



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **I.1 Tinjauan Umum**

##### **I.1.1 Sejarah Perkembangan Proses dan Alasan Pendirian Pabrik**

Dalam rangka pembangunan jangka panjang Indonesia akan meningkatkan pembangunan baik di sektor ekonomi maupun industri. Salah satu industri yang sedang berkembang saat ini adalah industri kimia mengalami peningkatan baik secara kualitas maupun kuantitas, sehingga kebutuhan bahan baku dan bahan penunjang industri akan meningkatkan pula. Perkembangan industri kimia yang begitu cepat sangat berdampak terhadap berbagai industri yang terkait. Salah satu industri yang cukup baik untuk dikembangkan adalah industri amonium klorida.

Pabrik Amonium Klorida didirikan dengan tujuan untuk menghasilkan suatu produk yang berguna bagi masyarakat dan industri, antara lain untuk merangsang industri – industri lain yang menggunakan Amonium Klorida sebagai bahan baku dan bahan pembantu. Hal ini diharapkan dapat mengurangi import Amonium Klorida sehingga Indonesia tidak mengimport lagi. Dengan demikian dapat mendorong pertumbuhan industri – industri kimia, menciptakan lapangan kerja, mengurangi pengangguran dan yang terakhir diharapkan dapat menumbuhkan serta memperkuat perekonomian di Indonesia. Industri amonium klorida di Indonesia mempunyai perkembangan yang stabil, hal ini dapat dilihat dengan berkembangnya industri-industri proses seperti industri pengolahan air, industri kertas, serta industri textile di Indonesia. Pendirian pabrik amonium klorida di Indonesia mempunyai peluang investasi yang menjanjikan dan mempunyai profitabilitas yang tinggi.

##### **I.1.2 Kegunaan Amonium Klorida**

Amonium Klorida digunakan untuk mendukung industri – industri  
lainya diantaranya :

- a. Kegunaan utama



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Amonium Klorida dari Amonia dan Asam Klorida dengan  
Direct Neutralization Process”

---

Aplikasi utama dari Amonium Klorida adalah sebagai sumber nitrogen dalam pupuk (sesuai dengan 90% dari produksi dunia Amonium Klorida).

b. Digunakan pada industri logam

Amonium Klorida digunakan sebagai fluks dalam mempersiapkan logam menjadi timah dilapisi, galvanis atau disolder. Ia bekerja sebagai fluks dengan membersihkan permukaan benda kerja dengan bereaksi dengan oksida logam dipermukaan untuk membentuk logam klorida yang menguap.

c. Digunakan pada industri Obat – obatan

Amonium Klorida digunakan sebagai ekspektoran dalam obat batuk. Tindakan ekspektoran yang disebabkan oleh tindakan iritasi pada mukosa bronikal. Hal ini menyebabkan produksi cairan saluran pernapasan berlebih yang mungkin lebih mudah untuk batuk.

d. Digunakan sebagai bahan baku pembuatan batu baterai dan pembersih solder yang digunakan untuk industry elektronika

Amonium Klorida digunakan dalam 5% larutan untuk bekerja pada sumur minyak dengan masalah tanah liat pembengkakan. Hal ini juga digunakan sebagai elektrolit dalam baterai seng-karbon. Kegunaan lain termasuk dalam sampo rambut, lem yang mengikat kayu lapis, dan produk pembersih. Dalam sampo rambut, digunakan sebagai agen penebalan dalam system surfaktan berbasis amonium, seperti amonium lauril sulfat. Amonium Klorida digunakan dalam industri tekstil dan kulit di pencelupan, penyamakan, pencetakan tekstil dan kilau kapas.

### I.1.3 Aspek Ekonomi

Kebutuhan Amonium Klorida di Indonesia, mengalami kenaikan berdasarkan permintaan pasar. Hal ini bisa dilihat pada tabel berikut :



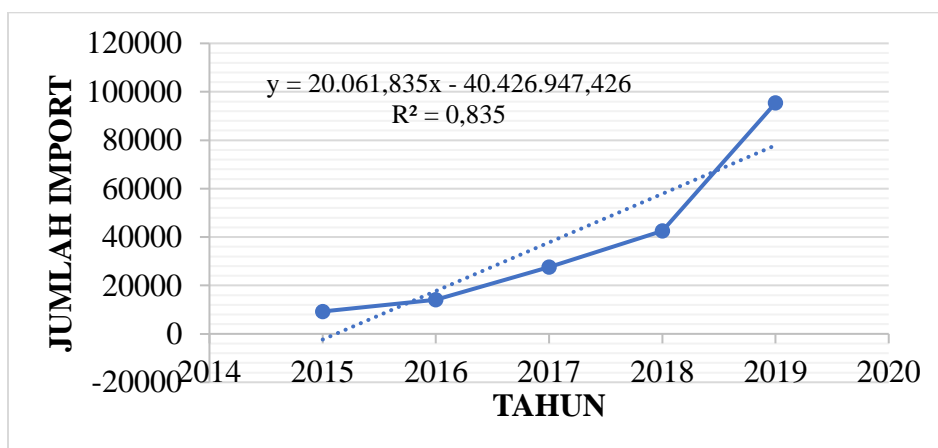
Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Amonium Klorida dari Amonia dan Asam Klorida dengan  
Direct Neutralization Process”

Tabel I.1 Data Kebutuhan Impor Amonium Klorida

Tahun	Jumlah Kebutuhan (ton/tahun)
2015	9258,676
2016	14106,929
2017	27643,934
2018	42467,919
2019	95387,354

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2020

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



Gambar I.1 Grafik Kapasitas Produksi Amonium Klorida

Dari grafik diatas, dengan metode trendline regresi linier (Microsoft Excel), maka didapat persamaan linier untuk mencari kebutuhan pada tahun tertentu

**Metode regresi linier :**

$$y = (b \cdot x) - a$$

Keterangan :

$$y = \text{kapasitas (ton/th)}$$



Pra Rencana Pabrik  
"Pabrik Amonium Klorida dari Amonia dan Asam Klorida dengan  
Direct Neutralization Process"

---

x = tahun ke-n

Pabrik ini direncanakan beroperasi pada tahun 2022, sehingga untuk mencari kapasitas pada tahun 2022 maka  $x = 2022$ .

$$b = \frac{5 \times (\text{jumlah tahun} \times \text{kapasitas}) - (\text{jumlah tahun} \times \text{jumlah kapasitas})}{5 \times \text{jumlah tahun}^2 - \text{jumlah tahun}^2}$$

$$a = \frac{\text{jumlah kapasitas}}{5} - \frac{b}{5 \times \text{jumlah tahun}}$$

Jadi masukkan :

$$y = (b \cdot x) - a$$

$$y = 138082,944 \text{ ton/tahun}$$

#### I.1.4 Spesifikasi Bahan Baku

1. Amonia (Chemicaland21, Wikipedia, Perry 7ed)

##### Sifat Fisik

Nama lain	: Amonia
Rumus Molekul	: $\text{NH}_3$
Berat Molekul	: 17,031 gr/mol
Warna	: Gas tak berwarna
Bau	: Menyengat
Titik leleh	: $-77,7^\circ\text{C}$
Titik didih	: $-33,35^\circ\text{C}$
Suhu kritis	: $132,4^\circ\text{C}$
Tekanan uap liquid	: 15 atm (pada $40^\circ\text{C}$ )
Panas pembentukan	: $-11,04 \text{ kcal / mol NH}_3$ ( $0^\circ\text{C}$ ) $-9,368 \text{ kcal / mol NH}_3$ ( $25^\circ\text{C}$ )

##### Sifat Kimia

- Mudah larut dalam air, alcohol dan eter
- Zat yang tidak mudah terbakar, tetapi bila terbakar nyalanya kuning dengan adanya udara atau oksigen serta menghasilkan nitrogen dengan sedikit Amonium Nitrat dan Nitrogen Dioksida.



Pra Rencana Pabrik  
"Pabrik Amonium Klorida dari Amonia dan Asam Klorida dengan  
Direct Neutralization Process"

---

- c. Beracun
- d. Perekasi dalam pembuatan kaca
- e. Dapat larut dalam alkali hidroksida, klorofom dan eter
- f. Merupakan oksidator kuat

2. Asam Klorida (Chemicaland21, Wikipedia, Perry7ed)

Sifat Fisik

Nama lain	: Asam Klorida
Rumus Molekul	: HCl
Berat Molekul	: 36,46 gr/mol
Warna	: Cairan bening
Bau	: Tidak berbau
Titik leleh	: -70°C
Titik didih	: 110°C
Tekanan uap liquid	: 1 mmHg (pada 145,8°C)

Sifat Kimia

- a. Mudah menguap
- b. Larut dalam air, alcohol, eter dan benzene
- c. Tidak berbau
- d. Beracun saat dihirup dan iritasi pada mata
- e. Korosif
- f. Tidak mudah terbakar

Tabel 1.2 Komposisi HCl : (PT. Petrokimia Gresik)

Komponen	% Berat
HCl	32,00 %
H <sub>2</sub> O	68,00 %
Total	100,00 %



---

---

### **I.1.5 Sifat Bahan Baku dan Produk**

#### **Produk Utama :**

1.5.1 Amonium Klorida (Chemicaland21, Wikipedia, Perry 7ed)

#### Sifat Fisik

Nama lain : Amonium Klorida

Rumus Molekul :  $\text{NH}_4\text{Cl}$

Berat Molekul : 53.491 gr/mol

Warna : Putih

Bentuk : Tidak berbau

Bentuk : Kristal putih

Spesific gravity : 1,53

Titik didih :  $338^\circ\text{C}$

Titik lebur :  $520^\circ\text{C}$  Kelarutan

dalam air : 987 gr/L ( $0^\circ\text{C}$ )

Panas pembentukan : 75,8 kcl / mol

#### Sifat Kimia

- Tidak larut dalam di ethyl etere, aceton serta hamper tidak larut dalam etil asetat

Kadar produk

Kadar Amonium Klorida = Minimal 97 %

Kadar air dalam produk = maksimal 0,3 %

(<http://www.indonetwork.co.id/companies/NH4Cl.html>)

## **I.2 Pemilihan Lokasi dan Tata Letak Pabrik**

### **I.2.1 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 Invesment*”, yang merupakan presentase pengembalain modal tiap tahun.



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Amonium Klorida dari Amonia dan Asam Klorida dengan  
Direct Neutralization Process”

---

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

Adapun alasan pemilihan lokasi tersebut karena dengan mempertimbangkan factor-faktor utama dan factor-faktor khusus.

### **Faktor Utama**

Faktor utama meliputi :

#### **a. 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 dapat diperoleh di Gresik dan sekitarnya.

#### **b. Pemasaran**

Dengan melihat pangsa pasar yang prospektif maka produk ini bisa dikatakan memenuhi pangsa pasar tersebut. Distribusi dan pemasaran dari produk dapat dilakukan melalui kota Surabaya dimana segala fasilitas telah tersedia karena kedudukan Surabaya sebagai Ibukota Propinsi Jawa Timur.

#### **c. Tenaga Listrik dan Bahan bakar**

Agar produksi dari pabrik ini tidak bergantung pada supply listrik dari PLN dan untuk menghemat 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 didapatkan dari Pertamina.



**d. Persediaan Air**

Air merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu Industri Kimia. Dalam hal ini air digunakan sebagai sanitasi, pencegahan bahayakebakaran, media pendingin, steam, serta untuk air proses. Selama pabrik beroperasi, kebutuhan air relative cukup banyak, maka untuk memenuhi kebutuhan air tersebut diambil air sungai yang letaknya tidak jauh dari lokasi pabrik dengan melakukan pengolahan terlebih dahulu.

**e. Iklim dan Cuaca**

Keadaan iklim dan cuaca didaerah lokasi pabrik pada umumnya baik,tidak terjadi angin ribut, gempa bumi, maupun banjir.

**Faktor Khusus**

Faktor-faktor khusus meliputi :

**a. 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 (jalan tol Surabaya – Manyar) yang dilalui oleh kendaraan yang bermuatan berat dan fasilitas pengangkutan laut dapat dipenuhi dengan tersedianyapelabuhan-pelabuhan baik di sekitar Surabaya. Untuk transportasi udara dapat dipenuhi melalui bandara udara di Surabaya.

**b. Buangan Pabrik**

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





**c. Tenaga Kerja**

Umumnya tenaga kerja dapat dengan mudah dipenuhi dari daerah sekitar lokasi pabrik dengan ongkos buruh yang cukup murah. Dan hal ini merupakan langkah positif untuk mengurangi angka pengangguran.

**d. Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah**

Menurut Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah, daerah lokasi pabrik merupakan daerah kawasan industri

**e. Karakteristik dari lokasi**

Struktur tanah cukup baik dan juga daya dukung terhadap pondasi bangunan pabrik dan pondasi jalan.

**f. Faktor lingkungan sekitar pabrik**

Menurut pengamatan, tidak ada pertentangan dari penduduk sekitarnya dalam pendirian pabrik baru mengingat daerah tersebut merupakan daerah industri. Selain itu, fasilitas perumahan, pendidikan, kesehatan dan tempat peribadahan sudah tersedia di daerah tersebut. Berdasarkan atas pertimbangan-pertimbangan faktor-faktor tersebut diatas, maka pemilihan lokasi pabrik cukup memenuhi persyaratan.

**I.2.2. Tata Letak Pabrik**

Dasar perencanaan tata letak pabrik harus diatur sehingga didapatkan :

- a. Konstruksi yang efisien
- b. Pemeliharaan yang ekonomis
- c. Operasi yang baik
- d. Dapat menimbulkan kegairahan kerja dan menjamin keselamatankerja yang tinggi

Untuk mendapatkan tata letak pabrik yang baik harus dipertimbangkan beberapa faktor, yaitu :

- a. Tiap-tiap alat diberikan ruang yang cukup luas agar



memudahkan pemeliharannya

- b. Setiap alat disusun berurutan menurut fungsi masing-masing sehingga tidak menyulitkan aliran proses
- c. Untuk daerah yang mudah menimbulkan kebakaran ditempatkan alat pemadam kebakaran
- d. Alat control yang ditempatkan pada posisi yang mudah diawasi oleh operator
- e. Tersediannya tanah atau areal 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 :

**A. 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 ke daerah penyimpanan, serta memudahkan pengawasan dan perbaikan alat-alat.

**B. Daerah Penyimpanan (Storage Area)**

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

**C. 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.

**D. Daerah Utilitas**

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



---

---

### E. Daerah Administrasi

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

### F. Daerah Perluasan

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

### G. 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.

### H. Jalan Raya

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

Berdasarkan faktor – faktor diatas maka disediakan tanah seluas 20.000 m<sup>2</sup> dengan ukuran 200 m x 100 m. Pembagian luas pabrik adalah sebagai berikut :

**Tabel I.3 Pembagian Luas Pabrik**

No.	Bangunan	Ukuran (m)	m <sup>2</sup>	Jumlah	Luas Total
1.	Jalan Aspal		2350		2350
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



Pra Rencana Pabrik  
"Pabrik Amonium Klorida dari Amonia dan Asam Klorida dengan  
Direct Neutralization Process"

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
Total					17650

Luas Bangunan Gedung :

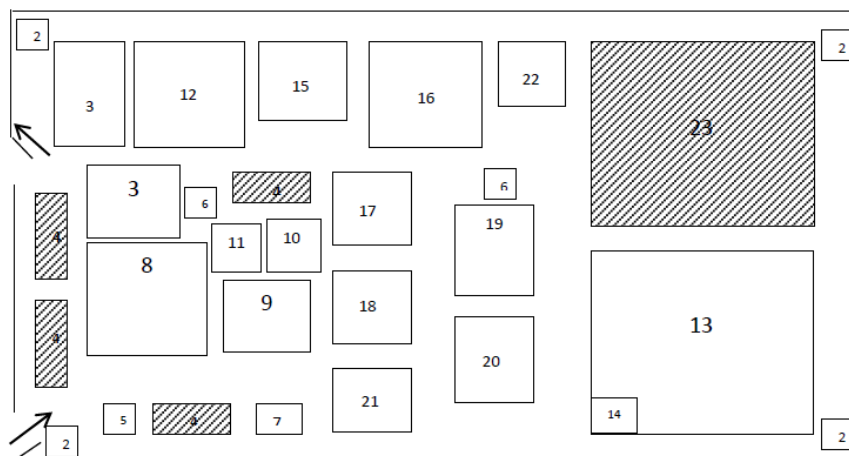
$$\begin{aligned} &= (2) + (3) + (5) + (6) + (7) + (8) + (9) + (10) + (11) + (12) \\ &= 4.750 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Luas Bangunan Pabrik :

$$\begin{aligned} &= (1) + (13) + (14) + (15) + (16) + (17) + (18) + (19) + (20) + (21) + \\ &(22) \\ &= 10.850 \text{ m}^2 \end{aligned}$$



Pra Rencana Pabrik  
"Pabrik Amonium Klorida dari Amonia dan Asam Klorida dengan  
Direct Neutralization Process"



Gambar I.2 Lay Out Pabrik

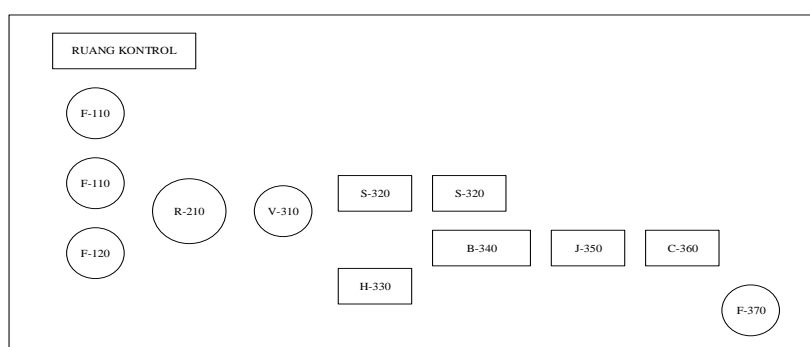
**KETERANGAN GAMBAR :**

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



Pra Rencana Pabrik  
 “Pabrik Amonium Klorida dari Amonia dan Asam Klorida dengan  
 Direct Neutralization Process”

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



**Gambar I.3 Lay Out Peralatan Pabrik**

**KETERANGAN GAMBAR :**

Nama Alat	Kode	Jumlah
TANGKI ASAM KLORIDA	F-110	2
TANGKI AMONIA	F-120	1
REAKTOR	R-210	1
EVAPORATOR	V-310	1
CRYSTALLIZER	S-320	2
CENTRIFUGE	H-330	1
ROTARY DRYER	B-340	1
COOLING CONVEYOR	J-350	1
BALL MILL	C-360	1
SILO AMONIUM KLORIDA	F-370	1