang baik antara pemilik saham, pimpinan, konsumen dan karyawan.
3. Mengangkat dan memberhentikan kepala bagian dengan persetujuan rapat pemegang saham.
4. Mengkoordinir kerjasama dengan direktur produksi serta keuangan dan umum.

Tugas direktur teknik dan produksi antara lain:

1. Bertanggung jawab kepada direktur dalam bidang produksi dan teknik.
2. Mengkoordinir, mengatur dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan kepala-kepala bagian yang menjadi bawahannya.

Tugas direktur keuangan dan umum antara lain:

1. Bertanggung jawab kepada direktur dalam bidang keuangan, pemasaran, K3 dan Litbang serta pelayanan umum.
2. Mengkoordinir, mengatur dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan kepala-kepala bagian yang menjadi bawahannya.

4.5.3.4. Staf Ahli

Staf ahli terdiri dari tenaga-tenaga ahli yang bertugas membantu direksi dalam menjalankan tugasnya baik yang berhubungan dengan teknik maupun administrasi. Staf ahli bertanggung jawab kepada direktur utama sesuai dengan bidang keahliannya masing-masing.

Tugas dan wewenang:

1. Memberikan nasehat dan saran dalam perencanaan pengembangan perusahaan.
2. Memperbaiki proses dari pabrik atau perencanaan alat dan pengembangan produksi.
3. Mempertinggi efisiensi kerja

4.5.3.5. Kepala Bagian

1. Kepala Bagian Produksi

Bertanggung jawab kepada direktur produksi dalam bidang mutu dan kelancaran produksi.

Kepala bagian produksi membawahi:

➤ Seksi Proses

Tugas seksi proses meliputi :

- ❖ Menjalankan tindakan seperlunya pada peralatan produksi yang mengalami kerusakan, sebelum diperbaiki oleh seksi yang berwenang.
- ❖ Mengawasi jalannya proses produksi.

➤ **Seksi Pengendalian**

Tugas seksi Pengendalian meliputi:

- ❖ Menangani hal-hal yang dapat mengancam keselamatan pekerja dan mengurangi potensi bahaya yang ada.

➤ **Seksi Laboratorium**

Tugas seksi Laboratorium meliputi:

- ❖ Mengawasi dan menganalisa mutu bahan baku dan bahan pembantu
- ❖ Mengawasi dan menganalisa produk
- ❖ Mengawasi kualitas buangan pabrik

2. Kepala Bagian Teknik

Tugas kepala bagian teknik antara lain:

1. Bertanggung jawab kepada direktur produksi dalam bidang peralatan, proses dan utilitas.
2. Mengkoordinir kepala-kepala seksi yang menjadi bawahannya.

Kepala bagian teknik membawahi:

➤ **Seksi Pemeliharaan**

Tugas seksi pemeliharaan antara lain:

- ❖ Melaksanakan pemeliharaan fasilitas gedung dan peralatan pabrik
- ❖ Memperbaiki kerusakan peralatan pabrik

➤ **Seksi Utilitas**

Tugas seksi utilitas antara lain:

- ❖ Melaksanakan dan mengatur sarana utilitas memenuhi kebutuhan proses, air, steam, dan tenaga listrik.

3. Kepala Bagian Pemasaran

Tugas kepala bagian pemasaran antara lain:

1. Bertanggung jawab kepada direktur keuangan dan umum dalam bidang pengadaan bahan baku dan pemasaran hasil produksi.
2. Mengkoordinir kepala-kepala seksi yang menjadi bawahannya.

Kepala bagian pemasaran membawahi:

➤ **Seksi Pembelian**

Tugas seksi pembelian antara lain:

- ❖ Melaksanakan pembelian barang dan peralatan yang dibutuhkan perusahaan.
- ❖ Mengetahui harga pemasaran dan mutu bahan baku serta mengatur keluar masuknya bahan dan alat dari gudang.

➤ **Seksi Pemasaran**

Tugas seksi pemasaran antara lain:

- ❖ Merencanakan strategi penjualan hasil produksi.
- ❖ Mengatur distribusi barang dari gudang.

4. Kepala Bagian Administrasi dan Keuangan

Tugas kepala bagian administrasi dan keuangan antara lain:

1. Bertanggung jawab kepada direktur keuangan dan umum dalam bidang administrasi dan keuangan.
2. Mengkoordinir kepala-kepala seksi yang menjadi bawahannya.

Kepala bagian administrasi dan keuangan membawahi:

➤ Seksi Administrasi

Tugas seksi kas antara lain:

- ❖ Menyelenggarakan pencatatan hutang piutang, administrasi persediaan kantor dan pembukuan serta masalah pajak.

➤ Seksi Kas

Tugas seksi kas antara lain:

- ❖ Mengadakan perhitungan tentang gaji dan insentif karyawan.
- ❖ Menghitung penggunaan uang perusahaan, mengamankan uang dan membuat prediksi keuangan masa depan.

5. Kepala Bagian Umum

Tugas kepala bagian umum antara lain:

1. Bertanggung jawab kepada direktur keuangan dan umum dalam bidang personalia, hubungan masyarakat dan keamanan.
2. Mengkoordinir kepala-kepala seksi yang menjadi bawahannya.

Kepala bagian umum membawahi:

➤ Seksi Personalia

Tugas seksi personalia antara lain:

- ❖ Membina tenaga kerja dan menciptakan suasana kerja yang sebaik mungkin antara pekerja dan pekerjaannya serta lingkungannya supaya tidak terjadi pemborosan waktu dan biaya.
- ❖ Mengusahakan disiplin kerja yang tinggi dalam menciptakan kondisi kerja yang dinamis.
- ❖ Melaksanakan hal-hal yang berhubungan dengan kesejahteraan karyawan.

➤ Seksi Humas

Tugas seksi humas antara lain:

- ❖ Mengatur hubungan antara perusahaan dengan masyarakat di luar lingkungan perusahaan.

➤ Seksi Keamanan

Tugas seksi keamanan antara lain:

- ❖ Menjaga semua bangunan pabrik dan fasilitas yang ada di perusahaan.
- ❖ Mengawasi keluar masuknya orang-orang baik karyawan maupun bukan ke dalam lingkungan perusahaan.
- ❖ Menjaga dan meelihara karahasiaan yang berhubungan dengan intern perusahaan.

6. Kepala Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Litbang

Tugas kepala bagian K3 dan Litbang antara lain:

1. Bertanggung jawab kepada direktur keuangan dan umum dalam bidang K3 serta penelitian dan pengembangan produksi.
2. Mengkoordinir kepala-kepala seksi yang menjadi bawahannya.

Kepala bagian K3 dan Litbang membawahi:

- Seksi Keselamatan dan Kesehatan Kerja
- Seksi Kesehatan
- Seksi Penelitian dan Pengembangan

4.5.3.6. Kepala Seksi

Kepala seksi adalah pelaksana pekerjaan dalam lingkungan bidangnya sesuai dengan rencana yang telah diatur oleh kepala bagian masing-masing agar diperoleh hasil yang maksimum dan efektif selama berlangsungnya proses produksi. Setiap kepala seksi bertanggung jawab terhadap kepala bagiannya masing-masing sesuai dengan seksinya.

4.5.4. Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji

Pada pabrik Vinyl Chloride Monomer ini sistem penggajian karyawan berbeda-beda tergantung pada status karyawan, kedudukan, tanggung jawab dan keahlian.

Menurut statusnya karyawan dibagi menjadi 3 golongan sebagai berikut :

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 Surat Keputusan (SK) direksi dan mendapat upah harian yang dibayar tiap-tiap akhir pekan.

3. Karyawan Borongan.

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

4.5.5. Pembagian Jam Kerja Karyawan

Pabrik Viny Chloride Monomer beroperasi 330 hari dalam setahun dan 24 jam sehari. Sisa hari yang bukan hari libur digunakan untuk perbaikan atau perawatan dan *shutdown*. Sedangkan pembagian jam kerja karyawan digolongkan dalam dua golongan, yaitu:

1. Karyawan Non-Shift

Karyawan non shift adalah karyawan yang tidak menangani proses produksi secara langsung. Karyawan yang termasuk non shift adalah direktur, staf ahli, kepala bagian, kepala seksi serta bagian administrasi. Dalam satu minggu jam kantor adalah 40 jam dengan perincian sebagai berikut :