

**PABRIK HIDROCHLORIC ACID  
DARI SULFURIC ACID DAN SODIUM CHLORIDE  
DENGAN PROSES SINTERING MENGGUNAKAN  
ROTARY KILN REAKTOR**



**Oleh :**

Moh Nofianto

NPM: 18031010009

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2022**



**LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RANCANGAN PABRIK**

**“HIDROCHLORIC ACID DARI SULFURIC ACID DAN SODIUM  
CHLORIDA DENGAN PROSES SINTERING MENGGUNAKAN  
ROTARY KILN REAKTOR”**

Disusun oleh:  
**MOH NOFIANTO**  
18031010009

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal 18 Juli 2022

Tim Penguji :

1.

**Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT**  
NIP. 19570314 198603 2 001

2.

**Ir. Ketut Sumada, MS**  
NIP. 19581005 198803 2 001

3.

**Ir. Caecilia Pujiastuti, MT**  
NIP. 19630305 198803 2 001

Pembimbing

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

**Dr. Dra. Jariyah, MP**  
NIP. 19650403 199103 2 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60296 Telp. (031)8706369 Fax. (031)8706372

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Moh Nofianto

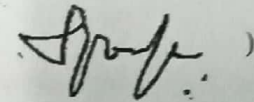
NPM : 18031010009

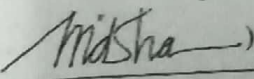
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ / ~~Teknik Lingkungan~~ /  
~~Teknik Sipil~~

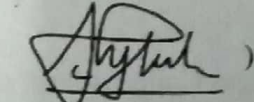
Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ \*) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ / TUGAS  
AKHIR Ujian Lisan Periode VII, TA 2021/2022.

Dengan judul : PRA RENCANA PABRIK HIDROCHLORIC ACID DARI SULFURIC ACID  
DAN SODIUM CHLORIDA DENGAN PROSES SINTERING  
MENGUNAKAN ROTARY KILN REAKTOR

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT (  )

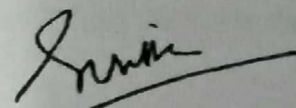
2. Ir. Ketut Sumada, MS (  )

3. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT (  )

Surabaya, 20 Juli 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



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

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



Pra Rencana Pabrik  
Hydrochloric Acid dari Sulfuric Acid dan Sodium Chlorida dengan Proses  
Sintering menggunakan Rotary Kiln Reaktor

---

**LEMBAR PENGESAHAN  
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

**“ PRA RENCANA PABRIK HYDROCHLORIC ACID DARI SULFURIC ACID DAN  
SODIUM CHLORIDA DENGAN PROSES SINTERING MENGGUNAKAN ROTARY  
KILN REAKTOR”**

**Disusun Oleh:**

Moh Nofianto (18031010009)

**Proposal Pra Perancangan Pabrik telah diperiksa dan disetujui oleh**

**Dosen Pembimbing**

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

**NIP. 19600422 198703 2 001**



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan dengan segala rahmat serta karuniaNya sehingga penyusun telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Hydrochloric Acid dari Sulfuric Acid dan Sodium Chlorida dengan Proses Sintering menggunakan Rotary Kiln Reaktor”, dimana Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjanaan di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Hydrochloric Acid dari Sulfuric Acid dan Sodium Chlorida dengan Proses Sintering menggunakan Rotary Kiln Reaktor” ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literatur, data-data, majalah kimia, dan internet.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, sarana maupun prasarana sampai tersusunnya Tugas Akhir ini kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT. selaku koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes. selaku dosen pembimbing yang memberikan bimbingan, saran, ide dan masukan kepada penyusun.
4. Kedua orang tua kami yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil.
5. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan Proposal Pra Perancangan Pabrik.

Penyusun menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu segala kritik dan saran yang membangun penyusun harapkan dalam sempurnanya tugas akhir ini. Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia

Penyusun



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
BAB I PENDAHULUAN .....	I.1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	II.1
BAB III NERACA MASSA .....	III.1
BAB IV NERACA PANAS .....	IV.1
BAB V SPESIFIKASI ALAT .....	V.1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA .....	VI.1
BAB VII UTILITAS .....	VII.1
BAB VIII SISTEM ORGANISASI .....	VIII.1
BAB IX ANALISA EKONOMI .....	IX.1
BAB X DISKUSI DAN KESIMPULAN .....	X.1
DAFTAR PUSTAKA .....	vii





## DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Asam Klorida .....	I-3
Tabel I.2 Peta Persebaran Produsen Asam klorida di Indonesia.....	I-4
Tabel I.3 Peta Persebaran Konsumen Asam klorida di Indonesia.....	I-4
Tabel VI.1 Instrumentasi pada pabrik.....	VI-5
Tabel VIII.1. Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	VIII-9
Tabel VIII.2. Perincian Jumlah Tenaga Kerja Dan Gaji.....	VIII-11



## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Tata Letak Pabrik.....	I-15
Gambar I.2 Peta Lokasi Pabrik.....	I-16
Gambar II.1. Tata Letak Peralatan Pabrik.....	II-5
Gambar VIII.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	VIII-12





## INTISARI

Pabrik Hydrochloric acid dengan kapasitas 40.000 ton/tahun ini akan didirikan di daerah Manyar , Gresik. Pabrik beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun. Pabrik Hydrochloric acid ini berbahan baku Sulfuric Acid yang di sulplai dari PT Petrokimia Gresik dan Sodium Chloride yang disuplai dari PT Garam. Hydrochloric acid memiliki banyak sekali kegunaan diantaranya mengontrol keasaman pH, Sebagai katalis dalam reaksi, untuk regenerasi resin kation, sebagai bahan baku dalam sintesa senyawa kimia, bahan penunjang dalam berbagai industri yaitu farmasi, industri pengolahan karet, industri tekstil, industri kimia organik, dan industri minyak pelumas dan lain sebagainya.

Hydrochloric acid dalam perancangan pabrik ini dibuat dengan proses sintering, Pertama-tama bahan baku garam NaCl dari supplier ditampung di silo F-110 dengan bantuan bucket elevator J-111 untuk kemudian diumpankan ke dalam Rotary kiln B-210 untuk direaksikan dengan asam sulfat yang dipompa dari tangki F-120. Pada Rotary kiln B-210 terjadi reaksi antara garam NaCl dengan asam sulfat membentuk natrium sulfat dan HCl dengan suhu operasi 460°C. Produk bawah furnace berupa slag natrium sulfat kemudian dialirkan dengan screw conveyor J-213 menuju ke stockpile F-310 untuk diangin-anginkan dan ditampung sebagai produk samping. Produk atas berupa campuran uap HCl , asam sulfat dan air kemudian dihembuskan dengan blower G-212 menuju ke silica tower D-220 untuk proses pendinginan sampai dengan suhu 200°C. Campuran uap kemudian dilewatkan ke coke tower D-230 untuk proses kondensasi asam sulfat dengan media coke. Pada coke tower (D-320) terjadi reaksi dekomposisi  $H_2SO_4$  pada suhu 130°C dan secara reversible terjadi kondensasi  $H_2SO_4$  dengan kadar 70%. Produk bawah coke tower D-230 berupa larutan asam sulfat 70% kemudian ditampung pada tangki F-320 sebagai produk samping,, sedangkan uap HCl dan uap air kemudian dilewatkan ke kolom absorber D-240 untuk proses penyerapan. Pada kolom absorber D-240 terjadi proses penyerapan uap HCl dengan air proses membentuk larutan HCl 45,2%. Larutan HCl 45,2% kemudian diumpankan ke tangki pengencer M-340 untuk proses pengenceran, sedangkan uap HCl yang tidak terserap, kemudian dilewatkan ke kolom scrubber D-241 untuk proses pengolahan limbah gas (dengan penambahan air proses dari utilitas untuk menyerap uap HCl yang tidak terserap pada kolom absorber D-240). Pada tangki pengencer M-340, larutan HCl 45,2% diencerkan menjadi larutan HCl 37% dengan penambahan air



Pra Rencana Pabrik  
Hydrochloric Acid dari Sulfuric Acid dan Sodium Chlorida dengan Proses  
Sintering menggunakan Rotary Kiln Reaktor

---

proses dari utilitas. Produk berupa larutan HCl 37% kemudian ditampung pada tangki F-350 sebagai produk utama.

Adapun rincian pra rencana pabrik Nanokristal selulosa berdasarkan analisa ekonomi adalah sebagai berikut :

Kapasitas	: 40.000 ton/tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas
Sistem Organisasi	: Garis dan Staff
Jumlah Karyawan	: 230 orang
Sistem Operasi	: Continuous
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
Total Investasi (FCI)	: Rp. 428.147.169.351
Payback Periode	: 3 tahun 6 bulan
Bunga bank	: 9,5%
Internal Rate of Return	: 23,05%
Rate on Investment	: 27,7%
Break Even Point	: 36 %