



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam Sulfat Menggunakan Proses Evaporasi”

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tembaga (II) sulfat merupakan suatu senyawa kimia dengan rumus molekul CuSO_4 . Senyawa garam ini memiliki bentuk fisik pada anhidrat berupa bubuk hijau atau abu-abu putih pucat dan juga bentuk pada pentahidrat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) berwarna biru terang. Tembaga Sulfat juga dikenal dengan nama "vitriol biru" dan "bluestone". Bentuk anhidratnya ditemukan dalam bentuk mineral langka yang disebut kalkosianit. Tembaga sulfat terhidrasi eksis di alam dalam bentuk kalkantit (pentahidrat) dan 2 mineral lain yang lebih langka: bonatit (trihidrat) dan bootit (heptahidrat).

Di Indonesia sejauh ini belum ada Pabrik Tembaga Sulfat yang didirikan sehingga Indonesia harus mengimpor dari negara lain. Negara yang paling banyak mengimpor senyawa ini antara lain Taiwan, China, Italia, Korea, Singapura, Yugoslavia, Inggris dan Thailand. Oleh karena itu pendirian pabrik tembaga sulfat di Indonesia perlu dipertimbangkan untuk memenuhi kebutuhan lokal yang semakin meningkat dan mengurangi ketergantungan impor dari negara lain. (Biro Pusat Statistik)

Tembaga sulfat pentahidrat mulai berkembang sejak tahun 1885 sebagai salah satu campuran *bordeaux mixture* (sejenis fungisida) dan merupakan produk yang penting dari sejumlah produk lainnya. Kurang lebih 20-30% tembaga sulfat pentahidrat dipasarkan atau diproduksi dengan cara yang sederhana, yaitu kristalisasi liquid.

1.2 Manfaat

Manfaat pendirian pabrik tembaga sulfat pentahidrat ini adalah

1. Sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan tembaga sulfat pentahidrat dalam negeri sehingga dapat mengurangi import dari luar negeri.
2. Sebagai upaya untuk memberikan kontribusi dalam peningkatan kesempatan kerja secara berkelanjutan.



Pra Rencana Pabrik **“Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam Sulfat Menggunakan Proses Evaporasi”**

3. Sebagai upaya untuk menumbuhkan dan memperkuat perekonomian di Indonesia melalui sektor industri kimia dasar.
4. Sebagai upaya untuk mendorong pertumbuhan industri-industri kimia yang lain, khususnya yang menggunakan tembaga sulfat pentahidrat sebagai bahan produksinya.

1.3 Aspek Ekonomi

Tembaga Sulfat Pentahidrat atau dengan nama lain kupri sulfat pentahidrat mulai berkembang sejak tahun 1885, dimana tembaga sulfat pentahidrat adalah bentuk pentahidrat dari senyawa kimia tembaga sulfat dan banyak sekali kegunaannya. Beberapa kegunaan tembaga sulfat pentahidrat : Sebagai bahan pembantu fungisida dan algisida, aktivator flotasi biji timah, mordant, menghilangkan senyawa sulfur organik dan gasoline pada industri perminyakan, bahan pembantu industri elektroplating. Hal ini berdampak pada kebutuhan tembaga sulfat pentahidrat yang banyak.

5. Kapasitas produk dapat diartikan sebagai jumlah maksimum output yang dapat di produksi dalam satuan massa tertentu. Penentuan kapasitas produksi didasarkan pada kebutuhan tembaga sulfat pentahidrat yang masih impor dan kapasitas ini harus diatas atau paling tidak sama dengan kapasitas minimum pabrik yang sudah beroperasi dengan baik dan menguntungkan. Apabila dibandingkan dengan besarnya kebutuhan maka kapasitas pabrik harus lebih besar untuk mengantisipasi kenaikannya.

6. Menurut data dari Badan Pusat Statistik, kebutuhan impor Tembaga Sulfat Pentahidrat di Indonesia rata-rata mengalami kenaikan tiap tahunnya. Hal ini dapat dilihat dari tabel dibawah ini:



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam Sulfat Menggunakan Proses Evaporasi”

Tabel I.1 Kebutuhan Tembaga (II) Sulfat Pentahidrat di Indonesia

Tahun	Data Impor (Kg)
2015	44.687.148
2016	39.013.500
2017	49.340.754
2018	49.815.450
2019	46.139.227

(Sumber : <https://www.bps.go.id/>)

Berdasarkan tabel diatas, dapat dibuat perencanaan kapasitas produksi dengan menggunakan metode regresi linier.

Data (n)	Tahun (x)	Kebutuhan impor (y)	xy	X ²
1	2015	44.687.148	90044603220	4060225
2	2016	39.013.500	78651216000	4064256
3	2017	49.340.754	99520300818	4068289
4	2018	49.815.450	1,00528E+11	4072324
5	2019	46.139.227	93155099313	4076361
Σ	10085	228996079	461898797451	20341455

Digunakan regresi linier, dengan persamaan : $y = a + b(x - \bar{x})$ (Peters : 760)

Dengan : a = \bar{y} (rata-rata harga y : kapasitas)

$$b = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum X^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}} \quad (n = \text{jumlah data}) \quad (x = \text{tahun})$$

Didapat : a = 45799215,8

$$b = \frac{461898797451 - \frac{2309425456715}{5}}{20341455 - \frac{(10085)^2}{5}} = 1370610,8$$

$$\bar{x} = (10085/5) = 2017$$

$$y = a + b(x - \bar{x})$$

$$y = 45799215,8 + 1370610,8 (x - 2017)$$



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam Sulfat Menggunakan Proses Evaporasi”

Pabrik direncanakan didirikan pada tahun 2025 dengan masa konstruksi 2 tahun. Berdasarkan metode regresi linier diatas, maka didapat kebutuhan Indonesia pada tahun 2025 adalah sebesar : $y = 45799215,8 + 1370610,8 (x - 2017) = 56764102,2$
 $\approx 57.000 \text{ ton/tahun}$

Diambil kapasitas pabrik sebesar = 60.000 ton/tahun

1.4 Sifat Fisis dan Kimia Bahan Baku dan Produk

1. Tembaga Oksida (CuO)

Sifat fisika :

- Berat molekul : 79.57 kg/mol
- Wujud : berupa padatan
- Warna : hitam
- Specivic gravity : 6.40
- Titik leleh : 1026 °C
- Larut dalam asam
- Tidak larut dalam air

Sifat kimia :

- Hasil dekomposisi dari karbonat atau hidroksi pada suhu 30 °C
- Terhidrolisis dari garam tembaga panas dan sodium hidroksida

(Wiley and Sons, 1993)

2. Asam Sulfat (H₂SO₄)

Sifat fisika :

- Wujud : Larutan
- Warna : tak berwarna
- Massa molar : 98.08 gr/mol
- Specivic gravity : 1.834
- Titik leleh : 10.49 °C
- Titik didih : 340 °C
- Kelarutan : larut dalam ethanol

(Perry, 1997)

Sifat kimia :

- Dalam anhidrate, bentuknya sulfur trioxide
- Bersifat higroskopis



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam Sulfat Menggunakan Proses Evaporasi”

- c. Merupakan asam pengoksidasi dan bahan penhidrasi , khususnya terhadap senyawa organik

(Wiley and Sons, 1993)

3. Tembaga sulfat

Sifat fisika :

- | | |
|---------------------|---------------------------------------------------------|
| a. Rumus molekul | : CuSO_4 |
| b. Massa molar | : 159.63 g/mol (anhidrat)
249.71 g/mol (pentahidrat) |
| c. Penampilan | : biru (pentahidrat)
Hijau, kristal putih (anhidrat) |
| d. Specific gravity | : 3.603 (anhidrat), 2.286 (pentahidrat) |
| e. Titik leleh | : 110 °C ($4\text{H}_2\text{O}$) |
| f. Titik didih | : 250 °C ($5\text{H}_2\text{O}$) |

Sifat kimia :

- | | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a. Larut dalam air | : 24.3 gr/100 gr H_2O pada 0°C
205 gr/100 gr H_2O pada 100°C |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

(Perry, 1997)

1.5 Lokasi Pabrik

Dasar pemilihan menentukan lokasi pabrik dari suatu perusahaan sangat penting, sehubungan dengan perkembangan ekonomi dan sosial masyarakat. Karena hal tersebut akan mempengaruhi kedudukan perusahaan dalam persaingan dan menentukan kelangsungan hidup perusahaan. Penentuan ini juga ditinjau dari segi ekonomis yaitu berdasarkan pada “Return On Investment“ yang merupakan prosentase pengembalian modal tiap tahun.

Daerah operasi ditentukan oleh faktor utama, sedangkan tepatnya lokasi pabrik yang dipilih ditentukan oleh faktor-faktor khusus. Setelah mempelajari dan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan lokasi tersebut, maka pabrik yang direncanakan ini didirikan di daerah Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur.

Oleh karena itu perlu diadakan seleksi dan evaluasi, sehingga lokasi yang terpilih benar-benar memenuhi persyaratan bila ditinjau dari segala segi. Faktor-



Pra Rencana Pabrik **“Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam Sulfat Menggunakan Proses Evaporasi”**

faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi pabrik dapat digolongkan menjadi dua, yaitu faktor utama dan faktor khusus.

1. Faktor Utama

a. Penyediaan bahan baku

Persediaan bahan baku dalam suatu pabrik adalah merupakan salah satu faktor penentuan dalam memilih lokasi pabrik yang tepat. Sehingga pabrik yang akan didirikan dekat dengan sumber bahan baku yang meliputi :

- Letak sumber bahan baku.
- Kapasitas sumber bahan baku tersebut dan berapa lama sumber tersebut dapat diandalkan pengadaannya.
- Kualitas bahan baku yang ada dan apakah kualitas ini sesuai dengan persyaratan yang dibutuhkan.
- Cara mendapatkan bahan baku dan pengangkutan.

b. Pemasaran

Merupakan salah satu faktor yang penting dalam suatu pabrik atau industri. Karena berhasil atau tidaknya pemasaran akan menentukan keuntungan industri tersebut. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah :

- Dimana produk akan dipasarkan.
- Kebutuhan akan produk pada saat sekarang dan akan datang.
- Pengaruh persaingan yang ada.
- Jarak pemasaran dari lokasi ke lokasi yang lain dan bagaimana sarana pengangkutan untuk mencapai daerah pemasaran.

Dari penjelasan diatas distribusi dan pemasaran dapat dilakukan melalui kota Surabaya dan Gresik, dimana segala fasilitas telah tersedia karena kedudukan Surabaya sebagai Ibukota Propinsi Jawa timur dan Gresik yang akan segera dibangun pelabuhan internasional.

c. Utilitas

Utilitas dari suatu pabrik terdiri dari air, listrik dan bahan bakar.



Pra Rencana Pabrik **“Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam Sulfat Menggunakan Proses Evaporasi”**

1. Air

Merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam suatu industri kimia. Air digunakan untuk kebutuhan proses, media pendingin, air umpan boiler, air sanitasi serta pencegah bahaya kebakaran. Untuk memenuhi kebutuhan ini, air dapat diambil dari 3 macam sumber, yaitu air sumber/sungai (lokasi pabrik dekat dengan aliran sungai brantas), air kawasan dan air dari PDAM. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah :

- Sampai seberapa jauh sumber ini dapat melayani pabrik.
- Kualitas sumber air yang tersedia.
- Pengaruh musim terhadap kemampuan penyediaan air

2. Listrik dan Bahan Bakar

Listrik dan bahan bakar dalam industri mempunyai peranan penting, utamanya sebagai motor penggerak. Selain itu digunakan juga sebagai penerangan dan untuk memenuhi kebutuhan lainnya. Hal-hal yang perlu di perhatikan adalah :

- Ada atau tidaknya serta jumlah tenaga listrik di daerah tersebut.
- Harga tenaga listrik di daerah tersebut.
- Persediaan tenaga listrik dan bahan bakar di masa mendatang.
- Mudah atau tidaknya mendapatkan bahan bakar.

Agar produksi dari pabrik ini tidak bergantung pada supply dari PLN dan untuk mengemat biaya, maka didirikan unit-unit pembangkit listrik sendiri, sehingga PLN digunakan apabila pabrik tidak beroperasi dan apabila generator ada kerusakan. Dengan demikian pabrik diharapkan dapat berjalan dengan lancar. Bahan bakar untuk pabrik ini mudah diperoleh dari Pertamina. Contoh bahan bakar yang digunakan untuk menggerakkan generator atau alat yang menghasilkan panas seperti boiler yaitu Fuel oil.

d. Keadaan geografis dan masyarakat

Keadaan geografis dan masyarakat harus mendukung iklim industri untuk menciptakan kenyamanan dan ketentraman dalam bekerja. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah :

- Kesiapan masyarakat harus mendukung iklim industri untuk berubah menjadi masyarakat industri.



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam Sulfat Menggunakan Proses Evaporasi”

- Keadaan geografis yang menyulitkan konstruksi akan berpengaruh terhadap mempengaruhi spesifikasi peralatan dan konstruksi peralatan.
- Gempa bumi, banjir, angin topan , dll.
- Kondisi tanah tempat pabrik berdiri yang dapat menyulitkan pemasangan konstruksi bangunan atau peralatan proses.

2. Faktor Khusus

a. Transportasi

Masalah transportasi perlu dipertimbangkan agar kelancaran perbekalan (supply) bahan baku dan penyaluran produk akan dapat terjamin dengan biaya serendah mungkin dan dalam waktu singkat, karena itu perlu diperhatikan fasilitas-fasilitas yang ada seperti :

- Jalan raya yang dapat dilalui kendaraan beroda empat atau lebih.
- Adanya stasiun, pelabuhan dan bandara.

Fasilitas pengangkutan darat dapat dipenuhi dengan adanya jalan raya (jalan tol Surabaya – Gresik) yang dapat dilalui oleh kendaraan yang bermuatan besar dan fasilitas pengangkutan laut dapat dipenuhi dengan tersedianya pelabuhan-pelabuhan baik disekitar Lamongan, Surabaya maupun Gresik. Untuk transportasi udara dapat dipenuhi melalui bandara udara di Surabaya.

b. Buangan pabrik (Waste disposal)

Hal ini berkaitan dengan usaha pencegahan terhadap pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh buangan pabrik yang berupa gas, cair maupun padat dengan memperhatikan peraturan pemerintah. Apabila buangan pabrik berbahaya bagi kehidupan di sekitarnya, maka harus di perhatikan :

- Cara mengeluarkan bentuk buangan, terutama hubungan dengan peraturan pemerintah dan peraturan setempat.
- Penanganan limbah supaya tidak menimbulkan polusi dan membahayakan kesehatan baik manusia maupun makhluk hidup lainnya.

Dalam hal ini, buangan pabrik tidak menimbulkan persoalan yang penting karena pabrik ini tidak membuang sisa-sisa proses produksi yang mengandung bahan yang berbahaya karena air buangan pabrik telah mengalami pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan penerima air pembuangan.



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam Sulfat Menggunakan Proses Evaporasi”

c. Tenaga kerja

Hal-hal yang perlu di perhatikan adalah :

- Mudah atau tidaknya mendapatkan tenaga kerja yang diinginkan.
- Keahlian dan pendidikan tenaga kerja yang tersedia.
- Tingkat penghasilan tenaga kerja di daerah tersebut.

Umumnya tenaga kerja dapat dengan mudah dipenuhi dari daerah sekitar lokasi pabrik dengan ongkos buruh yang cukup murah (sesuai standart UMR) dan hal ini merupakan langkah positif untuk mengurangi angka pengangguran.

d. Site karakteristik dari lokasi

Hal-hal yang harus di perhatikan adalah :

- Apakah daerah tersebut merupakan lokasi bebas sawah, rawa, bukit, dan sebagainya.
- Harga tanah dan fasilitas lainnya.

e. Masalah lingkungan dan komunitas Hal-hal yang perlu di perhatikan adalah :

- Apakah merupakan pedesaan atau perkotaan.
- Fasilitas rumah, sekolah dan tempat beribadah.

Menurut pengamatan, tidak ada pertentangan dari penduduk sekitar dalam mendirikan pabrik baru mengingat daerah tersebut merupakan daerah industri. Selain fasilitas perumahan, pendidikan, kesehatan dan tempat peribadatan sudah tersedia di daerah tersebut.

f. Peraturan dan perundang-undangan Hal-hal yang perlu di perhatikan adalah :

- Ketentuan-ketentuan mengenai perizinan mendirikan perusahaan.
- Ketentuan mengenai jalan umum yang ada.
- Ketentuan mengenai jalan umum bagi industri di daerah tersebut.

Menurut Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah, daerah lokasi pabrik merupakan daerah kawasan industri. Berdasarkan atas pertimbangan-pertimbangan faktor-faktor tersebut diatas, maka pemilihan lokasi pabrik cukup memenuhi persyaratan.



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam Sulfat Menggunakan Proses Evaporasi”

I.6 Lokasi Yang Dipilih

Berdasarkan faktor-faktor diatas, daerah yang menjadi alternatif pilihan lokasi pendirian Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam Sulfat terletak di daerah Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur (**Gambar 1.1**). Dasar pemilihan lokasi Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat ini adalah :

a. Persediaan bahan baku

Salah satu bahan baku dari pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat ini adalah asam sulfat dan tembaga oksida. Untuk bahan baku asam sulfat diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik. Dengan lokasi pabrik yang dekat dengan bahan baku tersebut dapat mengurangi biaya transportasi. Untuk bahan baku tembaga oksida didapat dari Cina dengan menggunakan transportasi laut.

b. Pemasaran

Tembaga Sulfat Pentahidrat merupakan pupuk anorganik yang banyak digunakan dalam sektor pertanian maupun perkebunan. Produk Tembaga Sulfat Pentahidrat dipasarkan baik di dalam negeri maupun luar negeri. Dengan didirikannya pabrik di daerah Gresik maka diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pupuk di daerah sekitar Jawa Timur pada khususnya dan daerah-daerah di Indonesia pada umumnya dimana masih banyak daerah pertanian dan perkebunan.

Akan tetapi, untuk ekspor masih dibatasi karena kebutuhan Tembaga Sulfat Pentahidrat di Indonesia sendiri cukup besar, sedangkan pabrik yang memproduksi Tembaga Sulfat Pentahidrat di Indonesia masih sedikit.

c. Transportasi

Transportasi sangat dibutuhkan sebagai penunjang utama bagi ketersediaan bahan baku ataupun pemasaran produk. Fasilitas transportasi meliputi darat (jalan raya), pelabuhan laut, dan rel kereta api yang memadai akan mempermudah dalam pengiriman bahan baku dan penyaluran produk.

d. Tersedianya Tenaga kerja

Faktor tenaga kerja merupakan hal yang penting dalam industri kimia. Tenaga kerja dapat dipenuhi dari sumber daya manusia yang ditinjau dari aspek pendidikan yang memadai, pemerataan tenaga kerja, serta pemberian ongkos atau gaji yang



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam Sulfat Menggunakan Proses Evaporasi”

cukup memadai yang disesuaikan dengan tingkat pendidikan, keterampilan dan tanggung jawab yang dimiliki.

e. Penyediaan Air

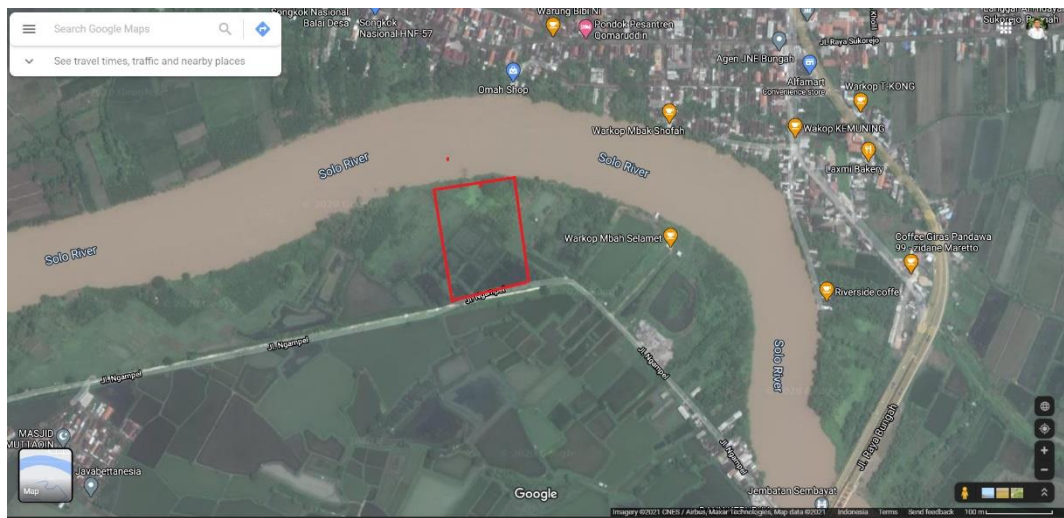
Lokasi pabrik dekat dengan sungai bengawan solo, sehingga penyediaan air sangat tercukupi. Nantinya air dari sungai bengawan solo akan diolah terlebih dahulu supaya dapat digunakan sebagai air proses.

f. Aksesibilitas

Lokasi tidak terlalu jauh dari pelabuhan dan bandara udara juanda, transportasi dapat ditempuh baik darat maupun laut.

g. Sumber Energi dan Tenaga Listrik

Tenaga listrik untuk pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat ini dibagi menjadi dua, yaitu secara eksternal dan internal. Secara eksternal energy didapatkan dari PLN daerah Gresik, sedangkan secara internal didapatkan dari generator.



Gambar 1.1 Lokasi Pabrik

(Sumber : <https://www.google.com/maps>)

I.7 Tata Letak Pabrik dan Peralatan (Plant Lay Out)

Perencanaan lay out Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam sulfat ini diatur sedemikian rupa untuk menunjang operasi yang baik, konstruksi yang efisien, pemeliharaan yang ekonomis, ruang gerak bagi karyawan yang memadai dapat menimbulkan kegairahan kerja dan menjamin keselamatan kerja bagi karyawan. Lay out pabrik dibagi menjadi dua bagian, yaitu:



Pra Rencana Pabrik **“Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam Sulfat Menggunakan Proses Evaporasi”**

1. Tata letak pabrik.
2. Tata letak peralatan.

I.7.1 Tata Letak Pabrik

Pengaturan posisi bangunan diatur sedemikian rupa sehingga area pabrik dapat dimanfaatkan secara efisien. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengaturan Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam sulfat adalah :

1. Letak bangunan pabrik disesuaikan dengan urutan aliran proses.
2. Tiap-tiap alat di berikan ruang yang cukup luas agar memudahkan pemeliharannya.
3. Bahan baku dan produk dapat diangkut dengan mudah.
4. Letak bangunan proses dan perkantoran terpisah agar karyawan yang berada di kantor tidak terganggu dengan suasana bangunan proses.
5. Menempatkan bahan-bahan yang berbahaya di daerah yang terisolasi dan ditempatkan alat pemadam kebakaran.
6. Tersedianya lahan kosong untuk perluasan pabrik.

Dalam pertimbangan pada prinsipnya perlu dipikirkan mengenai biaya instalasi yang rendah dan sistem manajemen yang efisien. Tata letak pabrik dibagi dalam beberapa daerah utama, yaitu :

1. Daerah proses

Daerah ini merupakan tempat proses. Penyusunan perencanaan tata letak peralatan berdasarkan aliran proses. Daerah proses diletakkan di tengah-tengah pabrik, sehingga memudahkan supply bahan baku dari gudang persediaan dan pengiriman produk ke daerah penyimpanan serta memudahkan pengawasan dan perbaikan alat-alat.

2. Daerah Penyimpanan (Storage Area)

Daerah ini merupakan tempat penyimpanan hasil produksi yang pada umumnya dimasukkan kedalam tangki atau drum yang sudah siap dipasarkan.

3. Daerah Pemeliharaan Pabrik dan Bangunan



Pra Rencana Pabrik **“Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam Sulfat Menggunakan Proses Evaporasi”**

Daerah ini merupakan tempat melakukan kegiatan perbaikan dan perawatan peralatan, terdiri dari beberapa bengkel untuk melayani permintaan perbaikan dari pabrik dan bangunan.

4. Daerah Utilitas

Daerah ini merupakan tempat penyediaan keperluan pabrik yang berhubungan dengan utilitas yaitu air, steam, brine dan listrik.

5. Daerah Administrasi

Merupakan pusat dari semua kegiatan administrasi pabrik dalam mengatur operasi pabrik serta kegiatan-kegiatan lainnya.

6. Daerah Perluasan

Digunakan untuk persiapan jika pabrik menadakan perluasan dimasa yang akan datang. Daerah perluasan ini terletak dibagian belakang pabrik.

7. Plant Service

Meliputi bengkel, kantin umum dan fasilitas kesehatan/poliklinik. Bangunan-bangunan ini harus ditempatkan sebaik mungkin sehingga memungkinkan terjadinya efisiensi yang maksimum.

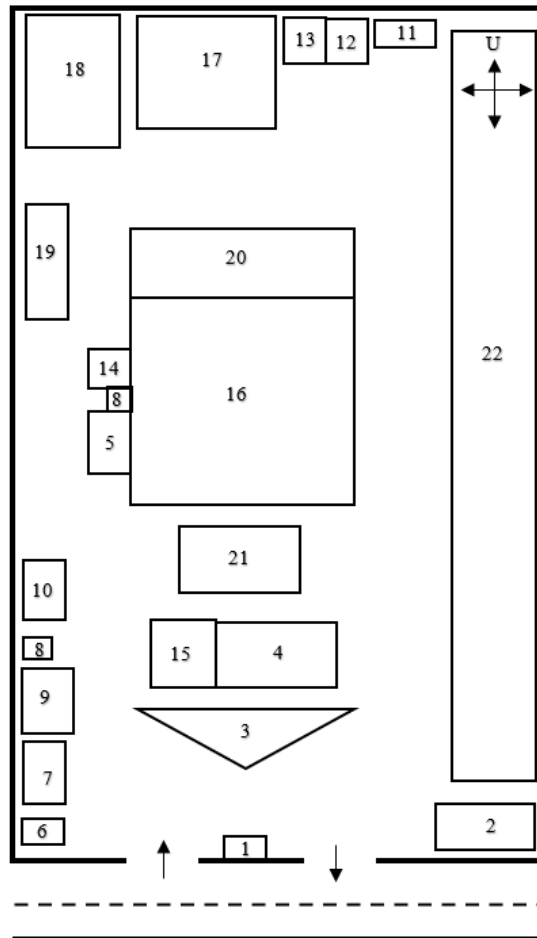
8. Jalan Raya

Untuk memudahkan pengangkutan bahan baku maupun hasil produksi, maka perlu diperhatikan masalah transportasi. Salah satu sarana transportasi yang utama adalah jalan raya.

Setelah memperhatikan faktor-faktor diatas, maka pembagian luas pabrik diperkirakan sebagai berikut :



Pra Rencana Pabrik “Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam Sulfat Menggunakan Proses Evaporasi”



Gambar 1.2 Tata Letak Bangunan Pabrik Tembaga (II) Sulfat Pentahidrat

Keterangan :

- | | | | |
|---|----------------------|----|-----------------------------------------------|
| 1 | Pos Keamanan | 13 | Gudang Peralatan |
| 2 | Tempat Parkir | 14 | Ruang Kontrol |
| 3 | Taman | 15 | Laboratorium |
| 4 | Kantor Umum | 16 | Daerah Proses |
| 5 | Kantor Bagian Proses | 17 | Daerah Utilitas |
| 6 | Musholla | 18 | Unit Pengolahan Air dan Kolam Penampungan air |
| 7 | Poliklinik | 19 | Unit pengolahan Limbah |
| 8 | Toilet | 20 | Area Penyimpanan Bahan |
| 9 | Sarana Olahraga | 21 | Area Penyimpanan Produk |



Pra Rencana Pabrik **“Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat dari Tembaga Oksida dan Asam Sulfat Menggunakan Proses Evaporasi”**

- | | | | |
|----|----------|----|-----------------------|
| 10 | Kantin | 22 | Daerah Perluasan Area |
| 11 | Unit PMK | | |
| 12 | Bengkel | | |

I.7.2 Tata Letak Peralatan

Peralatan tata letak Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat ini sangat penting karena berpengaruh pada efisiensi pabrik, baik efisiensi ruang, waktu, maupun sistem perpipaannya. Hal-hal yang diperhatikan dalam pengaturan peralatan Pabrik Tembaga Sulfat Pentahidrat adalah

1. Adanya ruangan yang cukup antara satu peralatan dengan peralatan yang lain untuk memudahkan pemeriksaan, perawatan dan keselamatan kerja.
2. Peralatan disusun sesuai dengan urutan fungsinya dalam proses sehingga mempermudah penanganannya.
3. Penyusunan peralatan diupayakan tidak mengganggu gairah suasana kerja bagi karyawan.
4. Pengaturan peralatan dengan mempertimbangkan keselamatan kerja operatornya.
5. Sistem transportasi dan perpipaan diatur seefisien dan seefektif mungkin.

Tata letak peralatan proses didasarkan pada areal persiapan bahan baku, proses, pembentukan kristal, pemisahan, pengeringan, pendinginan, penghalusan, penghalusan serta penanganan produk.