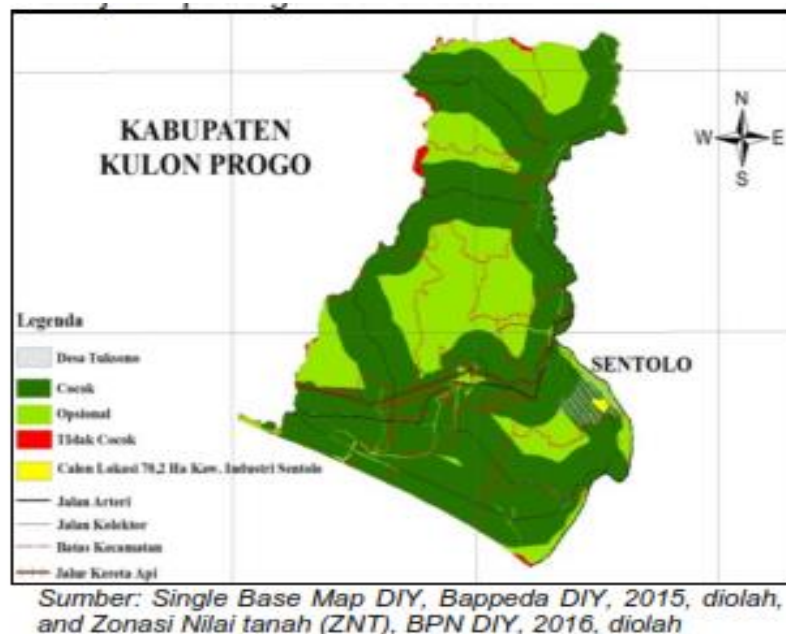


BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1 Lokasi Pabrik

Dalam penentuan dan pemilihan letak suatu pabrik dalam perencanaan akan mempengaruhi kemajuan suatu industry, oleh sebab itu menyangkut faktor produksi dan besarnya keuntungan yang akan dihasilkan serta kemungkinan perluasan di masa mendatang. Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam menentukan lokasi pabrik yang tepat karena hal ini akan memberikan kontribusi yang sangat penting baik dalam segi teknis maupun ekonomis. Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu, pabrik hidrogen akan didirikan pada kawasan Kabupaten Kulon progo, Yogyakarta tepatnya daerah sentolo



Gambar 4. 1 Peta Analisa Kesesuaian Lokasi kawasan industri

4.1.1. Faktor primer penentuan lokasi pabrik

Faktor yang secara langsung dapat mempengaruhi proses distribusi dan produksi. Faktor primer yang akan berpengaruh secara langsung dalam pemilihan suatu lokasi pabrik yang meliputi :

a. Ketersediaan bahan baku

Suatu pabrik sebaiknya berada di daerah yang dekat dengan sumber bahan baku, hal ini untuk mempermudah transportasi agar dapat berjalan lancar dan biaya transportasi yang dikeluarkan dapat diminimalisir. Ketersediaan bahan baku hidrogen dengan proses elektrolisis relative mudah di dapat karena bahan baku tidak perlu diimpor ataupun di produksi oleh pabrik lain. Melainkan dapat diperoleh dari sumber air terdekat.

b. Utilitas.

Dalam pendirian suatu pabrik, memerlukan tenaga listrik, air dan bahan bakar adalah faktor penunjang yang paling penting. Tenaga listrik tersebut bisa di dapat dari PLTU dan perancangan energi terbarukan untuk menunjang proses elektrolisis yang lebih ekonomis. Lokasi pabrik dekat dengan sungai kali progo dimana sungai tersebut merupakan sungai yang cukup dibutuhkan untuk sistem utilitas. Maka keperluan air dapat diperoleh dengan mudah.

c. Letak Pasar

Produk hasil pabrik ini merupakan bahan baku dalam industri pembuatan amoniak untuk diproses sebagai pupuk urea, yang dimana daerah Jawa Tengah merupakan kawasan industri perkebunan.

d. Transportasi

Penjualan bahan baku dapat dilakukan melalui jalan darat maupun laut. Pendirian industri di kawasan dilakukan dengan pertimbangan kemudahan sarana transportasi darat dan laut

e. Tenaga Kerja

Tenaga kerja dapat dengan mudah diperoleh di kawasan karena dari tahun ke tahun tenaga kerja semakin meningkat. Peningkatan juga terjadi dengan jumlah lulusan serta tenaga kerja lokal yang memiliki kualitas. Sebagai kawasan industri baru hal ini merupakan salah satu tujuan para pencari kerja

f. Keadaan Geografis dan Iklim

Lokasi pabrik terletak di daerah yang cukup stabil dari gangguan bencana alam (banjir, gempa bumi, dan sebagainya). Kebijakan pemerintah setempat juga turut mempengaruhi lokasi pabrik yang akan dipilih.

4.1.2 Faktor Sekunder penentuan lokasi pabrik

Faktor sekunder berperan dalam proses operasional pabrik. Pengaruh proses operasional pabrik disebabkan oleh beberapa faktor sekunder, meliputi :

a. Perluasan Pabrik

Pertimbangan dalam pendirian pabrik harus dapat direncanakan perluasan pabrik tersebut dalam jangka waktu 5 sampai 20 tahun ke depan. Karena jika suatu saat akan memperluas area pabrik, tidak kesulitan dalam mencari lahan perluasan.

b. Perijinan

Berdasarkan peraturan pemerintah No 24 tahun 2009, setiap industri baru yang berdiri harus berada dalam kawasan industri. Dikulon progo pengembangan kawasan industri telah dimulai pada tahun 2005 oleh Dinas pekerjaan umum dan dilanjutkan dengan Master Plan pengembangan kawasan industri sentolo pada tahun 2013. (Dahana pamungkas, 2018)

c. Pra-sarana dan Fasilitas Sosial

Pra-saran serta fasilitas sosial meliputi penyediaan bengkel industri, fasilitas umum seperti rumah sakit, sarana ibadah dan sebagainya.

d. Lingkungan Masyarakat

Sikap masyarakat diharapkan memberi dukungan terhadap operasional pabrik sehingga dipilih lokasi yang memiliki masyarakat yang dapat menerima keberadaan pabrik.

4.2 Tatak letak Pabrik

Tatak letak pabrik adalah suatu posisi kedudukan dari bagian-bagian pabrik yang mencakupi tempat karyawan bekerja, tempat peralatan dan tempat penyimpanan bahan baku dan prodil yang ditinjau dari segi hubungan antara satu sama lain. Selain peralatan proses, beberapa bangunan fisik seeperti kantor,

gudang, laboratorium, dan sebagainya harus terletak pada bagian yang sefisien dan efektif mungkin. Terutama ditinjau dari control, ekonomi, dan lintas barang Hal yang harus diperhatikan dalam penentuan tata letak pabrik adalah penempatan alat-alat proses yang sedemikian baik sehingga proses produksi dapat memberikan kenyamanan dan keamanan. Secara garis besar tata letak pabrik dibagi dalam beberapa daerah, yaitu :

- a. Dalam administrasi/perkantoran sebagai tempat administrasi dan keuangan pabrik, laboratorium sebagai pusat control kualitas bahan baku dan produk serta fasilitas pendukung seperti kantin, poliklinik, aula dan masjid.
- b. Daerah proses, ruang control dan daerah perluasan merupakan lokasi alat-alat proses untuk kegiatan produksi dan perluasannya serta ruang control sebagai pusat berlangsungnya pemantauan proses.
- c. Daerah utilitas merupakan pusat kegiatan penyediaan air, steam, air pendingin dan tenaga listrik guna menunjang jalannya proses serta unit pemadam kebakaran.

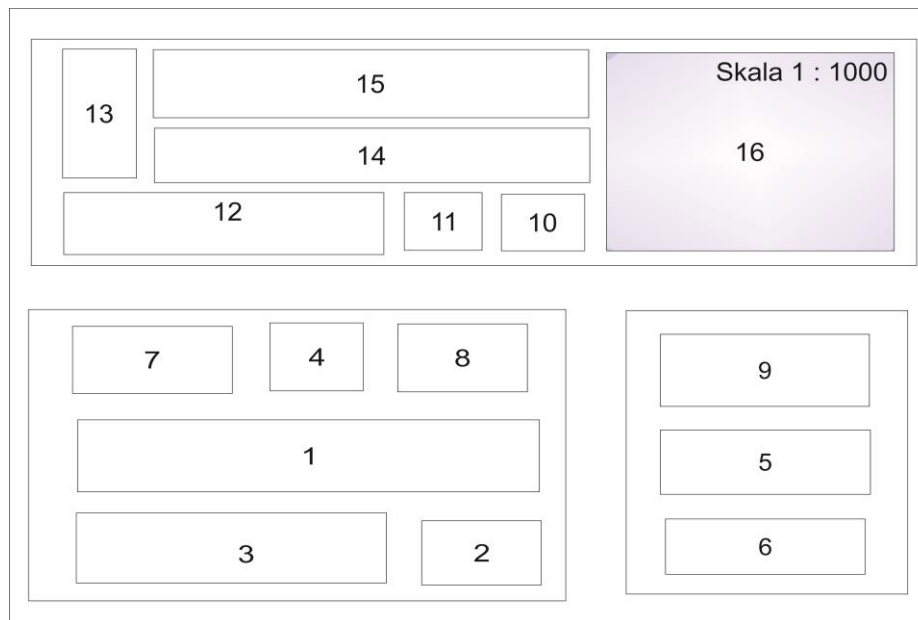
Gambar 4. 2 Perincian luas tanah bangunan pabrik

No.	lokasi	panjang, m	lebar, m	luas, m ²
1	Area Proses	50	50	2500
2	Utilitas	40	40	1600
3	Bengkel	20	15	300
4	Gudang	30	15	450
5	Kantin	20	15	300
6	Perkantoran	30	20	600
7	Area Tangki	40	40	1600

No.	lokasi	panjang, m	lebar, m	luas, m ²
8	Laboratorium	25	20	500
9	Area Parkir utama	40	20	800
10	Area Parkir Truk	40	30	1200
11	Poliklinik	20	15	300
12	Pos Keamanan	5	5	25
13	Control Room	20	15	300
14	Masjid	20	10	200
15	Unit Pemadam Kebakaran	20	15	300
16	Unit Pengolahan Limbah	20	20	400
17	Perpustakaan	10	10	100
18	Area Mess	20	20	400
19	Jalan	25	25	625
20	Taman	10	10	100
21	Area Perluasan	40	30	1200

Total Luas Tanah : 13.800 m²

Total Luas Bangunan : 11.875 m²



Gambar 4. 3 Layout pabrik Elektrolisis Hidrogen

Keterangan gambar

1. Kantor utama
2. Pos Keamanan
3. Parkir Utama
4. Kantin
5. Masjid
6. Taman
7. Laboratorium
8. Perpustakaan
9. Poli Klinik
10. Unit Pemadam Kebakaran
11. Gudang
12. Parkir Truk
13. Ruang Control
14. Area Utilitas
15. Area Proses
16. Area Perluasan

4.3 Tata Letak Alat Proses

Dalam perancangan tata letak peralatan proses, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, antara lain :

a. Aliran bahan baku dan produk

aliran bahan baku dan produk yang benar akan memberikan manfaat yang sangat besar seperti menunjang kelancaran produksi, keamanan produksi dan keuntungan ekonomis yang besar.

b. Aliran udara

Aliran udara diarea proses harus diperhatikan. Hal ini bertujuan untuk menghindari terjadinya stagnasi udara pada suatu lokasi yang berupa penumpukan atau akumulasi bahan kimia yang berbahaya dan dapat membahayakan keselamatan para pekerja, serta perlu diperhatikan arah hembusan angin.

c. Pencahayaan

Pencahayaan pada suatu pabrik harus memadai pada setiap tempat proses yang memiliki resiko tinggi harus diberi penerangan tambahan.

d. Lalu lintas kendaraan dan manusia

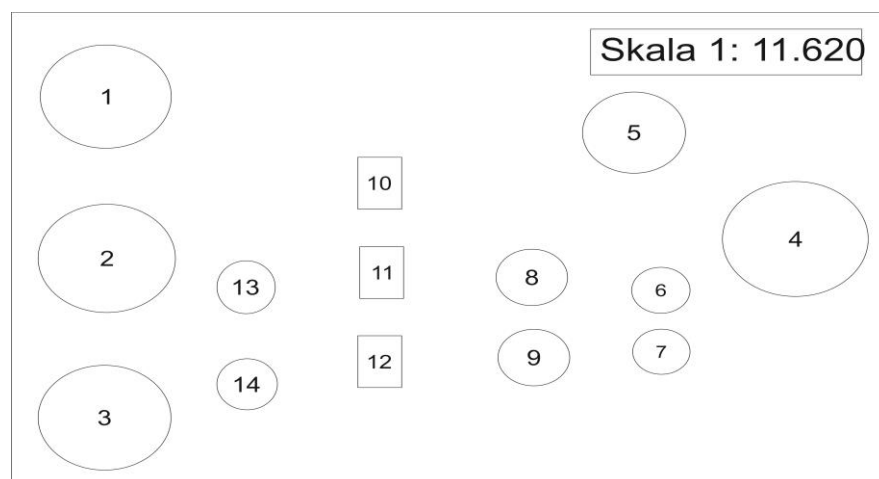
Dalam tata letak alat proses perlu perhatikan beberapa faktor, hal ini bermanfaat untuk para pekerja dapat mencapai seluruh alat dengan cepat dan efisien. Apabila terjadi gangguan pada alat dapat segera diperbaiki, selain itu keamanan para pekerja dapat lebih diutamakan.

e. Pertimbangan Ekonomi

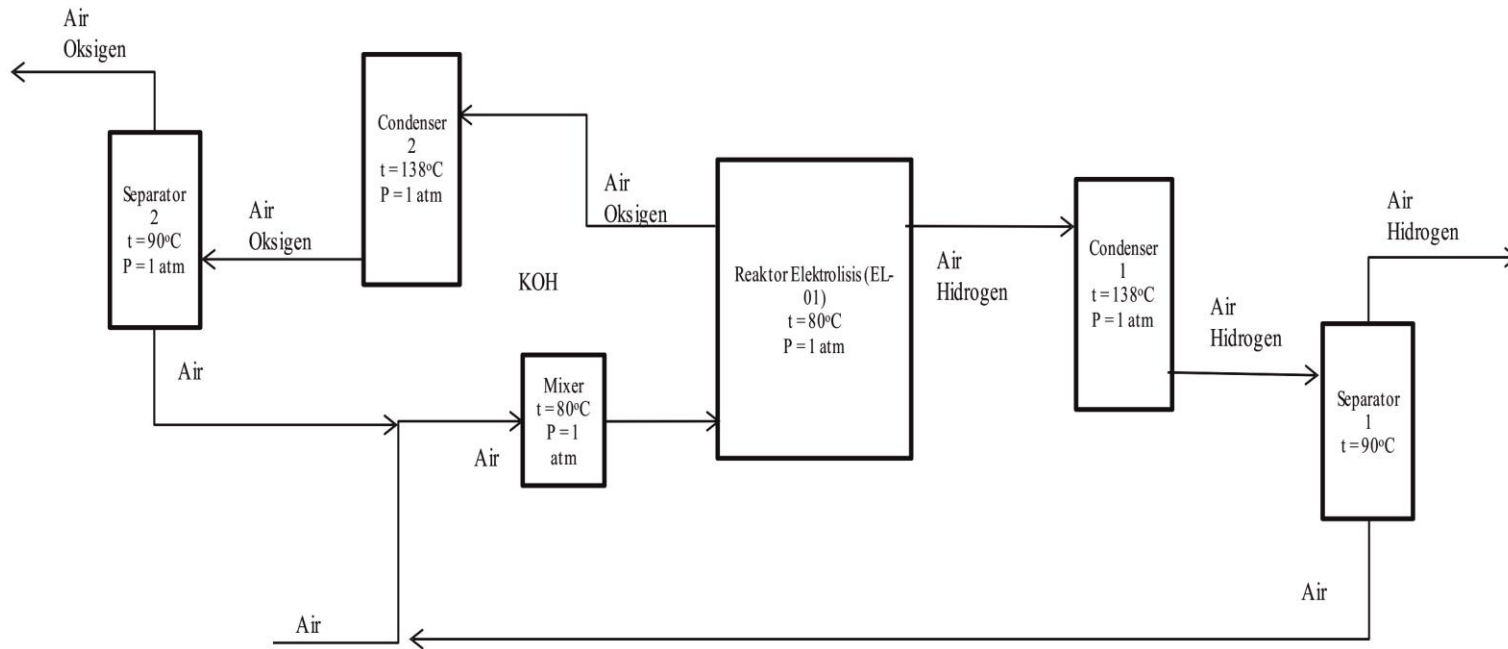
Penempatan suatu alat proses pada pabrik diusahakan dapat menekan biaya operasi dan menjamin kelancaran serta keamanan produksi pabrik sehingga dapat memberikan keuntungan lebih.

f. Jarak antar alat proses

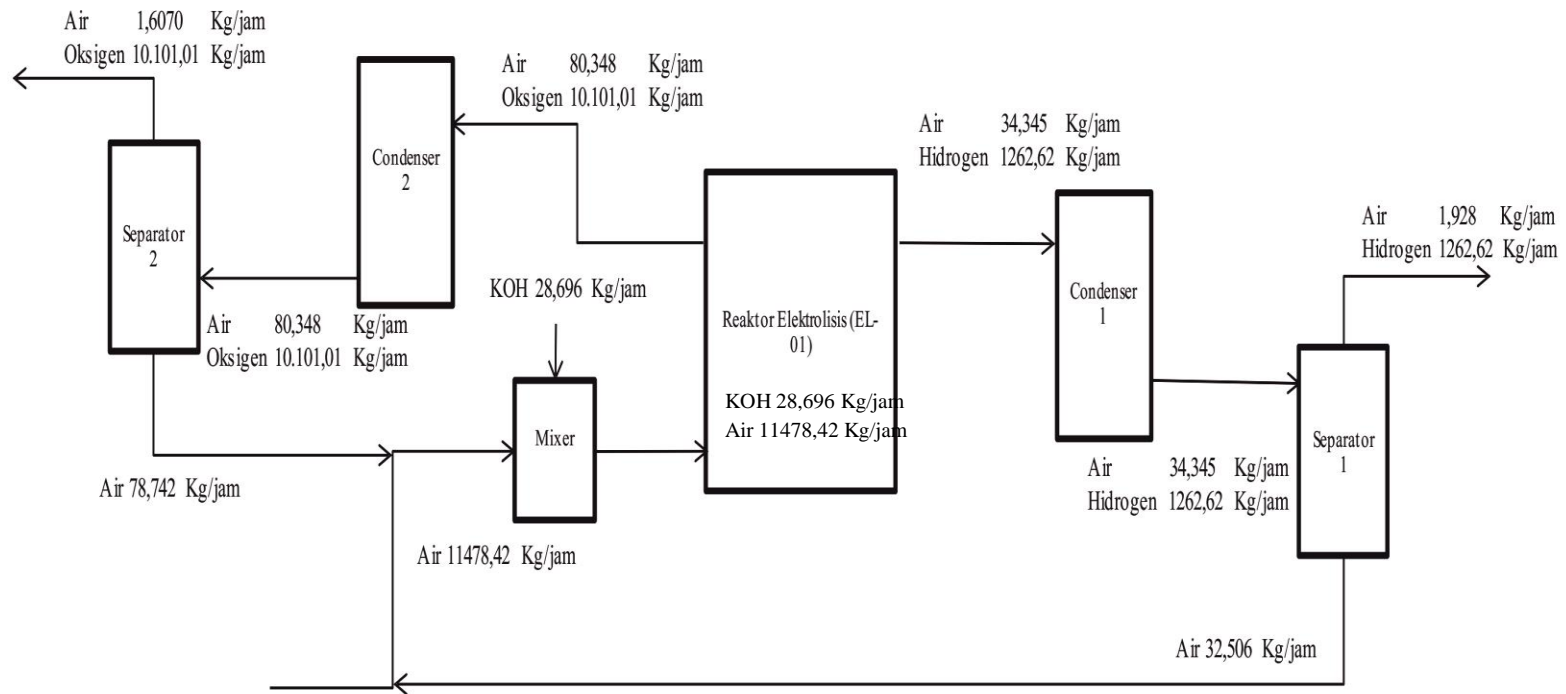
Alat proses yang mempunyai suhu dan tekanan tinggi, sebaiknya dipisahkan dari alat lainnya. Sehingga jika terjadi ledakan ataupun kebakaran pada alat, tidak membahayakan pada alat proses lainnya.



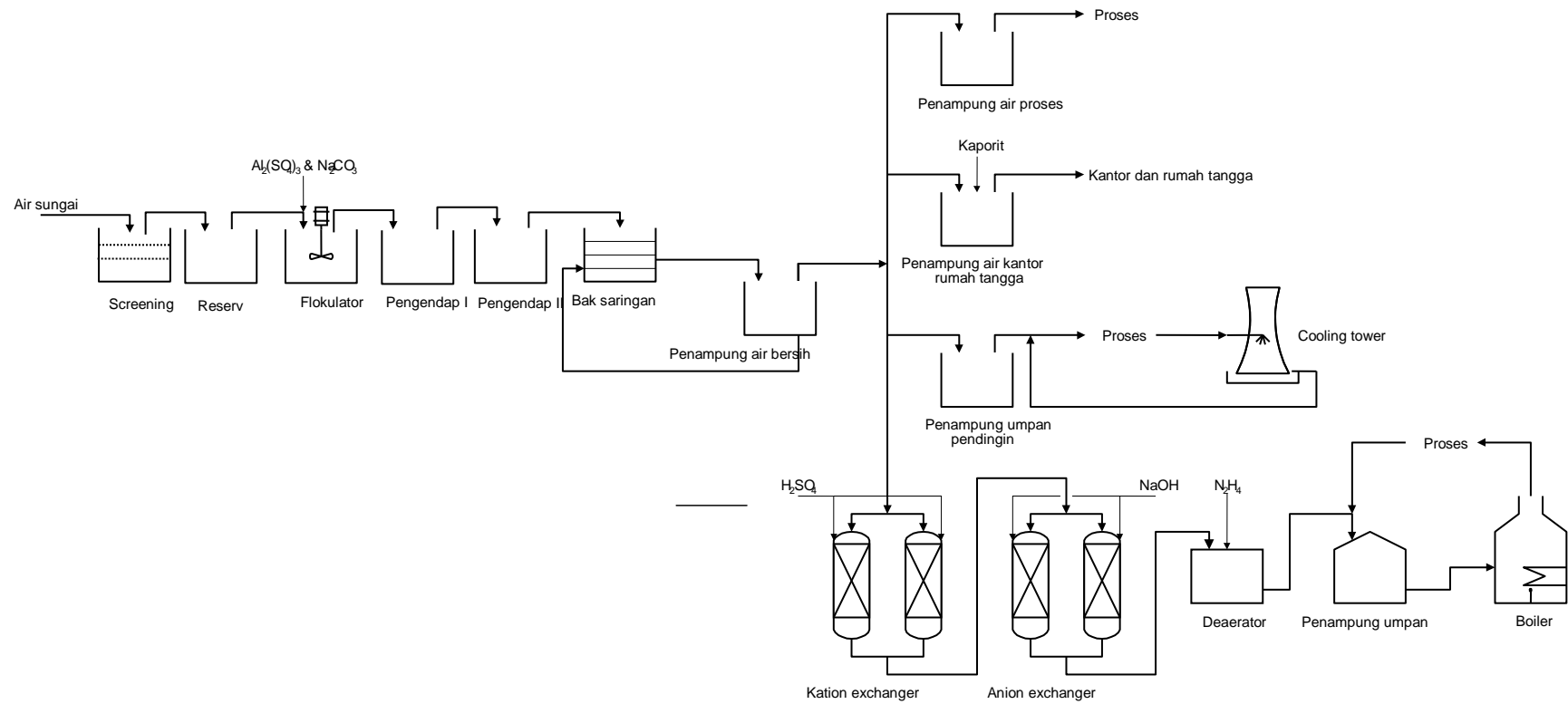
Gambar 4. 4 Layout tata letak alat proses



Gambar 4. 5 Diagram alir Kualitatif



Gambar 4. 6 Diagram Alir Kuantitatif



Gambar 4. 7 Diagram Utilitas

Keterangan gambar :

1. TP-01 : Tangki Penyimpanan Air
2. TP-02 : Tangki Penyimpanan Hidrogen
3. TP-03 : Tangki Penyimpanan Oksigen
4. RE-01 : Reaktor *Elektrolyzer*
5. M-01 : Mixer
6. CD-01 : *Condenser 1*
7. CD-02 : *Condenser 2*
8. SP-01 : Separator 1
9. SP-02 : Separator 2
10. HE-01 : Heater 1
11. HE-02 : Cooler 1
12. HE-03 : Cooler 2
13. CP-01 : Kompresor 1
14. CP-02 : Kompresor 2

4.4 Perawatan (*maintenance*)

Perawatan bertujuan untuk menjaga seluruh fasilitas dan peralatan pabrik dengan melakukan pemeliharaan dan perbaikan alat produksi sehingga dapat berjalan dengan aman dan produktifitas menjadi tinggi. Sehingga target produksi seesuai dengan spesifikasi produk yang diinginkan.

Perawatan preventif dilakukan setiap hari bermaksud untuk menjaga terjadinya kerusakan alat serta menjaga kebersihan lingkungan alat. Sedangkan

perawatan periodik dilakukan secara berkala sesuai jadwal yang sudah di rencanakan. Penjadwalan dibuat sedemikian rupa sehingga alat mendapat perawatan secara khusus.

Perawatan alat-alat proses dilakukan dengan prosedur yang tepat.

Perawatan mesin tiap-tiap alat meliputi :

a. Overhead 2 x 1 tahun

Bertujuan untuk pengecekan dan perbaikan serta peningkatan alat secara keseluruhan meliputi beberapa tahap seperti pembongkaran alat, pergantian bagian-bagian alat yang sudah rusak dan tidak dapat digunakan, dan kondisi alat dikembalikan seperti sedia kala.

b. *Repairing*

kegiatan perawatan yang bersifat memperbaiki bagian alat yang rusak. Hal ini biasanya dilakukan setelah pemeriksaan. Faktor yang mempengaruhi *repairing* seperti : umur alat, kualitas bahan baku dan tenaga manusia.

4.5 Utilitas

Utilitas bertujuan untuk menunjang keberlangsungan proses produksi dalam suatu pabrik. Sarana penunjang yang penting demi kelancaran proses produksi agar produksi dapat berjalan sesuai yang ditargetkan. Penyediaan Utilitas ini meliputi :

a. Unit Penyediaan dan pengolahan air

b. Unit Pembangkit Steam

c. Unit Pembangkit Listrik

- d. Unit Penyedia Udara Instrumen
- e. Unit Penyediaan Bahan Bakar

4.5.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air

4.5.1.1 Unit Penyediaan air

Dalam memenuhi kebutuhan air, suatu pabrik pada umumnya menggunakan beberapa sumber air seperti air sumur, air sungai, air danau ataupun air laut. Pada perancangan Pabrik Elektrolisis Hidrogen ini, sumber air yang digunakan yaitu berasal dari air sungai kali progo, sentolo, Kabupaten Kulon Progo. Pertimbangan pemilihan air sungai sebagai sumber adalah sebagai berikut :

- a. Sungai memiliki kontinuitas yang relatif tinggi dan kecil kemungkinan terjadi kekeringan sehingga penyediaan air akan terjaga.
- b. Pengolahan air yang relatif sederhana, mudah dan ekonomis dibandingkan pengolahan air laut yang rumit dan biayanya yang mahal.

Air ini diperlukan untuk digunakan sebagai :

- a. Air proses dan air pendingin

Sumber air yang diambil akan diolah sehingga memenuhi syarat-syarat sebagai air yang digunakan dalam pabrik. beberapa hal yang harus diperhatikan dalam air proses seperti kesadahan air, limbah logam yang larut dalam air, minyak penyebab terganggunya *film corotion inhibitor*.

Air juga digunakan sebagai media pendingin karena beberapa faktor seperti air yang mudah diperoleh dalam jumlah besar, mudah dalam pengolahan, dapat menyerap panas yang tinggi dan tidak terdekomposisi.

b. Air Sanitasi

Air sanitasi adalah air yang digunakan untuk di konsumsi, kantor, perumahan serta keperluan laboratorium. Syarat air sanitasi meliputi syarat fisik, kimia dan bakteriologi. Syarat fisik yang di inginkan ialah suhu dibawah suhu udara, warna jernih, tidak berbau maupun tidak berasa. Syarat kimia meliputi tidak mengandung zat organik atau zat anorganik dan tidak beracun. Syarat bakteriologi tidak mengandung bakteri-bakteri.

c. Air umpan boiler.

Air umpan boiler terlebih dahulu dilakukan pengolahan secara kimiawi seperti :

- Zat yang dapat menyebabkan korosi karena air mengandung larutan asam dan gas terlarut seperti O_2 , CO_2 , H_2S dan NH_3 .
- Zat yang dapat menyebabkan kerak karena adanya kesadahan dan suhu tinggi, biasanya berupa garam-garam karbohidrat dan silikat.
- Zat yang menyebabkan *foaming*, air yang diambil dari proses pemanasan dapat menyebabkan *foaming* pada boiler karena zat organik dan anorganik yang terlarut dalam jumlah besar yang menyebabkan efek pembusaan pada alkalinitas tinggi.

d. Air perkantoran dan pabrik

Air yang digunakan untuk memasak, mencuci, laboratorium dan lainnya.

4.5.1.2 Pengolahan air

Pengolahan air bertujuan untuk memenuhi syarat air yang digunakan dalam industri kimia. Pengolahan air meliputi pengolahan kimia dan pengolahan fisik.

Air sungai dialirkan ke dalam bak penampung dengan pompa utilitas. Di dalam bak penampung sebagian kotoran air sungai terendapkan secara alamiah karena gravitasi. *Level control* sistem yang digunakan pada bak penampung bertujuan untuk mengatur aliran masuk air sehingga sesuai dengan kebutuhan.

Setelah itu, air dipompa ke dalam bak penggumpal *flokulan* yang ditambahkan Na_2CO_3 dan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, senyawa ini berfungsi untuk mengendapkan kotoran atau lumpur yang terikut dalam air sungai yang tidak dapat diendapkan secara gravitasi. Setelah dari bak penggumpal, air dialirkan ke dalam *clarifier*, dimana flok-flok yang terbentuk diendapkan secara gravitasi. Lumpur akan mengendap di *blow down* sedangkan air yang keluar dari bagian atas dialirkan menuju ke dalam sand filter. Di sand filter, air yang disaring dipisahkan dari partikel-partikel halus yang masih terkandung dalam air. Setelah penyaringan, air dialirkan ke bak penampung air bersih, dengan maksud agar digunakan langsung untuk make up air pendingin, lalu untuk air sanitasi dan air proses perlu diolah lebih lanjut. Pengolahan tersebut antara lain :

1. Unit pengolahan air untuk pabrik dan perkantoran

bertujuan untuk mengolah air agar dapat digunakan untuk keperluan umum. Air yang di filtered dalam storage tank dialirkan ke tangki klorinator yang diberi

tambahan kaporit. Penambahan desinfektan bermanfaat untuk membunuh mikroorganisme yang terkandung di dalam air. Air yang sudah di bersihkan akan dialirkan dan ditampung ke dalam bak penampung air pabrik dan perkantoran.

2. Unit pengolahan air untuk boiler dan bahan baku

a. Unit Demineralisasi Air

Unit ini bermanfaat untuk menghilangkan kandungan mineral yang terdapat di dalam air seperti Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , SO_4^{2-} , dan sebagainya dengan menggunakan resin. Air yang sudah terbebas dari kandungan mineral akan di proses lebih lanjut menjadi air umpan boiler. Demineralisasi diperlukan karena air umpan boiler dan bahan baku memerlukan kriteria antara lain:

- Tidak menimbulkan kerak pada shell dan tube pada heat exchanger. Hal ini dapat mengakibatkan turunnya efisiensi operasi.
- Terbebas dari gas-gas yang dapat menyebabkan terjadinya korosi, terutama gas karbon dioksida dan gas oksigen
- Bahan Baku pada reaktor harus terbebas dari kandungan mineral agar proses dapat berjalan lebih efektif.

Air yang berasal dari filtered water storage tank bertujuan sebagai make up air di dalam tangki kondensat. Setelah ini diumpankan ke dalam kation exchanger untuk menghilangkan mineral kation. kation yang ada seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Fe^{2+} , Mn^{2+} dan Al^{3+} . Kemudian ke anion exchanger untuk menghilangkan mineral anion jenis anion yang ada seperti HCO_3^- , CO_3^{2-} , Cl^- dan SiO_3^{2-} . Air yang keluar dari unit kation dan anion exchanger ini diharapkan mempunyai nilai pH sekitar 6,1-6,2. Kemudian dialirkan ke unit

demineralisasi water storage sebagai penyimpan sementara sebelum diproses lebih lanjut sebagai air umpan boiler dan air bahan baku.

b. Unit Deaerator

Air yang telah diproses dengan demineralisasi masih mengandung gas-gas terlarut seperti oksigen dan karbon dioksida. Gas-gas akan dihilangkan terlebih dahulu karena dapat menimbulkan korosi pada alat. Deaerator berfungsi untuk menghilangkan gas tersebut. Di dalam deaerator diinjeksikan bahan-bahan kimia, bahan tersebut adalah Hidrazin yang berfungsi untuk mengikat oksigen.

Nitrogen yang terbentuk dari hasil reaksi bersama-sama dengan gas lainnya, dihilangkan dengan menggunakan *stripping* dengan steam bertekanan rendah.

Larutan ammonia berfungsi untuk mengontrol pH. Air yang keluar deaerator pHnya 8,5-9,5. Kedalam air umpan boiler disuntikkan larutan Na_2HPO_4 untuk mencegah terbentuknya kerak silikat dan kalsium pada steam drum dan tube boiler. Sebelum diumpankan ke boiler air terlebih dahulu diberi *dispersant*.

c. Unit air pendingin

Air pendingin yang digunakan dalam proses berasal dari air pendingin yang didinginkan dalam *cooling tower*, kehilangan air karena penguapan, terbawa tetesan udara maupun dilakukan *blow down* di cooling tower diganti dengan air yang disediakan di *filtered water storage tank*. Air pendingin harus mempunyai sifat yang tidak korosif, tidak menimbulkan kerak, dan tidak menimbulkan lumut.

Untuk menangani hal tersebut, air pendingin disuntikkan bahan-bahan kimia seperti :

- Klorin, untuk membunuh mikroorganisme.
- Fosfat, berguna untuk mencegah timbulnya kerak.
- *Zat dispersant*, untuk mencegah terbentuknya penggumpalan

4.5.2 Unit Pembangkit *Steam* dan Bahan Bakar

Kebutuhan *steam* untuk pemanas pada heater sebesar 2566 kg/jam. Kebutuhan steam ini akan dipenuhi dengan boiler. Sebelum masuk pada alat boiler, air harus dihilangkan kandungan mineral agar tidak menimbulkan kerak di dalam shell dan tube pada boiler. Oleh karena itu, sebelum masuk boiler air dilewatkan dalam *ion exchanger* terlebih dahulu.

4.5.3 Unit Penyedia Udara Instumen

Udara bertekanan bertujuan sebagai penggerak alat-alat kontrol dan bekerja secara *Pneumatis*. Jumlah total udara tekan yang dibutuhkan sebesar 21.6 m³/jam (STP: 25 °C, 1 atm) pada tekanan 90 psig. Untuk memenuhi kebutuhan udara tekan digunakan kompresor dengan daya 6 Hp untuk menekan udara di lingkungan.

4.5.4 Unit Pembangkit Listrik

Kebutuhan listrik yang digunakan untuk menggerakkan alat proses, alat utilitas, instrumen, bengkel, ruang kontrol, penerangan dan keperluan kantor. Kebutuhan listrik yang digunakan sebesar 936,1074 kW. Kebutuhan listrik ini dipenuhi dari PLN , energi listrik terbarukan dan untuk cadangan disediakan generator diesel.

4.6 Spesifikasi Alat Utilitas

1. Screening/ Saringan (FU-01)

Fungsi	: Menyaring kotoran-kotoran yang berukuran besar
Material	: Alumunium
Debit	: 115.573 kg/jam
Panjang	: 3,048 m
Lebar	: 2,438 m
Diameter saring	: 1 cm
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 18.700(1 buah)

2. Reservoir/Sedimentasi (BU-01)

Fungsi	: Mengendapkan kotoran dan lumpur yang terbawa dari air sungai dengan proses sedimentasi dengan waktu tinggal 6 jam
Jenis	: Bak persegi yang diperkuat beton bertulang
Volume	: 791.1887 m ³
Panjang	: 11,6530 m
Lebar	: 11,6530 m
Tinggi	: 5,8265 m
Jumlah	: 1
Harga	: US\$ 17.200 (1 buah)

3. Bak koagulasi dan flokuasi (BU-02)

Fungsi	: Mengendapkan kotoran yang berupa dispersi koloid dalam air dengan menambahkan koagulan, untuk menggumpalkan kotoran dengan waktu pengendapan 1 jam.
--------	---

Jenis	: Silinder tegak
Volume	: 125,1652 m ³
Diameter	: 5,4226 m
Tinggi	: 5,4226 m
Impeller	: 1 buah
Daya motor	: 2 Hp
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 19.000 (1 buah)

4. Tangki Larutan Alum (TU-01)

Fungsi	: Menyiapkan dan menyimpan larutan alum 5% untuk 2 minggu operasi
Jenis	: Silinder tegak
Volume	: 1,0724 m ³
Diameter	: 0,8807 m
Tinggi	: 1,7614 m
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 2.100 (1 buah)

5. Bak Pengendap I (BU-03)

Fungsi	: Mengendapkan endapan yang berbentuk flok yang terbawa dari air sungai dengan proses flokulasi (menghilangkan flokulasi).
Jenis	: Bak persegi yang diperkuat beton bertulang
Kapasitas	: 125,2716 m ³ /jam
Volume	: 751,6293 m ³
Panjang	: 11,4554 m
Lebar	: 11,4554 m
Tinggi	: 5,7277 m
Jumlah	: 1 buah

Harga : US\$ 58.300 (1 buah)

6. Bak Pengendap II (BU-04)

Fungsi : Mengendapkan endapan yang berbentuk flok yang terbawa dari air sungai dengan proses flokulasi (memberi kesempatan untuk proses flokulasi ke 2)

Jenis : Bak persegi yang diperkuat beton bertulang

Kapasitas : 119,0080 m³/jam

Volume : 714,0478 m³

Panjang : 11,2612 m

Lebar : 11,2612 m

Tinggi : 5,6306 m

Jumlah : 1

Harga : US\$ 58.300 (1 buah)

7. Sand Filter (FU-02)

Fungsi : Menyaring partikel-partikel halus yang ada dalam air sungai.

Jenis : Bak persegi

Ukuran pasir : 28 mesh

A Penyaringan : 9,6265 m²

Volume : 12,6427 m³

Panjang : 2,9351 m

Lebar : 2,9351 m

Tinggi : 1,4676 m

Jumlah : 1 buah

Harga : US\$ 11.000 (1 buah)

8. Bak Penampung Sementara (BU-05)

Fungsi	: Menampung sementara raw water setelah disaring
Jenis	: Bak persegi yang diperkuat beton bertulang dan dilapisi Porselin
Kapasitas	: 89,4279 m ³ /jam
Volume	: 107,3135 m ³
Panjang	: 5,9873 m
Lebar	: 5,9873 m
Tinggi	: 2,9936 m
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 15.000 (1 buah)

9. Tangki Klorinasi (TU-02)

Fungsi	: Mencampur klorin dalam bentuk kaporit ke dalam air untuk kebutuhan rumah tangga.
Jenis	: Tangki silinder berpengaduk
Kapasitas	: 13,1281 m ³ /jam
Volume	: 15,7538 m ³
Diameter	: 2,7175 m
Tinggi	: 2,7175m
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 10.800 (1 buah)

10. Tangki Kaporit (TU-03)

Fungsi	: Menampung kebutuhan kaporit selama 1 minggu yang akan dimasukkan kedalam tangki Klorinasi (TU-02)
Jenis	: Silinder tegak
Kebutuhan	: 9,7082 kg/minggu

Volume	: 0,0347 m ³
Diameter	: 0,3536 m
Tinggi	: 0,3536 m
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 400 (1 buah)

11. Tangki Air Bersih (TU-04)

Fungsi	: Menampung air untuk keperluan kantor dan rumah tangga dengan waktu tinggal 24 jam.
Jenis	: Tangki silinder tegak
Kapasitas	: 13,1281 m ³ /jam
Volume	: 315,0741 m ³
Diameter	: 7,8387 m
Tinggi	: 7,8387 m
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 95.200 (1 buah)

12. Tangki Service Water (TU-05)

Fungsi	: Menampung air untuk keperluan layanan umum dengan waktu tinggal 24 jam.
Jenis	: Tangki silinder tegak
Kapasitas	: 0,7000 m ³ /jam
Volume	: 20,1600 m ³
Diameter	: 2,9504 m
Tinggi	: 2,9504 m
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 14.200 (1 buah)

13. Tangki Air Bertekanan (TU-06)

Fungsi	: Menampung air bertekanan untuk keperluan layanan umum dengan waktu tinggal 24 jam
Jenis	: Tangki silinder tegak
Kapasitas	: 0,7000 m ³ /jam
Volume	: 20,1600 m ³
Diameter	: 2,9504 m
Tingg	: 2,9504 m
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 14.200 (1 buah)

14. Bak Air Pendingin (BU-06)

Fungsi	: Menampung kebutuhan air pendingin umum
Jenis	: Bak persegi panjang
Kapasitas	: 61,5083 m ³ /jam
Volume	: 61,5083 m ³
Panjang	: 5,2850 m
Lebar	: 5,2850 m
Tinggi	: 2,6425 m
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 36.000 (1 buah)

15. Cooling Tower (CT-01)

Fungsi	: Menampung kebutuhan air pendingin umum dengan waktu tinggal 24 jam
Jenis	: Induced Draft Cooling Tower
Kapasitas	: 61,5083 m ³ /jam
Volume	: 82,58 m ³
Panjang	: 3,1087 m
Lebar	: 3,1087 m

Tinggi	: 6,8692 m
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 182.000 (1 buah)

16. Blower Cooling Tower (BL-01)

Fungsi	: Menghisap udara sekeliling untuk dikontakkan dengan air yang akan didinginkan
Kebutuhan udara	: 40.600 m ³ /jam
Power motor	: 3,3687 hp
Standar NEMA	: 6 hp
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 41.500 (1 buah)

17. Mixed Bed (TU-07)

Fungsi	: Menghilangkan kesadahan air yang disebabkan oleh kation seperti Ca dan Mg, serta anion seperti Cl,SO ₄ , dan NO ₃ .
Jenis	: Silinder Tegak
Kapasitas	: 14,0443 m ³ /jam
Luas	: 1,148 m ²
Penampang	
Volume	: 2,1887 m ³
Diameter	: 1,2098m
Tinggi	: 2,2860 m
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 9800 (1 buah)

18. Tangki NaCl (TU-08)

Fungsi	: Menampung/menyimpan larutan NaCl yang akan digunakan untuk meregenerasi kation exchanger.
Jenis	: Silinder Tegak
Tebal	: 3/16 in
Volume	: 4,8694 m ³
Diameter	: 1,9525 m
Tinggi	: 0,9525 m
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 1800 (1 buah)

19. Deaerator (De-01)

Fungsi	: Menghilangkan gas CO ₂ dan O ₂ yang terikat dalam feed water yang menyebabkan kerak pada reboiler dengan waktu tinggal 1 jam.
Jenis	: Silinder tegak
Kapasitas	: 2.5659 m ³ /jam
Volume	: 16,8532 m ³
Diameter	: 1,5771 m
Tinggi	: 1,5771 m
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 3.200 (1 buah)

20. Tangki N₂H₄ (TU-9)

Fungsi	: Menyimpan larutan N ₂ H ₄ dengan waktu tinggal 4 bulan
Jenis	: Silinder tegak
Kapasitas	: 0,0057 m ³ /jam
Volume	: 4,2827 m ³
Diameter	: 1,7604 m
Tinggi	: 1,7604 m

Jumlah : 1 buah
Harga : US\$ 2.100 (1 buah)

21. Tangki NaOH (TU-10)

Fungsi : Menyiapkan lar NaOH yg digunakan untuk regenerasi resin pada anion exchanger
Jenis : Tangki silinder tegak dengan atap conical dan dasar rata
Kapasitas : 20,93 kg
Volume : 4,72 m³
Diameter : 1,88 m
Tinggi : 1,88 m
Jumlah : 1 buah
Harga : US\$ 2.000(1 buah)

22. Tangki Hot Basin (TU-11)

Fungsi : Menampung air pendingin yg akan didinginkan di cooling tower dengan waktu tinggal 1,5 jam
Jenis : Bak beton bertulang
Kapasitas : 43,09 m³/jam
Volume : 64,63 m³
Panjang : 5,37 m
Lebar : 5,37 m
Tinggi : 2,69 m
Tebal : 10 cm
Jumlah : 1 buah
Harga : US\$ 41.800 (1 buah)

23. Tangki Cold Basin (TU-13)

Fungsi	: Menampung air dari cooling tower sebagai air pendingin untuk kemudian disirkulasikan ke alat - alat proses dengan waktu tinggal 1,5 jam
Jenis	: Bak beton bertulang
Kapasitas	: 61,56 m ³ /jam
Volume	: 110,80 m ³
Panjang	: 6,05 m
Lebar	: 6,05 m
Tinggi	: 3,03 m
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 42.900 (1 buah)

24. Tangki Kondensat (TU-14)

Fungsi	: Menampung air kondensat uap air dari alat proses dan make - up umpan boiler dengan waktu tinggal 0,5 jam.
Jenis	: Silinder tegak
Volume	: 1,54 m ³
Diameter	: 1,45 m
Tinggi	: 1,45 m
Jumlah	: 1 buah
Harga	: US\$ 3.000 (1 buah)

25. Tangki Pengaman (TU-16)

Fungsi	: Menampung air yang keluar dari Cooling Tower dan make - up air dengan waktu tinggal 1 jam.
Jenis	: Silinder tegak
Volume	: 73,87 m ³
Diameter	: 5,29 m
Tinggi	: 5,29 m

Jumlah : 1 buah
Harga : US\$ 33.000 (1 buah)

26. Tangki Bahan Bakar (TU-17)

Fungsi : Menampung bahan bakar boiler untuk persediaan 3 hari
Jenis : Silinder tegak
Bahan Bakar : Fuel Oil
Volume : 35,5396 m³
Diameter : 3,3539m
Tinggi : 3,3539 m
Jumlah : 1 buah
Harga : US\$ 30.200 (1 buah)

27. Tangki Silica (TU-18)

Fungsi : Menampung udara Kering
Jenis : Silinder tegak
Volume : 0,0129 m³
Diameter : 0,2223 m
Tinggi : 0,4446 m
Jumlah : 1 buah
Harga : US\$ 250 (1 buah)

28. Pompa Utilitas

Tabel 4. 1 Pompa Utilitas

Parameter	PU-01	PU-02	PU-03	PU-04	PU-05	PU-06	PU-07	PU-08
Besar arus (Kg/jam)	104.304,3014	104.304,3014	104.304,3014	0,8937	104.304,3014	99.089,0863	94.134,6320	89.427,9004
Head (ft.lbf/lbm)	45,9621	45,9396	42,6756	16,4043	45,9606	45,9578	13,1599	23,6757
Kapasitas (m3/jam)	0,0370	0,0370	0,0370	0,0370	4.323,4090	4.107,2385	3.901,8766	3.706,7828
Bahan	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>
Daya (Hp)	9,8306	9,6846	8,5467	0,0002	8,8978	9,4002	2,7229	4,8516
Jumlah (Buah)	2	2	2	2	2	2	2	2
Harga (US\$)	22.500	22.500	22.500	3.900	22.500	21.800	20.700	19.400

Parameter	PU-09	PU-10	PU-11	PU-12	PU-13	PU-14	PU-15	PU-16
Besar arus (Kg/jam)	89.427,9004	0,0944	13.128,0863	13.128,0863	700,0000	700,0000	61.555,5102	61.555,5102
Head (ft.lbf/lbm)	11,2086	8,2021	26,1759	26,1678	11,5595	11,5595	8,8642	8.2080
Kapasitas (m3/jam)	3.706,7828	0,0039	544,1586	544,1586	29,0150	29,0150	2.551,4734	2.551,4734
Bahan	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>
Daya (Hp)	2,3255	0,0001	1,6198	1,6193	0,0770	0,0770	1,5325	1,4191
Jumlah (Buah)	2	2	2	2	2	2	2	2
Harga (US\$)	19.400	3.900	11.200	11.200	5.200	5.200	18.200	18.200

Parameter	PU-17	PU-18	PU-19	PU-20	PU-21	PU-22	PU-23
Besar arus (Kg/jam)	175,9459	14.044,8834	0,4213	2.565,8834	61.555,5102	61.555,5102	2.565,8834
Head (ft.lbf/lbm)	12,9820	12,0214	11,4833	35,3565	25,3875	25,8042	28,1060
Kapasitas (m3/jam)	3,8438	582,1358	0,0178	106,3558	2.060,4787	2.551,4734	106,3558
Bahan	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>	<i>Carbon steel</i>
Daya (Hp)	0,0217	2,2653	0,0008	1,2172	3,4900	3,5472	0,4701
Jumlah (Buah)	2	2	2	2	2	2	2
Harga (US\$)	9000	14000	4500	8.600	18.200	18.200	8.600

4.7 Organisasi Perusahaan

4.7.1 Bentuk Organisasi Perusahaan

Pabrik Elektrolisis Hidrogen yang akan didirikan memilih perusahaan dengan :

Bentuk : Perseroan terbatas (PT)

Lapangan usaha : Pabrik Hidrogen

Lokasi perusahaan : Sentolo, Yogyakarta

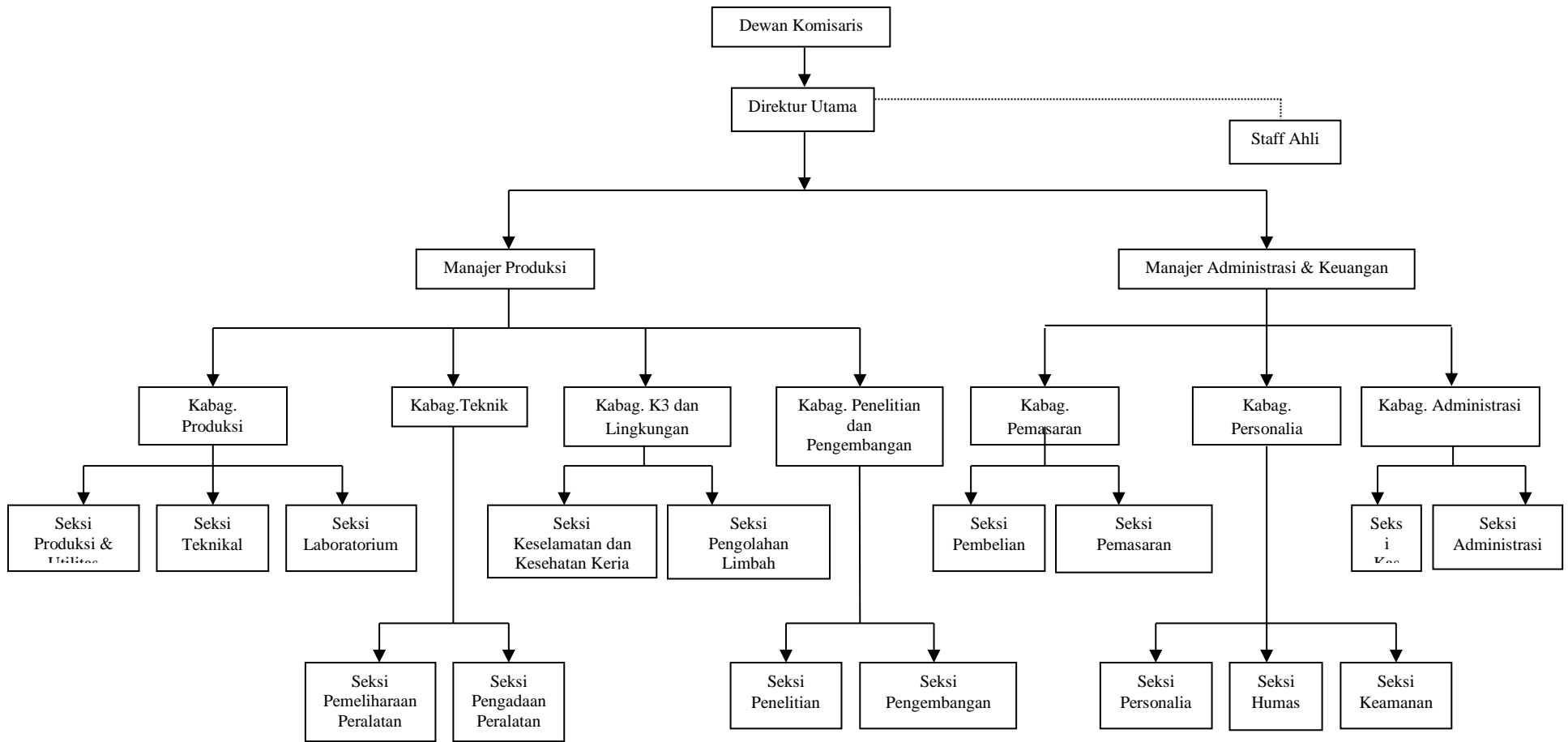
Pemilihan bentuk perusahaan (PT) ini berdasarkan beberapa faktor, antara lain :

- a. Kemudah dalam mendapatkan modal usaha awal, yaitu dengan menawarkan penjual saham perusahaan kepada investor.
- b. Dalam pemegang Tanggung jawab saham terbatas, sehingga kelancaran produksi tidak bergantung pemegang saham melainkan bergantung pada pimpinan perusahaan.
- c. Jaminan kelangsungan hidup perusahaan lebih besar, karena tidak terpengaruh berhentinya pemegang saham, direksi beserta stafnya atau karyawan perusahaan.
- d. Efisiensi manajemen
Para pemegang saham dapat memilih orang yang ahli sebagai dewan komisaris dan direktur yang cukup cakap dan berpengalaman.
- e. Lapangan usaha lebih luas
Suatu PT dapat menarik modal yang sangat besar dari masyarakat, sehingga dengan modal ini PT dapat memperluas usahanya.

- f. Merupakan badan usaha yang memiliki kekayaan tersendiri yang terpisah dari kekayaan pribadi.
- g. Mudah mendapatkan kredit dari bank dengan jaminan perusahaan.
- h. pergerakan dipasar global cukup mudah.

Ada beberapa ciri-ciri perseroan terbatas antara lain :

- a. Perusahaan didirikan dengan akta notaris berdasarkan undang-undang hukum dagang.
- b. Pemilik perusahaan adalah pemilik pemegang saham.
- c. Biasanya modal ditentukan dalam akta pendirian dan terdiri dari saham-saham.
- d. Perusahaan dipimpin oleh direksi yang dipilih oleh para pemegang saham.
- e. Pembinaan personalia sepenuhnya diserahkan kepada direksi dengan memperhatikan undang-undang pemburuhan.



Gambar 4. 8 Struktur Organisasi

4.7.2 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi merupakan salah satu faktor yang menunjang kemajuan pabrik. Hal ini dikarenakan kelancaran perusahaan berhubungan dengan komunitas yang ada didalamnya. Untuk mendapatkan sistem yang baik maka perlu diperhatikan beberapa hal sebagai berikut :

- a. Perumusan tujuan perusahaan harus jelas
- b. Pendelegasian wewenang dan pembagian tugas kerja yang jelas dan bertanggung jawab.
- c. Kesatuan dalam perintah dan tanggung jawab.
- d. Sistem pengontrol atas pekerjaan yang dilaksanakan.
- e. Organisasi perusahaan yang fleksibel.

Dengan berlandaskan pada pedoman tersebut, maka dapat diperoleh struktur organisasi yang efektif dan baik, salah satunya *System line and staff* pada system ini, garis kekuasaan lebih sederhana dan praktis serta terdapat pembagian tugas kerja seperti yang ada dalam system organisasi fungsional, sehingga seorang karyawan hanya bertanggung jawab pada seorang atasan saja.

Ada 2 kelompok orang-orang yang berpengaruh dalam menjalankan organisasi garis dan staf ini, yaitu :

- a. Sebagai lini atau garus adalah orang-orang yang melaksanakan tugas pokok organisasi dalam rangka mencapai target dan tujuan.

- b. Sebagai staf adalah orang-orang yang melakukan tugas sesuai dengan keahliannya, dalam hal ini bertujuan untuk memberi saran-saran kepada unit operasional.

Para dewan komisaris mewakili para pemegang saham dalam pelaksanaan tugas setiap harinya. Tugas untuk menjalankan perusahaan dilaksanakan oleh Direktur yang dibantu oleh Manajer Produksi serta Manajer Umum. Manajer Produksi membawahi bagian teknik dan operasi sedangkan Manajer Umum membawahi kelancaran dan pemasaran. Manajer membawahi kepala bagian dan kepala bagian akan membawahi kepala seksi. Kepala seksi ini akan membawahi dan mengawasi beberapa pegawai.

untuk mencapai kelancaran produksi maka perlu dibentuk staf ahli yang berisi orang-orang ahli dibidangnya masing-masing. Staf ahli akan memberikan bantuan pemikiran dan nasehat kepada tingkat pengawas, demi tercapainya tujuan perusahaan.

Manfaat adanya struktur organisasi tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Menjelaskan persoalan mengenai pembatasan tugas, tanggung jawab, wewenang, dan sebagainya.
- b. Sebagai bahan orientasi untuk pejabat.
- c. Penempatan pegawai yang lebih tepat dan benar.
- d. Penyusunan program pengembangan manajemen.
- e. Mengatur kembali langkah kerja yang berlaku bila terbukti kurang lancar.

4.7.3 Tugas dan Wewenang

1. Pemegang Saham

Pemegang saham adalah orang-orang yang mengumpulkan modal untuk kepentingan pendirian dan berjalannya operasi perusahaan. Pemegang kekuasaan yaitu Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS) yang memiliki wewenang untuk :

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

2. Dewan Komisaris

Dewan Komisaris memiliki kerja sebagai pelaksana tugas sehari-hari daripada pemilik saham, sehingga Dewan Komisaris akan bertanggung jawab terhadap pemilik saham. Tugas Dewan Komisaris antara lain :

- a. Menilai dan menyetujui rencana direksi tentang kebijaksanaan umum, target perusahaan, alokasi sumber dana dan pengarahannya pemasaran.
- b. Mengawasi tugas Direktur.
- c. Membantu Direktur dalam tugas-tugas yang penting .

3. Direktur Utama

Direktur Utama berfungsi sebagai pimpinan tertinggi dalam perusahaan dan bertanggung jawab penuh terhadap maju mundurnya suatu perusahaan.

Direktur bertanggung jawab kepada Dewan Komisaris atas segala bentuk tindakan dan kebijakan yang diambil sebagai pimpinan perusahaan. Direktur meketuai Manajer Produksi dan Manajer Umum.

Tugas Direktur antara lain :

- a. Melaksanakan semua kebijakan perusahaan dan mempertanggungjawabkan pekerjaannya kepada pemegang saham pada selesai masa jabatannya.
- b. Menjaga stabilitas organisasi perusahaan serta membuat kontinuitas hubungan yang baik antara pemilik saham, pimpinan, konsumen dan karyawan.
- c. Mengangkat dan memberhentikan kepala bagian dengan persetujuan Rapat
- d. Mengkoordinir kerjasama dengan Manajer Produksi dan Manajer Umum.

4. Manajer

Manajer berfungsi sebagai tenaga bantu Direktur di dalam pelaksanaan operasional perusahaan dan bertanggung jawab kepada Direktur. Manajer dibagi menjadi dua bagian yaitu :

- a. Manajer Produksi, tugasnya ialah :
 - Bertanggung jawab kepada Direktur dalam bidang operasi dan teknik.
 - Mengkoordinasi, mengatur dan mengawasi pelaksanaan kerja kepala-kepala bagian yang menjadi bawahannya.

b. Manajer Umum, tugasnya ialah :

- Bertanggung jawab kepada Direktur dalam bidang keuangan, pelayanan umum dan pemasaran.
- Mengkoordinasi, mengatur dan mengawasi pelaksanaan kerja kepala-kepala bagian yang menjadi bawahannya.

5. Staf Ahli

Staf Ahli berisikan tenaga-tenaga ahli yang berfungsi membantu Direktur dalam menjalankan tugas yang berhubungan dengan teknik, administrasi, maupun hukum. Staf ahli bertanggung jawab kepada Direktur sesuai dengan bidang keahliannya

Tugas Staf Ahli antara lain :

- a. Memberikan nasehat dan saran dalam perencanaan pengembangan perusahaan.
- b. Mengadakan evaluasi di bidang teknik dan ekonomi perusahaan.
- c. Memberikan saran-saran dalam bidang hukum.

6. Kepala Bagian

Secara umum tugas kepala bagian untuk mengkoordinir, mengatur, serta mengawasi pelaksanaan pekerjaan dalam lingkungan bagiannya sesuai dengan tugas yang diberikan oleh pimpinan perusahaan.

a. Kepala Bagian Operasi

Bertanggung jawab kepada Manajer Produksi dalam bidang mutu dan kelancaran produksi. Kepala Bagian Operasi membawahi :

1. Seksi Produksi dan Utilitas

- Menjalankan tindakan seperlunya pada peralatan produksi yang mengalami kerusakan, sebelum diperbaiki oleh seksi yang berwenang.
- Mengawasi jalannya proses dan produksi.
- Bertanggung jawab atas ketersediaan sarana utilitas untuk menunjang kelancaran proses produksi.

2. Seksi Teknikal

- Pengendalian operasi pabrik sehingga dicapai produksi sesuai dengan yang dikehendaki.
- Bekerja sama dengan Seksi Produksi dan Utilitas dalam menangani gangguan yang mungkin terjadi.

3. Seksi Laboratorium

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

b. Kepala Bagian Teknik

Kepala Bagian Teknik bertanggung jawab kepada Manajer Produksi. Tugas Kepala Bagian Teknik antara lain :

- Bertanggung jawab kepada Manajer Produksi dalam bidang peralatan, proses dan utilitas.
- Mengkoordinir kepala-kepala seksi yang menjadi bawahannya.

Kepala Bagian Teknik membawahi :

1. Seksi Pemeliharaan Peralatan
 - Melaksanakan pemeliharaan fasilitas gedung dan peralatan pabrik.
 - Memperbaiki peralatan pabrik.
2. Seksi Pengadaan Peralatan
 - Merencanakan penggantian alat.
 - Menentukan spesifikasi peralatan pengganti / peralatan baru yang akan digunakan.

c. Kepala Bagian Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan

Bertanggung jawab kepada Manajer Produksi dalam bidang K3 dan pengolahan limbah.

Kepala Bagian Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan membawahi :

1. Seksi Keselamatan dan Kesehatan Kerja

- Melaksanakan dan mengatur segala hal untuk menciptakan keselamatan dan kesehatan kerja yang memadai dalam perusahaan.
- Menyelenggarakan pelayanan kesehatan terhadap karyawan terutama di poliklinik.
- Melakukan tindakan awal pencegahan bahaya lebih lanjut terhadap kejadian kecelakaan kerja.
- Menciptakan suasana aman di lingkungan pabrik serta penyediaan alat-alat keselamatan kerja.

2. Seksi Pengolahan Limbah

- Memantau pengolahan limbah yang dihasilkan perusahaan
- Memantau kadar limbah buangan agar sesuai dengan baku mutu lingkungan.

d. Kepala Bagian Penelitian dan Pengembangan (Litbang)

Bertanggung jawab kepada Manajer Produksi dalam bidang penelitian dan pengembangan perusahaan.

Kepala Bagian Penelitian dan Pengembangan (Litbang) membawahi :

1. Seksi Penelitian

Melakukan penelitian untuk peningkatan efisiensi dan efektifitas proses produksi serta peningkatan kualitas produk.

2. Seksi Pengembangan

Merencanakan kemungkinan pengembangan yang dapat dilakukan perusahaan baik dari segi kapasitas, keperluan plant, pengembangan pabrik maupun dalam struktur organisasi perusahaan.

e. Kepala Bagian Pemasaran

Kepala Bagian Pemasaran bertanggung jawab kepada Manajer Umum dalam bidang pengadaan bahan baku dan pemasaran hasil produksi.

Kepala Bagian Pemasaran membawahi :

1. Seksi Pembelian

- Merencanakan besarnya kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu yang akan dibeli
- Melaksanakan pembelian barang dan peralatan yang dibutuhkan perusahaan.
- Mengetahui harga pemasaran dan mutu bahan baku serta mengatur keluar masuknya bahan dan alat dari gudang.

2. Seksi Pemasaran

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

f. Kepala Bagian Administrasi dan Keuangan

Kepala Bagian Administrasi dan Keuangan bertanggung jawab kepada Manajer Umum dalam bidang administrasi dan keuangan.

Kepala Bagian Administrasi dan Keuangan membawahi :

1. Seksi Administrasi

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

2. Seksi Kas

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

g. Kepala Bagian Personalia dan Umum

Kepala Bagian Personalia dan Umum bertanggung jawab kepada Manajer Umum dalam bidang personalia, hubungan masyarakat dan keamanan.

Kepala Bagian Personalia dan Umum membawahi :

1. Seksi Personalia

- 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.

2. Seksi Humas

- Mengatur hubungan perusahaan dengan masyarakat diluar lingkungan perusahaan.

3. Seksi Keamanan dan Ketertiban

- 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 memelihara kerahasiaan yang berhubungan dengan intern perusahaan.

7. Kepala Seksi

Kepala Seksi berfungsi sebagai pelaksana pekerjaan dalam lingkungan bidangnya sesuai dengan rencana yang sudah diatur oleh kepala bagian masing-masing agar mendapat hasil yang maksimal dan efektif selama berjalannya proses produksi. Setiap Kepala Seksi bertanggung jawab terhadap Kepala Bagiannya masing-masing sesuai dengan seksinya.

4.7.4 Status Karyawan dan Sistem Penggajian

Pada pabrik hidrogen elektrolisis air, sistem penggajian karyawan berbeda-beda tergantung pada status karyawan, kedudukan, tanggung jawab dan keahlian.

4.7.4.1 Status Karyawan

a. Karyawan Tetap

Karyawan tetap ialah karyawan yang telah memenuhi persyaratan yang ditentukan, diterima, dipekerjakan dan mendapat balasan jasa serta terikat dalam hubungan kerja dengan perusahaan untuk jangka waktu yang tidak terbatas.

b. Karyawan Harian

Karyawan harian ialah karyawan yang terikat pada hubungan kerja dengan perusahaan dalam jangka waktu yang telah ditentukan, hubungan kerja diatur dalam suatu kontrak perjanjian, dengan berpedoman pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. PER 02/MEN/1993.

c. Karyawan Borongan

Karyawan borongan ialah karyawan yang terikat pada hubungan kerja dengan perusahaan atas dasar pekerjaan harian yang bersifat insidental / sewaktu-waktu dan tidak terus-menerus, maksimal selama 3 bulan disesuaikan dengan kondisi.

4.7.4.2 Pembagian Jam Kerja Karyawan

Pabrik hidrogen elektrolisis air beroperasi 330 hari dalam 1 tahun dan 24 jam per hari. Sisa hari yang lain dapat digunakan perawatan dan *shutdown*. Sedangkan pembagian kerja karyawan digolongkan dalam 2 golongan, yaitu :

a. Karyawan *Non-Shift*

Karyawan *non-shift* ialah para karyawan yang tidak menangani proses produksi secara langsung. karyawan *non-shift* antara lain yaitu manajer, staff ahli, kepala bagian, kepala seksi, bagian administrasi, personalia dan umum. Karyawan *non-shift* dalam seminggu akan bekerja selama 5 hari dengan pembagian kerja sebagai berikut :

Jam Kerja :

Hari Senin-Jumat : jam 08.00 – 16.00

waktu istirahat :12.00 – 13.00

Untuk hari libur : Sabtu dan minggu

b. Karyawan *Shift / Ploog*

Karyawan *shift* ialah karyawan yang secara langsung menangani proses produksi atau mengatur bagian-bagian tertentu dari pabrik yang mempunyai hubungan dengan masalah keamanan dan kelancaran produksi, sebagian seksi proses, sebagian seksi laboratorium, sebagian seksi pemeliharaan, sebagian seksi utilitas, sebagian karyawan K3 dan lingkungan serta seksi keamanan. Para karyawan shift akan bekerja bergantian sehari semalam, dengan pembagian kerja sebagai berikut :

Karyawan produksi dan teknik :

- Shift Pagi : jam 06.00 – 14.00
- Shift Siang : jam 14.00 – 22.00
- Shift Malam : jam 22.00 – 06.00

Karyawan Keamanan

- Shift Pagi : jam 07.00 – 15.00
- Shift Siang : jam 15.00 – 23.00
- Shift Malam : jam 23.00 – 07.00

Tabel 4. 2 Jadwal Kerja Karyawan

Hari ke Kelom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	I	I	I	L	II	II	II	L	III	III
B	L	II	II	II	L	III	III	III	L	I
C	II	L	III	III	III	L	I	I	I	L
D	III	III	L	I	I	I	L	II	II	II

Keterangan :

A,B,C,D : Kelompok kerja shift

1,2,3,... : Hari kerja

L : Hari libur

I,II,III : Shift

Untuk karyawan *shift* ini dibagi dalam 4 regu dimana 3 regu bekerja dan 1 regu istirahat dan dikenakan secara bergantian. Tiap regu akan mendapat giliran 3 hari kerja dan 1 hari libur tiap-tiap *shift* dan masuk lagi untuk *shift* berikutnya.

Kelancaran produksi dari suatu pabrik sangat dipengaruhi oleh factor kedisiplinan karyawannya. Untuk itu kepada seluruh pegawai diberlakukan presensi dan absensi ini akan digunakan pimpinan perusahaan sebagai dasar dalam mengembangkan karier para karyawan dalam perusahaan.

4.7.4.3 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji

a. Jabatan dan Prasyarat

Tabel 4. 3 Jabatan dan prasarat

Jabatan	Prasyarat
Direktur	Sarjana
Manajer Produksi	Sarjana Teknik Kimia (Pengalaman Min. 5 Tahun)
Manajer Umum	Sarjana Ekonomi (Pengalaman Min. 5 Tahun)
Staf Ahli	Sarjana (Pengalaman Min. 5 Tahun)
Kepala Bagian Operasi	Sarjana Teknik Kimia (Pengalaman Min. 2 Tahun)
Kepala Bagian Teknik	Sarjana Teknik Mesin (Pengalaman Min. 2 Tahun)
Kepala Bagian K3	Sarjana Teknik Kimia (Pengalaman Min. 2 Tahun)
Kepala Bagian Litbang	Sarjana Teknik Kimia (Pengalaman Min. 2 Tahun)
Ka.Bagian Keuangan&Adm	Sarjana Ekonomi (Pengalaman Min. 2 Tahun)
Kepala Bagian Pemasaran	Sarjana Ekonomi (Pengalaman Min. 2 Tahun)
Ka.Bagian Personalia&Umum	Sarjana FISIP (Pengalaman Min. 2 Tahun)
Kepala Seksi	Sarjana
Kepala Regu	Sarjana Muda
Foreman	STM/SMU sederajat
Operator	STM/SMU sederajat
Sekretaris	Akademi Sekretaris
Medis	Dokter
Paramedis	Paramedis
Keamanan	SMU sederajat
Sopir, pesuruh, cleaning servise	SMP/SMU

b. Jumlah karyawan dan Gaji

Tabel 4. 4 Jumlah karyawan dan gaji

No	Jabatan	Jumlah	Gaji/Bulan	Total Gaji
1	Direktur Utama	1	Rp 40,000,000	Rp 40,000,000
2	Staff Ahli	1	Rp 15,000,000	Rp 15,000,000
3	Ka. Bag. Produksi	1	Rp 20,000,000	Rp 20,000,000
4	Ka. Bag. Teknik	1	Rp 20,000,000	Rp 20,000,000
5	Ka. Bag. Pemasaran dan Keuangan	1	Rp 20,000,000	Rp 20,000,000
6	Ka. Bag. Administrasi dan Umum	1	Rp 20,000,000	Rp 20,000,000
7	Ka. Bag. Litbang	1	Rp 20,000,000	Rp 20,000,000
8	Ka. Bag. Humas dan Keamanan	1	Rp 20,000,000	Rp 20,000,000
9	Ka. Bag. K3	1	Rp 20,000,000	Rp 20,000,000
10	Ka. Bag. Pemeliharaan, Listrik, & Instrumentasi	1	Rp 20,000,000	Rp 20,000,000
11	Ka. Sek. K3	1	Rp 15,000,000	Rp 15,000,000
	Operator Proses	20	Rp 12,000,000	Rp 240,000,000
	Operator Utilitas	15	Rp 12,000,000	Rp 180,000,000
12	Karyawan Personalia	5	Rp 5,000,000	Rp 25,000,000
13	Karyawan Humas	5	Rp 5,000,000	Rp 25,000,000
14	Karyawan Litbang	5	Rp 5,000,000	Rp 25,000,000
15	Karyawan Pembelian	5	Rp 5,000,000	Rp 25,000,000
16	Karyawan Pemasaran	5	Rp 5,000,000	Rp 25,000,000
17	Karyawan Administrasi	5	Rp 5,000,000	Rp 25,000,000
18	Karyawan Proses	10	Rp 10,000,000	Rp 100,000,000
19	Karyawan Laboratorium	5	Rp 10,000,000	Rp 50,000,000
20	Karyawan Pemeliharaan	5	Rp 10,000,000	Rp 50,000,000
21	Karyawan Utilitas	12	Rp 10,000,000	Rp 120,000,000
22	Karyawan K3	5	Rp 10,000,000	Rp 50,000,000
23	Karyawan Keamanan	5	Rp 5,000,000	Rp 25,000,000
24	Sekretaris	4	Rp 7,000,000	Rp 28,000,000
25	Dokter	1	Rp 8,000,000	Rp 8,000,000
26	Supir	10	Rp 3,000,000	Rp 30,000,000
27	Cleaning Service	10	Rp 2,000,000	Rp 20,000,000
	Total	143	Rp 359,000,000	Rp 1,281,000,000

4.7.4.4 Kesejahteraan Sosial Karyawan

Kesejahteraan yang diberikan oleh perusahaan pada karyawan antara lain berbentuk :

1. Tunjangan
 - a. Tunjangan berupa gaji pokok yang diberikan berdasarkan golongan karyawan.
 - b. Tunjangan jabatan yang diberikan berdasarkan jabatan yang dipegang setiap karyawan.
 - c. Tunjangan lembur diberikan kepada karyawan yang bekerja diluar jam kerja berdasarkan jumlah jam kerja.
2. Cuti
 - a. Cuti tahunan diberikan kepada setiap karyawan selama 12 hari kerja dalam 1 tahun.
 - b. Cuti sakit diberikan kepada karyawan yang menderita sakit berdasarkan keterangan dari dokter.
3. Pakaian Kerja
Pakaian kerja diberikan kepada setiap karyawan sejumlah 3 pasang.
4. Pengobatan
 - a. Biaya pengobatan bagi karyawan yang menderita sakit yang disebabkan oleh kerja, ditanggung oleh perusahaan berdasarkan undang-undang.
 - b. Biaya pengobatan bagi karyawan yang menderita sakit yang tidak disebabkan oleh kecelakaan kerja diatur berdasarkan kebijakan perusahaan.
5. Asuransi Tenaga Kerja (ASTEK)
ASTEK diberikan oleh perusahaan jika jumlah karyawan lebih dari 10 orang dengan gaji karyawan Rp. 1.000.000,00 per bulan.

Fasilitas yang diberikan bagi karyawan dalam melaksanakan aktivitas selama bekerja antara lain :

1. Penyediaan kendaraan untuk transportasi antar jemput karyawan.
2. Kantin, untuk memenuhi kebutuhan makan karyawan terutama saat makan siang.
3. Tempat ibadah seperti masjid.
4. seragam kerja dan peralatan- keamanan seperti *safety helmet*, *safety shoes* dan kacamata serta tersedia pula alat-alat keamanan lain seperti masker, *ear plug*, sarung tangan tahan api dan sebagainya.
5. Fasilitas kesehatan seperti tersedianya poliklinik yang dilengkapi dengan tenaga medis dan paramedis.

4.7.5 Manajemen Produksi

Manajemen produksi adalah salah satu bagian dari manajemen perusahaan yang bertujuan untuk menyelenggarakan semua kegiatan untuk memproses bahan baku menjadi produk jadi dengan mengatur penggunaan faktor-faktor produksi sesuai kebutuhan sehingga proses produksi berjalan sesuai dengan yang ditargetkan.

Manajemen produksi meliputi manajemen perencanaan dan pengendalian produksi. Berfungsi sebagai perencanaan dan pengendalian produksi yaitu mengusahakan agar mendapatkan kualitas produksi yang sesuai dengan target dan dalam jangka waktu yang tepat. Dengan meningkatnya kegiatan produksi maka selayaknya untuk diikuti dengan kegiatan perencanaan dan pengendalian agar dapat dihindarkan terjadinya penyimpangan yang tidak diinginkan.

Perencanaan ini sangat berkaitannya dengan pengendalian, dimana perencanaan digunakan sebagai tolok ukur bagi kegiatan operasional, sehingga penyimpangan yang terjadi dapat diketahui dan selanjutnya dikendalikan kearah yang diinginkan.

a. Perencanaan Produksi

Dalam penyusunan rencana produksi secara garis besar ada dua hal yang perlu diperhatikan yaitu faktor internal dan eksternal. Yang dimaksud faktor eksternal adalah faktor yang menyangkut kemampuan pasar terhadap jumlah produk yang dihasilkan, sedang faktor internal adalah kemampuan pabrik.

1. Kemampuan Pasar

Dapat dibagi dua, yaitu :

- Kemampuan pasar lebih besar dibandingkan kemampuan pabrik.
- Kemampuan pasar lebih kecil dibandingkan kemampuan pabrik.

Ada tiga alternatif yang dapat diambil, yaitu:

- Rencana produksi disesuaikan dengan kemampuan pasar atau produksi diturunkan sesuai dengan kemampuan pasar, dengan mempertimbangkan ekonominya.
- Rencana produksi tetap dengan mempertimbangkan bahwa kelebihan produksi disimpan dan dipasarkan pada tahun berikutnya.
- Mencari daerah pemasaran lain yang membutuhkan.

2. Kemampuan Pabrik

Pada umumnya kemampuan pabrik ditentukan oleh 3 faktor antara lain :

a. Material (bahan baku)

Dengan bahan baku yang memenuhi kualitas dan kuantitas maka dapat mencapai target produksi yang diinginkan.

b. Manusia (tenaga kerja)

Kurang terampilnya tenaga kerja akan menimbulkan kerugian pabrik, untuk itu perlu dilakukan training pada karyawan agar kualitas tenaga kerja meningkat.

c. Mesin (peralatan)

hal yang mempengaruhi kehandalan dan kemampuan peralatan, yaitu jam kerja mesinyang efektif dan kemampuan mesin. Jam kerja mesin efektif adalah kemampuan suatu alat untuk beroperasi pada kapasitas yang diinginkan pada jumlah periode tertentu.

b. Pengendalian Produksi

Setelah perencanaan produksi dilaksanakan perlu adanya pengawasan dan pengendalian produksi agar proses berjalan sesuai yang diharapkan. Kegiatan proses produksi diharapkan menghasilkan produk yang mutunya sesuai dengan standart pasar dan jumlah produksi yang sesuai dengan rencana dan waktu yang tepat sesuai jadwal yang ditentukan. Oleh karena itu, perlu dilaksanakan pengendalian produksi sebagai berikut :

1. Pengendalian kualitas

Penyimpanan kualitas terjadi disebabkan oleh mutu bahan baku jelek, kesalahan operasi atau kerusakan alat. Penyimpanan dapat diketahui dari hasil monitor / analisa pada bagian laboratorium.

2. Pengendalian kuantitas

Penyimpangan kuantitas terjadi disebabkan oleh kesalahan operator, kerusakan mesin, , perbaikan alat terlalu lama, keterlambatan pengadaan bahan baku dan sebagainya. Penyimpangan tersebut perlu diidentifikasi penyebabnya dan harus di evaluasi. Selanjutnya diadakan perencanaan kembali sesuai dengan kondisi yang tersedia.

3. Pengendalian waktu

Untuk mencapai kuantitas tertentu perlu adanya waktu tertentu pula.

4. Pengendalian bahan proses

Jika ingin dicapai kapasitas produksi yang diinginkan, maka bahan untuk proses harus mencukupi. Karenanya diperlukan pengendalian bahan proses agar tidak terjadi kekurangan.

4.8 Evaluasi Ekonomi

Evaluasi ekonomi dimaksudkan untuk mengetahui apakah pabrik yang direncanakan layak didirikan atau tidak. Dalam evaluasi ekonomi ini faktor yang ditinjau sebagai berikut :

1. *Return On Investment*
2. *Pay Out Time*
3. *Discounted Cash Flow*

4. *Break Event Point*

5. *Shut Down Point*

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*)

4.8.1 Penaksiran Harga Peralatan

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

Harga indeks tahun 2023 diperkirakan secara garis dengan menggunakan data indeks dari tahun 1987 sampai 2016 :

$$\text{CEP Indeks 1987} = 324$$

$$\text{CEP Indeks 1997} = 386,5$$

$$\text{CEP Indeks 2000} = 391,4$$

$$\text{CEP Indeks 2007} = 525,4$$

$$\text{CEP Indeks 2016} = 541,7$$

Harga pada tahun 2023 dapat dicari dengan persamaan [5.1] sebagai berikut :

$$E_x = E_y \frac{N_x}{N_y} \quad \dots(4.3)$$

Dalam hubungan ini:

E_x = harga alat pada tahun X

E_y = harga alat pada tahun Y

N_x = nilai indeks tahun X

N_y = nilai indeks tahun Y

Data indeks yang ada pada jurnal terbatas sampai tahun 2016, untuk itu indeks harga tahun 2023 ditentukan dengan persamaan linear [4.4].

Tabel 4. 5 Tabel Indeks

Tahun	X(Tahun)	Y(Index)
1987	1	324
1988	2	343
1989	3	355
1990	4	356
1991	5	361,3
1992	6	358,2
1993	7	359,2
1994	8	368,1
1995	9	381,1
1996	10	381,7
1997	11	386,5
1998	12	389,5
1999	13	390,6
2000	14	391,4
2001	15	394,3
2002	16	395,6
2003	17	402
2004	18	444,2
2005	19	468,2
2006	20	499,6
2007	21	525,4
2008	22	575,4
2009	23	521,9
2010	24	550,8
2011	25	585,7
2012	26	584,6
2013	27	567,3
2014	28	576,1
2015	29	556,8
2016	30	541,7

Dengan menggunakan persamaan indeks diatas maka dapat dicari persamaan untuk tahun perancangan, dalam hal ini tahun 2023 yaitu :

$$Y = 9,6472(X) - 18864 \quad \dots(4.4)$$

Sehingga diperoleh indeks pada tahun 2023 adalah 652,286.

Untuk jenis alat yang sama tapi kapasitas berbeda, harga suatu alat dapat diperkirakan dengan menggunakan persamaan pendekatan sebagai berikut:

$$E_b = E_a \left(\frac{C_b}{C_a} \right)^x \quad \dots(4.5)$$

Dimana:

E_a = Harga alat dengan kapasitas diketahui.

E_b = Harga alat dengan kapasitas dicari.

C_a = Kapasitas alat A.

C_b = Kapasitas alat B.

x = Eksponen.

4.8.2 Perhitungan Biaya

Dasar perhitungan :

1. Kapasitas Produksi = 10.000 ton/tahun
2. Satu tahun operasi = 330 hari
3. Umur pabrik = 10 tahun

- 4. Pabrik didirikan pada tahun = 2023
- 5. Indeks harga 2023 = 652,29
- 6. Upah buruh asing = US\$ 20/man hour
- 7. Upah buruh Indonesia = Rp 15.000,-/man hour

1. Total Capital Investment

Total Capital investment adalah banyaknya pengeluaran-pengeluaran yang diperlukan untuk mendirikan fasilitas-fasilitas pabrik dan pengoperasiannya.

Total Capital investment terdiri dari :

a. Fixed Capital Investment

Fixed Capital Investment adalah biaya yang diperlukan untuk mendirikan fasilitas-fasilitas pabrik, meliputi :

- 1. Purchased Equipment Cost
- 2. Equipment Installation
- 3. Piping
- 4. Instrumentation
- 5. Insulation
- 6. Electrical
- 7. Building
- 8. Land and Yard Improvement
- 9. Utility
- 10. Engineering and Construction
- 11. Contractor fee
- 12. Contingency

Physical Plant Cost (PPC) = 1 + 2 + ... + 8 + 9

Direct Plant Cost (DPC) = PPC + 10

Fixed Capital Investment (FCI) = DPC + 11 + 12

Tabel 4. 6 Physical Plant Cost (PPC)

No	<i>Type of Capital Investment</i>	Harga (Rp)	
1	<i>Purchased Equipment cost</i>	Rp	76.660.005.367
2	<i>Delivered Equipment Cost</i>	Rp	19.165.001.342
3	Instalasi cost	Rp	11.989.624.839
4	Pemipaan	Rp	17.765.956.244
5	Instrumentasi	Rp	19.065.343.335
6	Insulasi	Rp	6.688.585.468
7	Listrik	Rp	7.666.000.537
8	Bangunan	Rp	31.770.000.000
9	<i>Land & Yard Improvement</i>	Rp	55.100.000.000
<i>Physical Plant Cost (PPC)</i>		Rp	245.870.517.132

Tabel 4. 7 Direct Plant Cost (DPC)

No	<i>Type of Capital Investment</i>	Harga (Rp)	
1	Teknik dan Konstruksi	Rp	44.256.693.084
<i>Total (DPC + PPC)</i>		Rp	290.127.210.216

Tabel 4. 8 Fixed Capital Investment (FCI)

No	<i>Type of Capital Investment</i>	Harga (Rp)	
1	Total DPC + PPC	Rp	290.127.210.216
2	Kontraktor	Rp	5.802.544.204
3	Biaya tak terduga	Rp	14.506.360.511
<i>Fixed Capital Investment (FCI)</i>		Rp	310.436.114.931

b. Working Capital Investment

Working capital investment adalah biaya yang diperlukan untuk menjalankan usaha/modal untuk menjalankan operasi dari suatu pabrik selama waktu tertentu, meliputi :

1. Raw Material Inventory
2. In Process Inventory
3. Product Inventory
4. Extended Credit
5. Available Cash

Tabel 4.10 Working Capital (WC)

No	<i>Type of Expense</i>	Harga (Rp)	
1	<i>Raw Material Inventory</i>	Rp	2.172.121.488
2	<i>In Process Inventory</i>	Rp	312.521.982
3	<i>Product Inventory</i>	Rp	56.253.956.846
4	<i>Extended Credit</i>	Rp	8.909.090.909
5	<i>Available Cash</i>	Rp	18.751.318.949
<i>Working Capital (WC)</i>		Rp	86.399.010.174

2. Total Production Cost

a. Manufacturing Costs

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

- 1) Direct Manufacturing Cost (DMC), adalah pengeluaran yang bersangkutan khusus dalam pembuatan produk.

Direct Manufacturing Cost meliputi :

- a) Raw material
- b) Labor cost
- c) Supervisor
- d) Maintenance cost
- e) Plant supplies
- f) Royalties and patent
- g) Utilitas

Tabel 4. 9 Direct Manufacturing Cost (DMC)

No	<i>Type of Expense</i>	Harga (Rp)	
1	<i>Raw Material</i>	Rp	7.964.445.455
2	<i>Labor</i>	Rp	19.452.000.000
3	<i>Supervision</i>	Rp	4.863.000.000
4	<i>Maintenance</i>	Rp	12.417.444.597
5	<i>Plant Supplies</i>	Rp	1.862.616.690
6	<i>Royalty and Patents</i>	Rp	21.757.575.758
7	<i>Utilities</i>	Rp	42.962.647.549
<i>Direct Manufacturing Cost (DMC)</i>		Rp	111.279.730.048

- 2) Indirect Manufacturing Cost (IMC), adalah pengeluaran-pengeluaran sebagai akibat tidak langsung karena operasional pabrik.

Indirect Manufacturing Cost meliputi :

- a) Payroll overhead
- b) Laboratory
- c) Plant overhead
- d) Packaging and shipping

Tabel 4. 10 Indirect Manufacturing Cost (IMC)

No	<i>Type of Expense</i>	Harga (Rp)	
1	<i>Payroll Overhead</i>	Rp	2.917.800.000
2	<i>Laboratory</i>	Rp	3.890.400.000
3	<i>Plant Overhead</i>	Rp	17.506.800.000
4	<i>Packaging and Shipping</i>	Rp	21.000.000.000
Indirect Manufacturing Cost (IMC)		Rp	45.315.000.000

- 3) Fixed Manufacturing Cost (FMC), adalah biaya-biaya tertentu yang selalu dikeluarkan baik pada saat beroperasi maupun tidak atau pengeluaran yang bersifat tetap, tidak tergantung waktu maupun tingkat produksi.

Fixed Manufacturing Cost meliputi :

- a) Depresiasi
- b) Property tax
- c) Insurance

Tabel 4. 11 Fixed Manufacturing Cost (FMC)

No	<i>Type of Expense</i>	Harga (Rp)	
1	<i>Depreciation</i>	Rp	37.252.333.792
2	<i>Propertu taxes</i>	Rp	6.208.722.299
3	<i>Insurance</i>	Rp	6.208.722.299
Fixed Manufacturing Cost (FMC)		Rp	49.669.778.389

Tabel 4. 12 Manufacturing Cost (MC)

No	<i>Type of Expense</i>	Harga (Rp)	
1	<i>Direct Manufacturing Cost (DMC)</i>	Rp	111.279.730.048
2	<i>Indirect Manufacturing Cost (IMC)</i>	Rp	45.315.000.000
3	<i>Fixed Manufacturing Cost (FMC)</i>	Rp	49.669.778.389
Manufacturing Cost (MC)		Rp	206.264.508.437

b. General expense

General expense atau pengeluaran umum meliputi pengeluaran-pengeluaran yang bersangkutan dengan fungsi-fungsi perusahaan yang tidak termasuk manufacturing cost, meliputi :

- 1) Administration
- 2) Sales expense
- 3) Research
- 4) Finance

Tabel 4. 13 General Expense

No	<i>Type of Expense</i>	Harga (Rp)	
1	<i>Administration</i>	Rp	12.375.870.506
2	<i>Sales expense</i>	Rp	45.378.191.856
3	<i>Research</i>	Rp	16.501.160.675
4	<i>Finance</i>	Rp	15.873.405.004
<i>General Expense (GE)</i>		Rp	90.128.628.042

Tabel 4. 14 Total Production Cost (TPC)

No	<i>Type of Expense</i>	Harga (Rp)	
1	<i>Manufacturing Cost (MC)</i>	Rp	206.264.508.437
2	<i>General Expense (GE)</i>	Rp	90.423.363.042
<i>Total Production Cost (TPC)</i>		Rp	296.687.871.479

3. Analisa Kelayakan

Untuk dapat mengetahui keuntungan yang diperoleh tergolong besar atau tidak, sehingga dapat dikategorikan apakah pabrik tersebut potensial didirikan atau tidak, maka dilakukan analisa/evaluasi kelayakan :

a. Percent Return on Investment (ROI)

Return On Investment adalah kecepatan pengembalian modal investasi, dinyatakan dalam persentase terhadap modal tetap.

$$ROI = \frac{Profit}{FixedCapitalInvestment} \times 100\% \quad \dots(4.6)$$

Batasan minimum ROI setelah pajak untuk Industri Kimia adalah untuk low risk 11% dan high risk 44%.

$$Profit = Sales Price - Total Product Cost \quad \dots(4.7)$$

$$Pajak = 50\%$$

$$Profit_{before\ taxes} = Rp\ 123.312.128.521,-$$

$$Profit_{after\ taxes} = Rp.\ 61.656.064.261,-$$

ROI sebelum pajak :

$$ROI_{before\ taxes} = \frac{Profit\ before\ taxes}{Fixed\ Capital\ Investment} \times 100\%$$

$$= 39,72 \%$$

ROI setelah pajak :

$$ROI_{after\ taxes} = \frac{Profit\ after\ taxes}{Fixed\ Capital\ Investment} \times 100\%$$

$$= 19,86 \%$$

b. Pay Out Time (POT)

Pay Out Time adalah jumlah tahun yang berselang, sebelum didapatkan suatu penerimaan melebihi investasi awal jumlah tahun yang diperlukan untuk kembalinya Fixed Capital Investment dengan profit sebelum dikurangi depresiasi.

$$POT = \frac{FixedCapitalInvestment}{Profit + 0,1FCI} \times 100\% \quad \dots(4.8)$$

$$\begin{aligned} POT_{\text{before taxes}} &= \frac{Fixed\ Capital\ Investment}{Profit\ before\ taxes + 0,1FCI} \\ &= 2,5\ \text{tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} POT_{\text{after taxes}} &= \frac{Fixed\ Capital\ Investment}{Profit\ after\ taxes + 0,1FCI} \\ &= 5\ \text{tahun} \end{aligned}$$

Batasan maksimum POT setelah pajak untuk industri kimia Low risk 5 tahun dan High risk 2 tahun.

c. Break Event Point (BEP)

Break Event Point adalah titik impas (kondisi dimana pabrik tidak mendapatkan keuntungan maupun kerugian). Kapasitas pabrik pada saat sales value sama dengan total cost. Pabrik akan rugi jika beroperasi di bawah BEP dan untung jika beroperasi diatas BEP. Harga BEP pada umumnya berkisar antara 40-60% dari kapasitas.

$$BEP = \frac{Fa + 0,3Ra}{Sa - Va - 0,7Ra} \times 100\% \quad \dots(4.9)$$

Dimana :

Fa : Fixed manufacturing cost Ra : Regulated cost

Va : Variabel cost Sa : Sales price

Fixed Cost (Fa) adalah biaya yang harus dikeluarkan setiap tahun yang tidak terpengaruh produksi atau tidak berproduksi.

Variabel Cost (Va) adalah biaya yang harus dikeluarkan setiap tahun yang besarnya dipengaruhi kapasitas produksi.

Ragulated Cost (Ra) adalah biaya yang harus dikeluarkan setiap tahun yang besarnya proporsional dengan kapasitas produksi. Biaya-biaya itu bisa menjadi biaya tetap dan bisa menjadi biaya variabel.

Tabel 4. 15 Fixed Cost (Fa)

No	<i>Type of Expense</i>	Harga (Rp)	
1	<i>Depreciation</i>	Rp	37.252.333.792
2	<i>Property taxes</i>	Rp	6.208.722.299
3	<i>Insurance</i>	Rp	6.208.722.299
Fixed Cost (Fa)		Rp	49.669.778.389

Tabel 4. 16 Variable Cost (Va)

No	<i>Type of Expense</i>	Harga (Rp)	
1	<i>Raw material</i>	Rp	7.964.445.455
2	<i>Packaging & shipping</i>	Rp	21.000.000.000
3	<i>Utilities</i>	Rp	42.962.647.549
4	<i>Royalties and Patents</i>	Rp	21.757.575.758
Variable Cost (Va)		Rp	93.684.668.761

Tabel 4. 17 Regulated Cost (Ra)

No	<i>Type of Expense</i>	Harga (Rp)	
1	<i>Labor cost</i>	Rp	19.452.000.000
2	<i>Plant overhead</i>	Rp	17.506.800.000
3	<i>Payroll overhead</i>	Rp	2.917.800.000
4	<i>Supervision</i>	Rp	4.863.000.000
5	<i>Laboratory</i>	Rp	3.890.400.000
6	<i>Administration</i>	Rp	12.375.870.506
7	<i>Finance</i>	Rp	15.873.405.004
8	<i>Sales expense</i>	Rp	45.378.191.856
9	<i>Research</i>	Rp	16.501.160.675
10	<i>Maintenance</i>	Rp	12.417.444.597
11	<i>Plant supplies</i>	Rp	1.862.616.690
<i>Regulated Cost (Ra)</i>		Rp	153.038.689.328

$$\text{BEP} = 43,69 \%$$

d. Shut Down Point (SDP)

Shut down point adalah level produksi dimana biaya untuk menjalankan operasi pabrik akan lebih mahal daripada biaya untuk menutup pabrik dan membayar fixed cost.

$$SDP = \frac{0,3Ra}{Sa - Va - 0,7Ra} \times 100\% \quad \dots(4.10)$$

$$SDP = 21,01 \%$$

e. Discounted Cash Flow Rate (DCFR)

Evaluasi keuntungan dengan cara *discounted cash flow* menggunakan nilai uang tiap tahun berdasarkan investasi yang tidak kembali setiap akhir tahun selama umur pabrik (*present value*).

Dihitung dengan persamaan :

$$(FC+WC)(1+i)^n = CF[(1+i)^{n-1}+(1+i)^{n-2}+\dots+(1+i)+1]+SV+WC \quad \dots(4.11)$$

$$R = S$$

Dimana :

FC = Fixed Capital

WC = Working Capital

SV = Salvage Value (nilai tanah)

CF = Annual Cash Flow (profit after taxes + depresiasi + finance)

i = Discounted cash flow rate

n = Umur pabrik (tahun)

Umur pabrik = 10 tahun

Salvage value = Rp. 37.531.952.752,-

Cash flow = Profit after taxes + Depresiasi + Finance

= Rp77.531.952.754,-

Discounted cash flow rate dihitung secara trial and error,

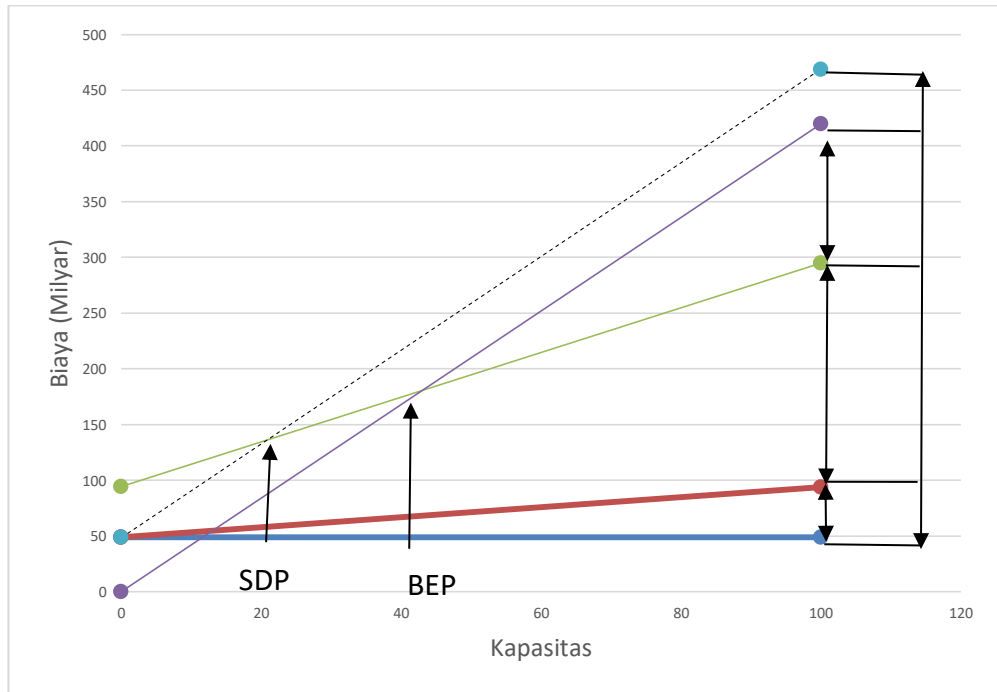
$$R = S$$

$$\text{Rp } 2.157.495.920.948 = \text{Rp } 2.157.495.920.948$$

$$R - S = 0$$

dari trial and error diperoleh harga $i = 0,1845$

sehingga DCFR = 18,45 %



Gambar 4. 9 Grafik Analisa BEP dan SDP

a