



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **I.1 Latar Belakang**

Asam Oksalat (Oxalic acid) merupakan salah satu bahan kimia yang sangat dibutuhkan oleh banyak industry kimia lainnya. Kegunaan terbesar oxalic acid ini adalah pada proses pembersihan alat-alat dari bahan logam. Contoh dari alat tersebut adalah automotif, radiator , rel kereta api serta pembersihan bahan radioaktif yang merupakan kontaminan dari bahan bakar reactor pada suatu pabrik.

Proses pembuatan oxalic acid ini dapat diklasifikasikan menjadi tujuh tipe :  
(1) proses oksidasi karbohidrat (2) dari sodium formate dengan proses Acydulation  
(3) Proses Allied atau proses oksidasi karbohidrat dengan asam nitrat (4) Proses USSR (5) Proses Japanese (6) Dengan proses oksidasi Propylene (7) Proses Rhone-Poulene.

Perencanaan pabrik oxalic acid ini memiliki tujuan utama yaitu untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dimana kebutuhan akan oxalic acid ini cenderung meningkat setiap tahunnya. Disamping itu mengingat produk oxalic acid ini juga merupakan produk yang berorientasi pasar ,maka perencanaan pabrik oxalic acid ini juga dipakai sebagai produk komoditi ekspor sehingga mampu meningkatkan devisa negara.

#### **I.2 Manfaat**

Oxalic acid merupakan salah satu dari bahan kimia yang sangat banyak kegunaannya. Kegunaan terbesar dapat dilihat pada bidang pembersihan radiator.

Adapun kegunaan lainnya adalah sebagai berikut :

- a. Sebagai auto radiator cleaner
- b. Sebagai bahan laundries (acid rinse)
- c. Sebagai bahan leather tanning dan industry
- d. Sebagai bahan bleaching agent
- e. Sebagai bahan tambahan dalam proses kimia
- f. Sebagai bahan obat-obatan
- g. Sebagai bahan pewarna dan tinta



### **I.3 Aspek Ekonomi**

Amerika yang pada awal produksinya menggunakan proses oksidasi normal butane. Dengan menggunakan proses oksidasi ini mengalami pilihan yang tidak menguntungkan karena jika diinginkan meningkatkan hasil samping asam formiat secara tidak langsung hasil asam asetat juga akan mengalami kenaikan. Pada akhirnya untuk meningkatkan produksi asam formiat, ditempuh dengan memakai proses karbonilasi methanol yang lebih efisien.

Eropa sebagian besar diproduksi dengan memakai proses hidrolisis formamide, tetapi setelah akhir tahun 1972, formamide juga digunakan untuk pembuatan hidrogensianida, maka seperti di Amerika, proses pembuatan asam formiat juga dengan karbonilasi methanol.

Indonesia perkembangan industri asam oksalat masih perlu dikembangkan mengingat data dari impor asam oksalat di Indonesia yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini :

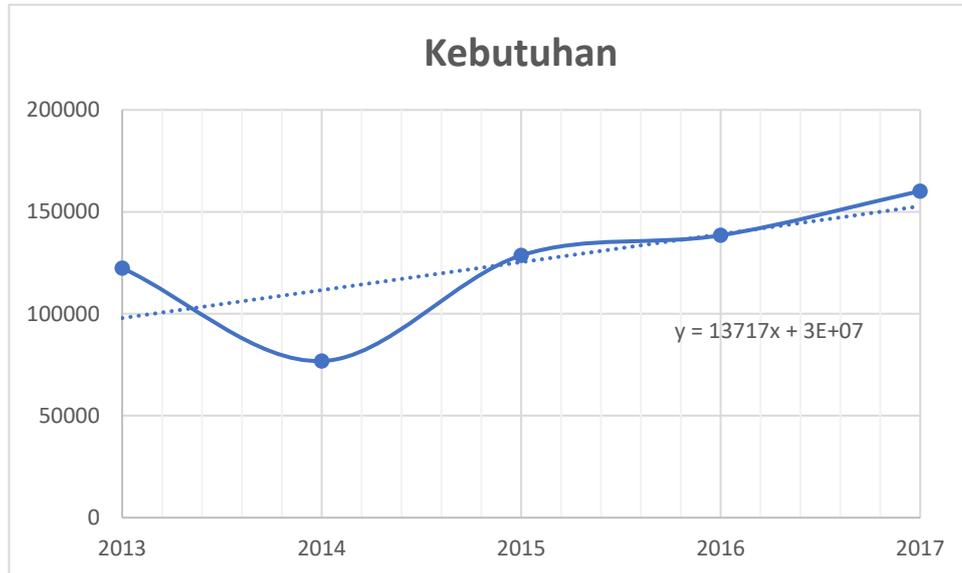
**Tabel 1. Data Impor Asam Oksalat Indonesia**

<b>Tahun</b>	<b>Kebutuhan (Kg/tahun)</b>
2013	122468,8333
2014	76829,91667
2015	128633,6667
2016	138494,1667
2017	160220,5
<b>Total</b>	<b>626647,0833</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>125329,4167</b>

*Data BPS ( Balai Pusat Statistik : Import )*



Berdasarkan tabel di atas, dapat dibuat grafik hubungan antara kebutuhan produk dengan tahun produksi.



Persamaan linier:  $y = ax + b$   
 $y = 13717x + 3 \times 10^7$

Kebutuhan pada tahun 2018, maka  $x = 6$ , sehingga didapat kebutuhan pada tahun 2018:  $y = 13717x + 3 \times 10^7$   
 $y = 13717(6) + 3 \times 10^7$   
 $= 17000,302 \text{ ton/tahun}$

Berdasarkan perhitungan dengan metode grafik didapatkan kebutuhan Asam oksalat pada tahun 2018 sebanyak 17000 ton/tahun. Melihat perhitungan kebutuhan impor menunjukkan peningkatan dan semakin besar.

#### **I.4 Sifat Bahan Baku**

##### **I.4.1 Sodium Formate (Natrium format)**

- a. Formula :  $\text{HCOONa}$
- b. Berat Molekul : 68
- c. Warna : putih
- d. Bentuk : padat
- e. Specific Gravity : 1,919
- f. Melting Point :  $253^{\circ}\text{C}$



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Asam Oksalat dari Sodium Format dengan Proses  
Acidulation”

**BAB I - PENDAHULUAN**

- g. Solubility , cold water : 44 gr/100 cc  
h. Solubility , hot water : 160 gr/100 cc

**i. Spesifikasi Bahan**

PT. Multi Eka Chemicalindo , Sodium Format 95%

No.	Komposisi	% Berat
1.	HCOONa	95%
2.	NaOH	0,5%
3.	NaCl	0,5%
4.	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	2,9%
5.	Na <sub>2</sub> S	0,1%
6.	H <sub>2</sub> O	1,0%
TOTAL		100%

**I.4.2 Sulfuric Acid (Asam Sulfat)**

- a. Formula : H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
b. Berat Molekul : 98  
c. Warna : tidak berwarna  
d. Bentuk : larutan pekat  
e. Specific Gravity : 1,834  
f. Melting Point : 10,49 °C  
g. Boiling Point : 340 °C terdekomposisi  
h. Solubility , cold water : larut  
i. Spesifikasi Bahan Baku

PT. Petrokimia Gresik, Asam Sulfat 77%

No.	Komposisi	% Berat
1.	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	77%
2.	H <sub>2</sub> O	23%
TOTAL		100%



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Asam Oksalat dari Sodium Format dengan Proses  
Acidulation”

**BAB I - PENDAHULUAN**

**I.4.3 Calcium Oxide**

- a. Formula : CaO
- b. Berat Molekul : 56
- c. Warna : tidak berwarna
- d. Bentuk : padatan
- e. Specific Gravity : 3,32
- f. Melting Point : 2570 °C
- g. Boiling Point : 2850 °C
- h. Solubility , cold water : membentuk Ca(OH)
- i. Spesifikasi Bahan Baku

CV. Mitra Usaha Mandiri Surabaya

No.	Komposisi	% Berat
1.	CaO	98%
2.	MgO	0,50%
3.	SiO <sub>2</sub>	0,40%
4.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,20%
5.	H <sub>2</sub> O	0,90%
TOTAL		100%

**I.4.4 Produk Asam Oksalat**

- a. Formula : (COOH)<sub>2</sub>
- b. Berat Molekul : 90
- c. Warna : putih
- d. Bentuk : Kristal atau serbuk
- e. Specific Gravity : 1,653
- f. Melting Point : 187 °C
- g. Boiling Point : diatas 187 °C sublimes
- h. Solubility , cold water : larut
- i. Solubility , hot water : larut



## **1.5. Pemilihan Lokasi dan Tata Letak Pabrik**

### **1.5.1. Pemilihan Lokasi**

Dalam perencanaan suatu pabrik, penentuan lokasi suatu pabrik merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan keberhasilan suatu pabrik. Penentuan ini juga ditinjau dari segi ekonomis yaitu berdasarkan pada “*Return On Investment*”, yang merupakan persentase 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 Kawasan Industri JIPE (*Java Integrated Industrial and Port Estate*) di Desa Manyarejo Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik.

Adapun alasan pemilihan lokasi tersebut karena dengan mempertimbangkan faktor-faktor utama dan faktor-faktor khusus yakni:

#### **1.5.1.1 Faktor Utama**

Faktor utama yang berpengaruh dalam pemilihan lokasi pabrik meliputi

##### **1. Bahan Baku**

Persediaan bahan baku dalam suatu pabrik adalah merupakan salah satu faktor penentuan dalam memilih lokasi pabrik yang tepat. Dalam hal ini bahan baku yang digunakan berasal dari produk lokal dalam negeri. Bahan baku yang digunakan diperoleh dari PT. Petrokimia (berjarak  $\pm$  30 km), PT. Multi Eka Chemicalindo dan CV. Mitra Usaha Mandiri Surabaya

##### **2. Pemasaran**

Pangsa pasar yang luas untuk Asam Oksalat diantaranya pabrik tinta dan pewarna, maka produk ini dapat didistribusikan ke mana saja. sehingga distribusi dan pemasaran dapat dilakukan dengan mudah dengan menggunakan jalur baik darat maupun laut melalui Jalur Gresik – Surabaya, Surabaya – Pasuruan yang merupakan kawasan industri besar di Indonesia.

##### **3. Energi dan Bahan Bakar**

Sumber energi yang dibutuhkan dalam pabrik adalah Energi Listrik yang disupply dari PT. PLN (Persero) yang sudah terintegrasi dalam kawasan JIPE



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Asam Oksalat dari Sodium Format dengan Proses  
Acidulation“

**BAB I - PENDAHULUAN**

(*Java Integrated Industrial and Port Estate*) di Kecamatan Manyar, Gresik. Dan untuk kebutuhan bahan bakar Fuel Oil diperoleh dari PT. Pertamina (Persero)

**4. Persediaan Air**

Air merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu Industri khususnya Industri Kimia. Dalam hal ini, air digunakan sebagai sanitasi, pencegahan bahaya kebakaran, media pendingin, steam serta untuk air proses. Selama pabrik beroperasi, kebutuhan air relatif cukup banyak, maka untuk memenuhi kebutuhan air tersebut diambil air sungai yang letaknya tidak jauh dari lokasi pabrik dengan melakukan pengolahan terlebih dahulu. Mengingat lokasi pabrik ini direncanakan dekat dengan aliran sungai Bengawan Solo yang terletak di sebelah timur, maka persoalan penyediaan air tidak akan mengalami kesulitan.

**5. Iklim dan Cuaca**

Keadaan iklim dan cuaca di daerah Kabupaten Gresik cukup baik khususnya di daerah Kecamatan Manyar. Iklim tropis sangat baik untuk kegiatan industri. Di daerah Gresik jarang terjadi Badai angin, Gempa Bumi dan Banjir berdasarkan data Kabupaten Gresik.

**I.5.1.2 Faktor Khusus**

Faktor khusus yang berpengaruh dalam pemilihan lokasi pabrik meliputi

**1. Transportasi**

Salah satu faktor khusus yang perlu diperhatikan dalam perencanaan pabrik adalah faktor Transportasi, baik untuk bahan baku maupun untuk produk-produk yang dihasilkan. Masalah transportasi tidak mengalami kesulitan karena tersedianya sarana perhubungan yang baik. Fasilitas pengangkutan darat dapat dipenuhi dengan adanya Jalan Raya Deandles (Jalan Nasional Pantai Utara) yang menghubungkan dengan Kabupaten Lamongan, Jalan Tol Gresik - Surabaya (ditempuh selama 30 Menit) yang dilalui oleh kendaraan yang bermuatan berat dan fasilitas pengangkutan laut di kawasan JIPE yang sudah terintegrasi Pelabuhan PT. Pelindo III. Untuk transportasi udara dapat dipenuhi melalui bandara udara Juanda di Sidoarjo.



## **2. Tenaga Kerja**

Tenaga kerja yang akan direkrut dapat dengan mudah didapatkan khususnya untuk warga dan masyarakat sekitar dengan mengedepankan kompetensi sesuai dengan kebutuhan. Upah yang berada di kawasan Gresik memiliki UMR (Upah Minimum Regional) yang cukup tidak membebani perusahaan. Sehingga ini merupakan langkah positif dalam mendukung pemerintah membuka lapangan pekerjaan berbasis Padat Karya.

## **3. Buangan Pabrik**

Dalam hal ini, buangan pabrik tidak menimbulkan persoalan yang penting dan serius, 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 buangan. Dan juga dalam kawasan JIPE juga telah terdapat pengelolaan limbah cair untuk kawasan sehingga dapat membantu dalam proses buangan pabrik khususnya Limbah Cair.

## **4. Karakteristik Lokasi**

Struktur tanah cukup baik dan juga daya dukung terhadap pondasi bangunan pabrik dan pondasi jalan. Karena dalam kawasan tersebut telah dilakukan Studi Kelayakan melalui Studi AMDAL pembangunan industri dari Perusahaan Pengelola JIPE yakni PT. Berkah Kawasan Manyar Sejahtera yang merupakan perusahaan patungan dari PT. Pelindo III dan PT. AKR Corporindo Tbk.

## **5. Keadaan Lingkungan dan Masyarakat**

Keadaan lingkungan yang berada jauh di daerah pemukiman merupakan nilai positif untuk didirikan industri sehingga tidak mengganggu daripada kegiatan masyarakat disekitar lokasi. Keadaan masyarakat disekitar lokasi akan mempengaruhi pendirian suatu pabrik yakni usaha-usaha dari masyarakat seperti toko, warung makan, warung kopi dan kos-kosan sehingga dengan adanya pabrik akan menambah pendapatan dan tingkat perekonomian masyarakat sekitar lokasi. Berdasarkan pengamatan, disekitar lokasi pabrik sudah terdapat fasilitas–fasilitas yang memungkinkan karyawan hidup dengan



layak, antara lain yaitu : sarana pendidikan dari dasar sampai pendidikan tinggi, sarana ibadah maupun sarana lainnya.

#### **6. Peraturan Daerah dan Peraturan Pemerintah Pusat**

Peraturan Daerah Kabupaten Gresik No. 8 tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Gresik Tahun 2010-2030, menyatakan bahwa wilayah JIPE merupakan Kawasan Industri, Perdagangan dan Jasa, sehingga ini merupakan langkah positif dalam pendirian pabrik. Berdasarkan BKPM (Badan Koordinasi Penanaman Modal) Pusat menyatakan sesuai dengan Peraturan Presiden No 3 tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional, Pembangunan investasi di kawasan industri JIPE termasuk dalam 225 Proyek nasional yang menganut Penanaman Modal dengan langsung Pembukaan Lahan sehingga mempercepat proses pembangunan dan kegiatan produksi.

#### **1.5.2. Tata Letak Pabrik**

Tata letak pabrik adalah pengaturan-pengaturan yang optimum dari seperangkat bangunan maupun peralatan proses didalam suatu pabrik. Dalam penentuan tata letak pabrik harus memegang dasar-dasar dan konsep yang ingin dicapai, yaitu:

1. Konstruksi yang efisien
2. Pemeliharaan yang ekonomis
3. Operasi yang baik
4. Bisa menumbuhkan gairah bekerja
5. Menjamin dalam kesehatan dan keselamatan kerja yang tinggi

Untuk mencapai hal-hal tersebut di atas, maka harus mempertimbangkan beberapa faktor dibawah ini, yaitu:

- a. Tiap-tiap alat harus diberikan ruang yang cukup luas agar memudahkan pemeliharannya.
- b. Setiap alat disusun berurutan menurut fungsi masing-masing sehingga tidak menyulitkan aliran proses.



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Asam Oksalat dari Sodium Format dengan Proses  
Acidulation”

**BAB I - PENDAHULUAN**

- c. Untuk daerah yang mudah menimbulkan kebakaran ditempatkan alat pemadam kebakaran serta dipasang sistem Hydrant yang maksimal khususnya daerah proses.
- d. Alat kontrol yang ditempatkan pada posisi yang mudah diawasi oleh operator.
- e. Merencanakan sistem tanggap darurat di lingkungan pabrik.
- f. Bangunan pabrik diusahakan memenuhi standart bangunan industri yakni 20% merupakan Ruang Terbuka Hijau, memasang ventilasi yang cukup dan memperhatikan jarak minimum bangunan yang satu dengan yang lain.
- g. Tersedianya tanah atau areal untuk perluasan pabrik

Dalam pertimbangan pada prinsipnya perlu dipikirkan mengenai biaya instalasi yang rendah dan sistem menejemen 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 ditengah-tengah pabrik, sehingga memudahkan supply bahan baku dari gudang persediaan dan pengiriman produk kedaerah 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**

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.



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Asam Oksalat dari Sodium Format dengan Proses  
Acidulation“

**BAB I - PENDAHULUAN**

**6. Daerah Perluasan**

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

**7. Plant Service**

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 disediakan tanah seluas 2 hektar atau 20.000 m<sup>2</sup> dengan ukuran 100 m x 200 m . Pembagian luas pabrik diperkirakan sebagaimana **Tabel 1.2.** :

**Tabel 1.2.** Luas Penggunaan Lahan dan Bangunan

No.	BANGUNAN	Ukuran, m	m <sup>2</sup>	Jumlah	Luas total
1	JALAN PAVING BLOCK		2.350		2.350
2	POS KEAMANAN	5 x 5	25	4	100
3	PARKIR	20 x 30	600	2	1.200
4	TAMAN	20 x 10	200	4	800
5	TIMBANGAN TRUK	10 x 10	100	1	100
6	PEMADAM KEBAKARAN	10 x 10	100	2	200
7	BENGGEL	15 x 15	225	1	225
8	KANTOR	30 x 40	1.200	1	1.200
9	PERPUSTAKAAN	25 x 20	500	1	500
10	KANTIN	15 x 15	225	1	225
11	POLIKLINIK	10 x 10	100	1	100
12	MUSHOLA	30 x 30	900	1	900
13	RUANG PROSES	60 x 60	3.600	1	3.600
14	RUANG CONTROL	10 x 10	100	1	100
15	LABORATORIUM	25 x 25	625	1	625



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Asam Oksalat dari Sodium Format dengan Proses  
Acidulation”

**BAB I - PENDAHULUAN**

16	UNIT PENGOLAHAN AIR	30 x 30	900	1	900
17	UNIT PEMBANGKIT LISTRIK	25 x 20	500	1	500
18	UNIT GUDANG LISTRIK	25 x 20	500	1	500
19	STORAGE PRODUK	25 x 25	625	1	625
20	STORAGE BAHAN BAKU	25 x 25	625	1	625
21	GUDANG	25 x 25	625	1	625
22	UTILITAS	20 x 20	400	1	400
23	DAERAH PERLUASAN	60 x 60	3.600	1	3.600
	TOTAL				20.000

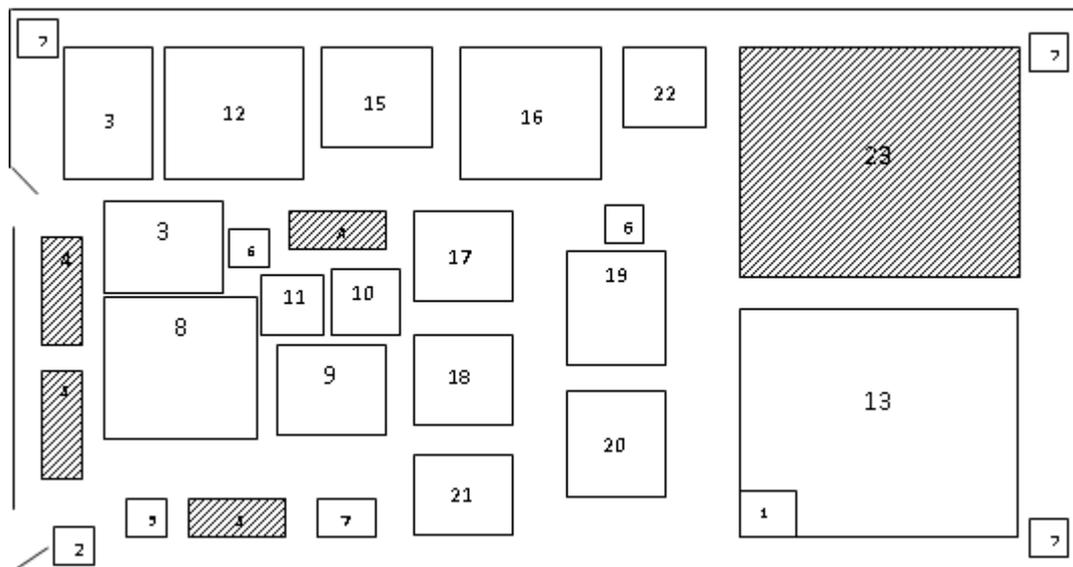
**Luas Bangunan Gedung**

$$= (2) + (3) + (5) + (6) + (7) + (8) + (9) + (10) + (11) + (12)$$
$$= 4.750 \text{ m}^2$$

**Luas Bangunan Pabrik**

$$= (13) + (14) + (15) + (16) + (17) + (18) + (19) + (20) + (21) + (22)$$
$$= 8.500 \text{ m}^2$$

**1.5.3. Lay Out Pra Rencana Pabrik**



Gambar 1. Lay Out Pabrik



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Asam Oksalat dari Sodium Format dengan Proses  
Acidulation”

**BAB I - PENDAHULUAN**

Keterangan gambar :

No.	Bangunan	Ukuran (m)	m <sup>2</sup>	Jumlah	Luas Total
2.	Pos Keamanan	5 x 5	25	4	100
3.	Parkir	30 x 20	600	2	1200
4.	Taman	20 x 10	200	4	800
5.	Timbangan Truk	10 x 10	100	1	100
6.	Pemadam Kebakaran	10 x 10	100	2	200
7.	Bengkel	15 x 15	225	1	225
8.	Kantor	30 x 40	1200	1	1200
9.	Perpustakaan	25 x 20	500	1	500
10.	Kantin	15 x 15	225	1	225
11.	Poliklinik	10 x 10	100	1	100
12.	Mushola	30 x 30	900	1	900
13.	Ruang Proses	60 x 60	3.600	1	3600
14.	Ruang Kontrol	10 x 10	100	1	100
15.	Laboratorium	25 x 25	625	1	625
16.	Unit Pengolahan air	30 x 30	900	1	900
17.	Unit Pembangkit Listrik	25 x 20	500	1	500
18.	Unit Boiler	25 x 20	500	1	500
19.	Storage Produk	25 x 25	625	1	625
20.	Storage Bahan Baku	25 x 25	625	1	625
21.	Gudang	25 x 25	625	1	625
22.	Utilitas	20 x 20	400	1	400
23.	Daerah Perluasan	60 x 60	3600	1	3600



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Asam Oksalat dari Sodium Format dengan Proses  
Acidulation”

**BAB I - PENDAHULUAN**

**1.5.4. Peta Lokasi Pra Rencana Pabrik**



**Gambar I.3 Peta Desa Manyarejo**





Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Asam Oksalat dari Sodium Format dengan Proses  
Acidulation“

**BAB I - PENDAHULUAN**



Imagery ©2018 DigitalGlobe, Map data ©2018 Google 100 m

**Gambar I.4 Peta Lokasi Pra Rencana Pabrik**