

**PRA RANCANGAN PABRIK**

**“PABRIK GARAM BERYODIUM DARI GARAM RAKYAT DENGAN  
PROSES HIDROEKSTRAKSI”**



**Disusun Oleh:**

**KENANGKANA NATANIA**

**18031010201**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL  
“VETERAN” JAWA TIMUR  
SURABAYA**

**2022**



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Garam Beryodium dari Garam Rakyat dengan Proses Hidroekstraksi”

**LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RANCANGAN PABRIK**

**“PABRIK GARAM BERYODIUM DARI GARAM RAKYAT DENGAN  
PROSES HIDROEKSTRAKSI”**

Disusun oleh:

**Kenangkana Natania**

**NPM :18031010201**

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji,

Pada tanggal : 12 September 2022


Tim Penguji :

Pembimbing :

1.

1.

  
**Ir. Mutasim Billah, MS**

  
**Ir. Lucky Indrati Utami, MT**

**NIP. 19600504 198703 1 001**

**NIP. 19581005 198803 2 001**

2.

  
**Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT**

**NIP. 19661130 199203 2 001**

3.

  
**Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes**

**NIP. 19600422 198703 2 001**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

  
**Dr. Dra. Jarivah, MP**

**NIP. 19650403 199103 2 001**

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur



**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa dibawah ini:

Nama :Kenangkana Natania

NPM : 18031010201

Program Studi:Teknik Kimia/ Teknik Industri/ Teknologi Pangan/ Teknik-  
Lingkungan/ Teknik Sipil

Telah mengerjakan revisi/ tidak ada revisi \*)PRA RENCANA (DESAIN)/ ~~SKRIPSI~~/  
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode I, TA 2022/2023.

Dengan judul : **PRA RANCANGAN PABRIK GARAM BERYODIUM DARI GARAM  
RAKYAT DENGAN PROSES HIDROEKSTRAKSI**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. **Ir. Mutasim Billah, MS**  
NIP. 19600504 198703 1 001

(  )

2. **Dr.T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT**  
NIP. 19661130 199203 2 001

(  )

3. **Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes**  
NIP. 19600422 198703 2 001

(  )

Surabaya, 12 September 2022

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**Ir. Lucky Indrati Utami, MT**  
NIP. 19581005 198803 2 001

Catatan: \*)coret yang tidak perlu



## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik dengan judul “**Pabrik Garam Beryodium dari Garam Rakyat dengan Proses Hidroekstraksi**” ini dapat terselesaikan dengan Baik. Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini, merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 program studi Teknik Kimia di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Akhir ini menjellaskan tentang pra rencana dalam pembuatan pabrik garam beryodium mulai dari perhitungan bahan baku dan produk, perancangan alat, instrumentasi dan keselamatan kerja, struktur organisasi, kebutuhan utilitas, tata letak dan denah lokasi rencana pabrik serta analisa ekonomi untuk investasi pabrik. Tugas Akhir ini disusun berdasarkan pada sumber yang beberapa literatur, dat-dat, majalah kimia, dan internet.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Lucky Indrati Utami, MT., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam melaksanakan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Seluruh Civitas Akademik Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Bapak, Ibu dan Kakak yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini.
6. Teman-teman Teknik Kimia yang memberikan motivasi dan dukungan.



7. Dan semua pihak yang telah membantu memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun kami butuhkan untuk memperbaiki laporan tugas akhir ini.

Akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat memberi manfaat semua pihak yang berkepentingan khususnya bagi mahasiswa jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik, serta semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberi bantuan dalam penyusunan laporan penelitian ini.

Surabaya, 1 juli 2022

Penyusun



## INTISARI

Pra Rencana Pabrik Garam Beryodium ini direncanakan untuk dapat memproduksi dengan kapasitas sebesar 155.660 ton/tahun dalam bentuk kristal halus.

Garam Beryodium merupakan produk dengan komoditas yang relative ekonomis, dengan melihat biaya untuk transportasi bahan baku maupun produk dan merupakan bahan baku terpenting pada beberapa industri kimia, sebagai bahan pembantu industri kertas, sebagai bahan utama dalam pemurnian air, dan sebagai bahan utama dari industry obat-obatan, dan lain-lain.

Secara singkat uraian proses dari pabrik Garam Beryodium, yaitu : Bahan baku garam kasar sebagian dilarutkan terlebih dahulu hingga jenuh di dalam tangki pelarutan I. Sedangkan sisa garam kasar diumpan menuju screw conveyor I untuk dilakukan proses hidroekstraksi dengan mengontakkan garam dengan larutan garam jenuhnya. Lalu kristal garam dipisahkan dari larutan garam menggunakan centrifuge I. Selanjutnya kristal garam masuk ke tangki pelarutan II, lalu dimasukkan ke dalam reaktor I pada kondisi operasi dan kemudian dimasukkan dalam reaktor II. Slurry yang terbentuk dipisahkan menggunakan Thickener. Bahan keluar Thickener berupa liquid dan solid. Bahan yang berupa liquid dan merupakan produk samping dibuang ke Waste Water Treatment. Bahan yang berupa solid di pekatkan dengan kristalizer. Setelah itu, Bahan keluar dari kristalizer dipisahkan antara kristal garam dan liquidnya dengan centrifuge II. Kristal garam ke screw conveyor untuk penambahan larutan KIO<sub>3</sub> menggunakan spray. Berikutnya kristal garam masuk ke rotary dryer untuk proses pengeringan.



## Pra Rancangan Pabrik

### “Pabrik Garam Beryodium dari Garam Rakyat dengan Proses Hidroekstraksi”

---

Kristal garam yang keluar dari rotary dryer lalu menuju cooling conveyor untuk proses pendinginan. Kemudian kristal garam diangkut menuju ballmill untuk mengecilkan ukuran garam dan diayak supaya seragam. Selanjutnya kristal garam ditampung ke silo penyimpanan garam beryodium.

Pabrik ini didirikan di Kawasan Industri Manyar, Gresik Jawa Timur dan beroperasi selama 330 hari/tahun dengan data-data sebagai berikut :

- Kapasitas produksi : 115.660 ton/tahun
- Bahan yang digunakan : Garam Rakyat (Natrium Klorida)
- Sistem operasi : Kontinyu
- Waktu operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
- Luas tanah : 25000 m<sup>2</sup>
- Jumlah karyawan : 205 orang
- Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Struktur Organisasi : Garis dan staff

#### **Analisa Ekonomi :**

- Masa konstruksi : 2 tahun
- Umur pabrik : 10 tahun
- Modal Tetap (FCI) : Rp 355.046.199.088
- Modal Kerja (WCI) : Rp 66.423.781.035
- Modal Total (TCI) : Rp 398.542.686.213
- Biaya bahan baku (1 tahun) : Rp 105,863,529,305.70
- Biaya utilitas (1 tahun) : Rp 12,708,259,297.85
- Listrik : 1436,3 Kwh/hari
- Air : 2316 m<sup>3</sup>/hari
- Bahan Bakar : 5578,71 L/hari
- Biaya Produksi Total (TPC) : Rp 312.762.227.309
- Hasil penjualan : Rp 508.904.000.000
- Bunga bank : 9,50 %



## Pra Rancangan Pabrik

### *“Pabrik Garam Beryodium dari Garam Rakyat dengan Proses Hidroekstraksi”*

---

- Internal Rate of Return (IRR) : 12,2 %
- Rate on Investment (ROI) sebelum pajak : 20,7 %
- Rate on Investment (ROI) setelah pajak : 15,5 %
- Pay Back Periode (PBP) : 5 tahun 2 bulan
- Break Event Point (BEP) : 31,4 %





## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>INTISARI</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	I-1
I.1. Tinjauan Umum.....	I-1
I.2. Kegunaan Garam Beryodium.....	I-2
I.3. Aspek Ekonomi.....	I-3
I.4. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk .....	I-5
I.5. Pemilihan Lokasi dan Tata Letak Pabrik .....	I-8
<b>BAB II PEMILIHAN DAN URAIAN PROSES</b> .....	II-1
II.1. Macam-Macam Proses.....	II-1
II.1. Pemilihan Proses.....	II-3
II.1. Uraian Proses.....	II-4
II.2. Tata Letak Peralatan.....	II-6
<b>BAB III NERACA MASSA</b> .....	III-1
<b>BAB IV NERACA PANAS</b> .....	IV-1
<b>BAB V SPESIFIKASI ALAT</b> .....	V-1
<b>BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA</b> .....	VI-1
VI.1. Instrumentasi.....	VI-1
VI.2. Keselamatan Kerja .....	VI-5
VI.2.1 Bahaya Kebakaran.....	VI -5
VI.2.2 Bahaya Kecelakaan .....	VI-6



VI.2.3 Bahaya Karena Bahan Kimia .....	VI-9
<b>BAB VII UTILITAS.....</b>	<b>VII-1</b>
VII.1. Unit Penyediaan Steam.....	VII-2
VII.2. Unit Penyediaan Air.....	VII-4
VII.2.1 Air Sanitasi.....	VII-5
VII.2.2 Air Umpan Boiler.....	VII-6
VII.2.3 Air Pedingin.....	VII-6
VII.2.4 Air Proses.....	VII-9
VII.3. Unit Pengolahan Air (Water Treatment) .....	VII-10
VII.3.1 Spesifikasi Peralatan Pengolahan Air.....	VII-10
VII.3.2 Perhitungan Pompa .....	VII-27
VII.4. Unit Pembangkit Tenaga Listrik.....	VII-79
VII.4.1 Generator Set.....	VII-82
VII.5. Unit Penyediaan Bahan Bakar .....	VII-83
VII.5.1 Tangki Penyimpan Bahan Bakar.....	VII-83
<b>BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK.....</b>	<b>VIII-1</b>
IX.1. Tata Letak Pabrik .....	VIII-1
IX.2. Tata Letak Peralatan.....	VIII-5
<b>BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....</b>	<b>IX-1</b>
IX.1. Umum.....	IX-1
IX.2. Bentuk Perusahaan .....	IX-2
IX.3. Struktur Organisasi.....	IX-10
IX.3.1 Struktur Organisasi : Garis dan Staf.....	IX-10
IX.4. Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab.....	IX-11
IX.5. Pembagian Jam Kerja.....	IX-15
<b>BAB X ANALISA EKONOMI.....</b>	<b>X-1</b>
X.1. Penentuan Total Capital Investment (TCI) .....	X-1
X.2. Penentuan Total Production Cost (TPC).....	X-2



X.2.1 Manufacturing Cost .....	X-2
X.2.2 General Expenses .....	X-4
X.3. Penentuan Work Capital Investment (WCI).....	X-4
X.4. Analisa Ekonomi.....	X-5
X.5. Internal Rate of Return (IRR) .....	X-15
X.6. Return of Equity (ROE) .....	X-16
X.7. Waktu Pengembalian Modal (Pay Back Periode, PBP).....	X-16
X.8. Analisa Titik Impas (Break Event Point, BEP).....	X-17
<b>BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN.....</b>	<b>XI-1</b>
XI.1. Diskusi.....	XI-1
XI.2. Kesimpulan.....	XI-3
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xii</b>



**DAFTAR TABEL**

Tabel I.1 Data Kebutuhan Garam Beryodium.....	I-3
Tabel I.2 Komposisi Natrium Klorida.....	I-5
Tabel I.3 Komposisi Natrium Karbonat.....	I-6
Tabel I.4 Komposisi Natrium Hidroksida.....	I-7
Tabel I.5 Komposisi Kalium Iodida.....	I-7
Tabel VI.1 Instrumentasi Pada Pabrik .....	VI-4
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah Fire- Exthingusher .....	VI-6
Tabel VII.1 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Proses dan Utilitas .....	VII-79
Tabel VII.2 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan .....	VII-81
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses .....	IX-7
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja& Gaji.....	IX-8
Tabel X.1 Biaya Total Produksi .....	X-6
Tabel X.2 Modal Sendiri Pada Tahun Masa Konstruksi .....	X-6
Tabel X.3 Modal Pinjaman Pada Tahun Masa Konstruksi.....	X-6
Tabel X.5 Internal Rate Of Return.....	X-15
Tabel X.6 Pay Back Periode .....	X-16



## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Lay Out Pabrik.....	I-13
Gambar I.2 Peta Lokasi Pabrik .....	I-15
Gambar I.3 Peta Lokasi Pabrik Secara Geografi .....	I-16
Gambar II.1 Blok Diagram Alir Proses Solar Evaporation .....	II-16
Gambar II.2 Blok Diagram Alir Proses Single Effect Evaporation.....	II-17
Gambar II.3 Blok Diagram Alir Proses Multiple Effect Evaporation.....	II-18
Gambar II.4 Blok Diagram Alir Proses Grainer / Open Pan.....	II-18
Gambar II.5 Blok Diagram Alir Proses Hidroekstraksi.....	II-19
Gambar VIII.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	VIII-10
Gambar IX.1 Grafik BEP .....	IX-17