



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Garam beryodium merupakan garam yang sudah difortifikasi atau ditambah mineral yodium yang dibutuhkan oleh tubuh untuk pertumbuhan dan kecerdasan. Garam beryodium hasil dari persenyawaan zat air dan zat asam iodium (HI) atau persenyawaan antara yodium dengan senyawa bukan logam atau bahan organik yang berasal dari ion I. Garam beryodium yang digunakan sebagai garam konsumsi harus memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) mengandung sebanyak 30-80 ppm.

Dalam rangka penanggulangan terhadap masalah GAKY (Gangguan Akibat Kekurangan Yodium) salah satu upaya pemerintah yang paling efektif adalah Penyebaran garam beryodium pada masyarakat. Kurangnya konsumsi garam beryodium sangat besar pengaruhnya terhadap seseorang terutama pada balita. Kurangnya yodium pada balita akan menyebabkan status gizi pada balita akan menurun. Gangguan akibat kurangnya yodium dapat dideteksi dengan berbagai cara diantaranya pengukuran kelenjar tiroid, ekresi yodium urin dan pemeriksaan Thyroid Stimulating Homone (TSH) darah

Sebagai tindak lanjut keputusan Presiden RI No. 69 Tahun 1994 Tanggal 13 Oktober 1994 tentang pengadaan garam beryodium, maka telah diterbitkan Surat Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan No. 77/M/SK/5/1995 Tanggal 4 Mei 1995 tentang persyaratan teknis pengolahan, pengawasan dan pelabelan garam beryodium. Sistem pengendalian mutu untuk memproduksi garam beryodium sesuai dengan Standart Nasioanal Indonesia (SNI) No. 01 – 3556 – 2000.

Tabel I. 1 Syarat Mutu Garam Konsumsi Beryodium

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan Mutu
1.	Kadar air (H ₂ O)	% (b/b)	Maks. 7



2.	Kadar NaCl dihitung dari jumlah klorida (Cl^-)	% (b/b) adbk	Min. 94,7
3.	Yodium dihitung sebagai Kalium Yodat (KIO_3)	mg/kg	Min. 30
4.	Cemaran Logam		
	4.1 Timbal(Pb)	mg/kg	Maks.10
	4.2 Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks.10
	4.3 Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,1
5.	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1

Keterangan : b/b = bobot / bobot

adbk = atas dasar bahan kering

Didalam indonesia pabrik garam beryodium belum bisa mencukupi kebutuhan konsumsi garam dala negeri, sehingga masih mengimport dari negara lain seperti Jepang, China, Australia, Amerika Serikat, Belanda, Jerman, Swiss dan lain – lain.

Adapun tujuan utama perancangan pabrik garam beryodiun bertujuan untuk memenuhi kebutuhan garam beryodium dalam negeri yang cenderung meningkat setiap tahunnya sehingga kita bisa tidak mengimport dari negara lain. Selain bahan pembantu dan bahan bakunya yang berasal dari garam rakyat yang sangat mudah didapatkan didalam negeri, dengan memproduksi garam beryodium sendiri maka indonesia dapat menghemat devisa negara sebab tidak perlu lagi mengimpor dari negara lain. Oleh karena itu, pabrik garam beryodium ini layak didirikan di Indonesia.

I.2 Kegunaan Garam Beryodim

Garam Beryodium merupakan salah satu dari banyak zat yang banyak dibutuhkan dalam tubuh manusia untuk dikonsumsi secara teratur dan dominan dalam menu makanan. Adapun beberapa kegunaanya diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan penyampai zat yodium dalam tubuh manusia
2. Sebagai bahan obat tradisional antara lain : terapi air (untuk



mandi), kompres luka, astrigensia, gomen, diare, perut kembung, penghangat tubuh dan kelelahan.

3. Sebagai bahan campuran untuk keperluan peternakan dan pertanian.
4. Sebagai bahan tambahan pada industri farmasi seperti untuk kapsul suplementasi.
5. Sebagai bahan tambahan dalam industrimakanan.

I.3 Aspek Ekonomi

Pada tahun 2010, industri garam nasional hanya mampu memproduksi rata-rata 1 juta ton / tahun. Kebutuhan industri secara nasional akan garam sebesar 1,9 – 2 juta ton / tahun, sedangkan kebutuhan rumah tangga akan garam hanya sebesar 0,8 juta ton / tahun. Maka, kebutuhan garam nasional sebesar 2,7 – 2,8 juta ton / tahun. Kekurangan supply garam tersebut diatasi dengan cara mengimpor garam dari Australia sebesar 1,7 – 1,8 juta ton / tahun. Berdasarkan keterangan diatas dapat disimpulkan bahwasannya industri garam di Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan garam nasional, sehingga masih membutuhkan impor dari negara lain seperti Jepang, China, Australia, Amerika Serikat, Belanda, Jerman, Swiss dan lain-lain. (Suntzu,2010)

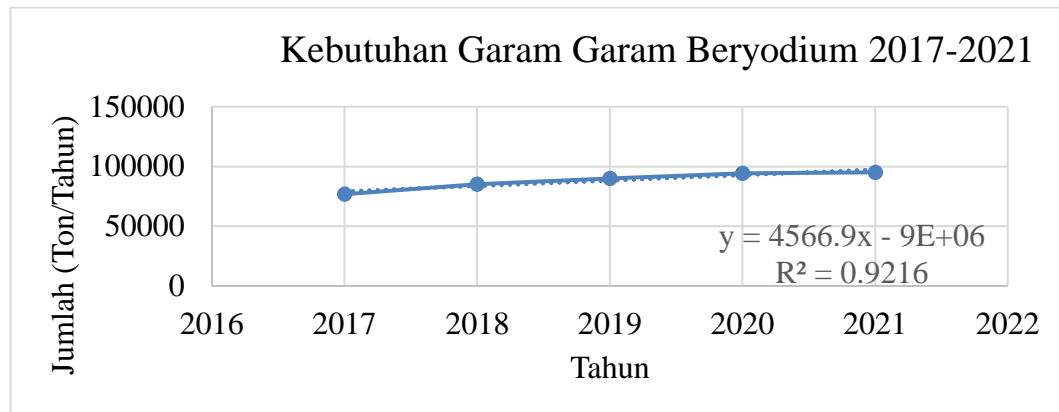
Berikut merupakan data kebutuhan Garam Beryodium di Indonesia :

Tabel I. 2Kebutuhan Garam Beryodium di Indonesia

Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)
2017	76781,674
2018	85171,557
2019	89984,408
2020	94190,491
2021	95106,582

(Sumber : Badan Pusat Statistik)

Berdasarkan tabel diatas, untuk mendapatkan kebutuhan pada tahun 2025 digunakan metode regresi linier menggunakan program Ms. Excel sehingga didapatkan grafik pada persamaan berikut:



Gambar I. 1 Grafik kebutuhan Garam beryodium Indonesia Tahun 2017-2021

Maka diperoleh persamaan linier : $y = 4566,875x - 9132273,683$

Kebutuhan impor pada tahun 2025 yaitu :

$$y = (4566,875 \times 2025) - 9132273,683$$

$$y = 115648,1924 \text{ ton/tahun}$$

Maka pra Rencana Pabrik Garam beryodium dari Garam Rakyat Dengan Proses Hidroekstraksi berkapasitas 115648,1924 Ton/tahun, agar dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri.

I.4 Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk

Bahan Baku:

1.4.1 Garam Rakyat

(Kauffman ; Wikipedia; Perry 7^{ed})

Nama Lain	: Crude Sea Salt
Rumus Molekul	: NaCl (komponen utama)
Berat Molekul	: 58,5 g/mol
Warna	: putih
Bau	: tidak berbau
Bentuk	: kristal
Specific Gravity	: 2,163 g/cm ³
Melting Point	: 800,4 °C
Boiling Point	: 1413 °C
Solubility,Cold Water	: 35,7 kg/ 100 kg H ₂ O(H ₂ O=0°C)
Solubility,Hot Water	: 39,8 kg/ 100 kg H ₂ O(H ₂ O=100°C)



Tabel I. 3 Komposisi Garam Rakyat : (PT. Garam, Sumenep)

Komponen	% Berat
NaCl	84,60
CaSO ₄	1,02
MgCl ₂	2,56
MgSO ₄	0,81
Impuritis	0,58
H ₂ O	10,43
	100,00

1.4.2 Caustic Soda

(Wikipedia & Perry 7^{ed} : 1999)

Nama Lain	: Soda Lye, Soda api
Rumus Molekul	: NaOH (komponen utama)
Rumus Bangun	: Na -OH
Berat Molekul	: 40 gr/mol
Warna	: tidak berwarna
Bau	: berbau kaustik
Bentuk	: larutan 50%
Specific Gravity	: 2,130g/cm ³
Melting Point (°C)	: 318,4 °C
Boiling Point (°C)	: 1390 °C
Solubility,cold water	: 42 kg/ 100 kg H ₂ O(H ₂ O=0°C)
Solubility,hot water	: 347 kg/ 100 kg H ₂ O(H ₂ O=0°C)

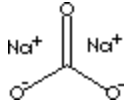
Tabel I. 4 Komposisi Caustic Soda :(PT. Aneka Kimia Inti, Surabaya)

Komponen	% Berat
NaOH	50,00
H ₂ O	50,00
	100,00

1.4.3 Soda Ash

(OCI soda ; Wikipedia ; Perry7^{ed})



Nama Lain	: Sodium Carbonate
Rumus Molekul	: Na ₂ CO ₃ (komponen utama)
Rumus Bangun	: 
Berat Molekul	: 106 g/mol
Warna	: putih
Bau	: tidakberbau
Bentuk	: serbuk
Specific Gravity	: 2,533 g/cm ³
Melting Point	: 851 °C
Boiling Point	: terdekomposisi diatas 851 °C
Solubility,cold water	: 7,1 kg / 100 kg H ₂ O(H ₂ O=0 °C)
Solubility,hot water	: 48,5 kg/ 100 kg H ₂ O(H ₂ O=104 °C)

Tabel I. 5 Komposisi Soda Ash : (PT. Aneka Kimia Inti, Surabaya)

Komponen	% Berat
Na ₂ CO ₃	99,80
Na ₂ SO ₄	0,10
NaCl	0,08
H ₂ O	0,02
	100,00

1.4.4 Kalium Iodat

- 1) Merupakan garam yang sukar larut dalam air, sehingga diperlukan cara yang baik dalam membuat larutan.
- 2) Untuk yodisasi digunakan larutan KIO₃ 5% dengan cara melarutkan satu kg KIO₃ tiap 20 liter air dan larutan ini dipergunakan untuk 20 ton garam, sehingga dihasilkan garam yang mengandung 50 ppm KIO₃.
- 3) Sifat – sifat lainnya, adalah :



- a) Berat Molekul : 214,02 g/mol
- b) Titik lebur (°C) : 560 °C
- c) Spesifik gravity : 3,89 g/cm³

Produk:

1.4.5 Sodium Chloride

(Wikipedia & Perry 7^{ed} : 1999)

- Nama Lain : Sodium Chloride, Tablesalt
- Rumus Molekul : NaCl
- Berat Molekul : 58,5 g/mol
- Warna : putih
- Bau : tidak berbau
- Bentuk : kristal
- Specific Gravity : 2,163 g/cm³
- Melting Point : 800,4 °C
- Boiling Point : 1413 °C
- Solubility,cold water : 35,7 kg / 100 kg H₂O(H₂O=0 °C)
- Solubility,hot water : 39,8 kg / 100 kg H₂O(H₂O=100°C)

Tabel I. 4 Komposisi Garam Beryodium :

Komponen	Kadar
NaCl	94,7 %
H ₂ O	5 %
Iodium	50 ppm

I.5 Pemilihan Lokasi dan Tata Letak Pabrik

1.5.1 Lokasi Pabrik

1.5.1.1 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 Madura.

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 diperoleh dari Pertamina.

d. Persediaan Air

Air merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu 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, maka persoalan penyediaan air tidak akan mengalami kesulitan.

e. Iklim dan Cuaca

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

1.5.1.2 Faktor Khusus

Faktor khusus meliputi :

a. Transportasi

Salah satu faktor khusus yang perlu diperhatikan dalam perencanaan pabrik adalah faktor Transportasi, baik untuk mendapatkan



bahan baku maupun untuk penjualan 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 tersedianya pelabuhan-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 yang mengandung bahan yang berbahaya karena air buangan pabrik telah mengalami pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan penerima 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 peribadatan sudah tersedia di daerah tersebut.

Berdasarkan atas pertimbangan-pertimbangan faktor-faktor tersebut diatas, maka pemilihan lokasi pabrik cukup memenuhi persyaratan.



1.5.2 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 keselamatan kerja 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 pemeliharaannya.
- 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 kontrol yang ditempatkan pada posisi yang mudah diawasi oleh operator.
- e) Tersedianya 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 :

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

1.5.2.2 Daerah Pemeliharaan (Storage Area)

Daerah ini merupakan tempat penyimpanan hasil produksi yang pada umumnya dimasukkan ke dalam gudang yang sudah siap dipasarkan.

1.5.2.3 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.

1.5.2.4 Daerah Utilitas

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

1.5.2.5 Daerah Administrasi

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

1.5.2.6 Daerah Perluasan

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

1.5.2.7 Plant Service

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

1.5.2.8 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 47.548 m² dengan pembagian luas pabrik diperkirakan sebagai berikut :

**Tabel I. 6 Pembagian Luas Pabrik**

No.	Daerah	Ukuran (m)	Luas (m ²)	Jumlah	Luas Total
1	Pos keamanan	5 x 5	25	3	75
2	Taman	10 x 5	50	3	150
3	Parkir	20 x 15	300	1	300
4	Pemadam kebakaran	15 x 10	150	1	150
5	Kantor	30 x 20	600	1	600
6	Timbangan truk	10 x 10	100	1	100
7	Bengkel	10 x 10	100	1	100
8	Perpustakaan	10 x 10	100	1	100
9	Kantin	15 x 15	225	1	225
10	Poliklinik	15 x 10	150	1	150
11	Musholla	15 x 15	225	1	225
12	Laboratorium umum	25 x 15	375	1	375
13	Unit pembangkit listrik	15 x 15	225	1	225
14	Unit boiler	20 x 20	400	1	400
15	Ruang kontrol	25 x 15	375	1	375
16	Storage produk	20 x 10	200	1	200
17	Unit proses	150 x 67	10050	1	10050
18	Unit pengolahan air	30 x 20	600	1	600
19	Unit utilitas	100 x 110	11000	1	11000
20	Unit K3	20 x 15	300	1	300
21	Laboratorium proses	25 x 20	500	1	500
22	Gudang	25 x 15	375	1	375
23	Tanah ekspansi	100 x 100	10000	1	10000
Total					36575
Ruang kosong sebagai jalanan (30%) dari total luas gedung					10973
Total luas keseluruhan pabrik					475848

Luas Bangunan Gedung

$$= \text{no (1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8) + (9) + (10) + (11) + (12)}$$

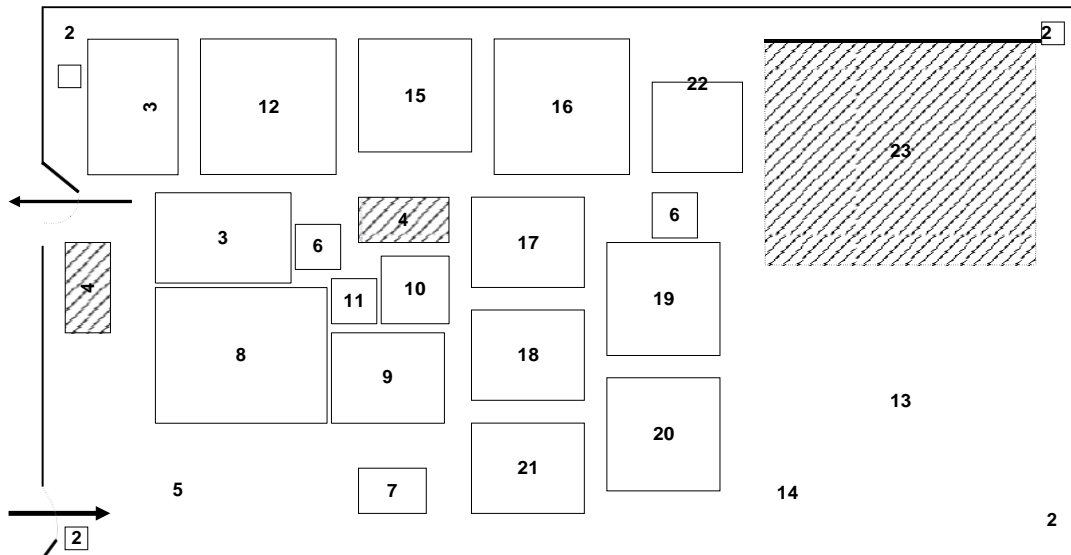


$$= 2550 \text{ m}^2$$

Luas Bangunan Pabrik

$$= \text{no (13) + (14) + (15) + (16) + (17) + (18) + (19) + (20) + (21) + (22)}$$

$$= 24025 \text{ m}^2$$



Gambar I. 2 Lay Out Pabrik

KETERANGANGAMBAR:

(Skala = 1 :100)

No.	Daerah	Ukuran (m)	Luas (m ²)
2	Pos Satpam	5 x 5	25
3	Parkir	20 x 15	50
4	Taman	10 x 5	50
5	Timbangan Truk	10 x 10	100
6	Pemadam kebakaran	15 x 10	150
7	Bengkel	10 x 10	100
8	Kantor	30 x 20	600
9	Perpustakaan	10 x 10	100
10	Kantin	15 x 15	225
11	Poliklinik	15 x 10	150
12	Musholah	15 X 15	225



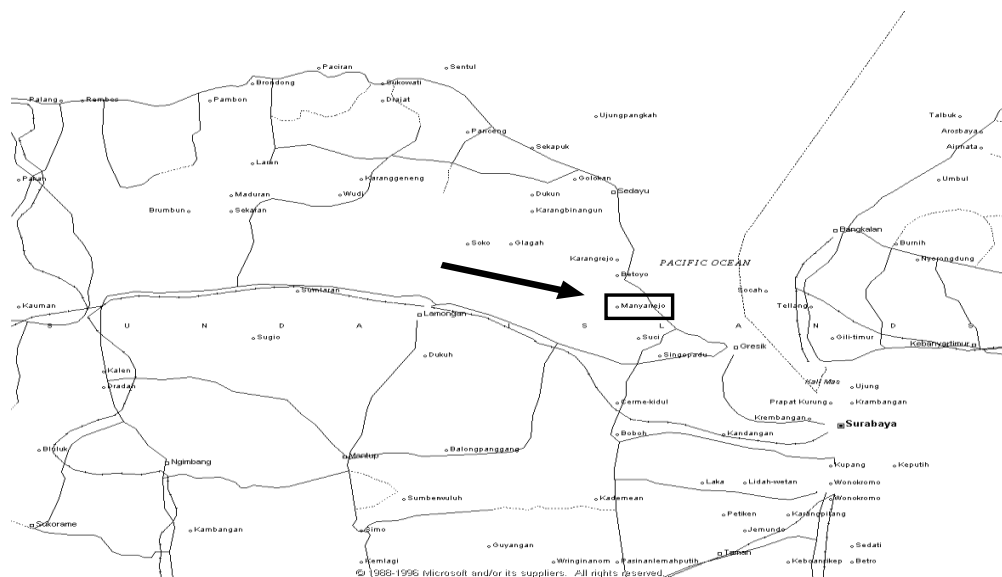
Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Garam Beryodium dari Garam Rakyat dengan Proses Hidroekstraksi”

BAB I - PENDAHULUAN

13	Ruang Proses	150 x 67	10050
14	Ruang Control	25 x 15	375
15	Laboratorium Umum	25 x 15	375
16	Unit Pengolahan Air	30 x 30	900
17	Unit Pembangkit Listrik	15 x 15	225
18	Unit K3	20 x 15	300
19	Storage Produk	20 x 10	200
20	Laboratorium Proses	25 x 20	500
21	Gudang	25 x 15	375
22	Utilitas	100 x 110	11000
23	Daerah Perluasan	100 x 100	10000

Peta Lokasi : (encharta-msn)





Geografi Lokasi via Satelit (google-earth) :



Gambar I. 4 Peta Lokasi Pabrik

