

**PABRIK SILICA POWDER DARI SODIUM CARBONATE DAN SILICA
SAND DENGAN PROSES ACID HYDROLYSIS
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**

PRA RENCANA PABRIK



Disusun Oleh:

SHANTI LARISSA

NPM : 18031010129

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2023**



Pra Rencana Pabrik
Pabrik *Silica Powder* dari *Sodium Carbonate* dan *Silica Sand*
Dengan Proses *Acid Hydrolysis* Kapasitas 40.000 Ton/Tahun

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA PERANCANGAN PABRIK**

**“PABRIK SILICA POWDER DARI SODIUM CARBONATE DAN SILICA
SAND DENGAN PROSES ACID HYDROLYSIS
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN”**

Disusun oleh:

SHANTI LARISSA
NPM. 18031010129

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji
Pada tanggal: 16 Januari 2023

Tim Penguji:

Pembimbing:

1.

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

Ir. Nurul Widji Triana, MT
NIP. 19580613 198603 1 001

2.

Ir. Caecillia Pujiastuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001

3.

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



Dr. Dra. Jarayah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



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 : Shanti Larissa

NPM : 18031010129

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 III, TA 2022/2023.

Judul : PABRIK SILICA POWDER DARI SODIUM CARBONAT DAN SILICA
SAND DENGAN PROSES ACID HYDROLYSIS KAPASITAS 40.000
TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Mu'tasim Billah, MS

2. Ir. Caecillia Pujiastuti, MT

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

Surabaya, 19 Januari 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Nurul Wfdji Triana, MT.

NIP. 19610301 198903 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga tugas akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik *Silica Powder* Dari *Sodium Carbonate* Dan *Silica Sand* Dengan Process *Acid Hydrolysis* Kapasitas 40.000 Ton/Tahun” ini bisa diselesaikan dengan baik. Tugas akhir pra rencana pabrik ini merupakan salah satu hal yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana strata 1 Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Akhir ini menjelaskan tentang pra rencana dalam pembuatan Pabrik Silika mulai dari perhitungan bahan baku dan produk, perancangan alat, instrumentasi dan keselamatan kerja, struktur organisasi, kebutuhan utilitas, tata letak dan denah lokasi rencana pabrik dan analisis ekonomi untuk investasi pabrik. Tugas akhir ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari literatur, data – data, majalah kimia dan internet.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Nurul Widji Triana, M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan masukan dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Mutasim Billah, M.S., selaku dosen penguji Jurusan Teknik Kimia, UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Ir. Caecillia Pujiastuti, M.T., selaku dosen penguji Jurusan Teknik Kimia, UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Ibu Dr.T.Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T., selaku dosen penguji Jurusan Teknik Kimia, UPN “Veteran” Jawa Timur.



Pra Rencana Pabrik

Pabrik *Silica Powder* dari *Sodium Carbonate* dan *Silica Sand*
Dengan Proses *Acid Hydrolysis* Kapasitas 40.000 Ton/Tahun

7. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
8. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini
9. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini maka dari itu kritik dan saran yang bersifat konstruktif sangat dibutuhkan sebagai bahan evaluasi untuk menyempurnakan 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.

Hormat kami,

Penyusun



INTISARI

Pabrik *Silica Powder* dari Pasir Silika dan Natrium Karbonat direncanakan untuk kapasitas produksi 40.000 ton / tahun sesuai dengan kebutuhan yang ada di Badan Pusat Statistik. *Silica powder* merupakan senyawa oksidasi non logam yang berbentuk serbuk padat, berwarna putih tidak berbau dan tidak larut dalam air. *Silica powder* ini banyak digunakan sebagai bahan tambahan dalam industri pasta gigi, serta digunakan dalam industry kosmetik sebagai pematat dan anti caking.

Secara singkat uraian proses dari pabrik *Silica powder* adalah sebagai berikut : Pembuatan natrium silikat dari natrium karbonat dan pasir silika melalui *furnace* dengan suhu 1260°C. Hasil dari *furnace* kemudian didinginkan dan direaksikan dengan asam sulfat didalam reaktor berpengaduk dengan suhu 90°C dan terjadi proses *acid hidrolisis*. Hasil dari reaktor dipisahkan dengan *rotary drum vacuum filter* kemudian hasil *cake* yang berupa silika dikeringkan dengan *rotary dryer* dan diseragamkan menggunakan *ball mill* hingga 200 *mesh*, kemudian *silica powder* siap dipasarkan.

Pabrik ini rencana didirikan di daerah industri Manyar, Gresik dan beroperasi selama 330 hari/tahun dengan data – data sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 40.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Sistem Operasi : Kontinyu
5. Waktu Operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari
6. Bahan Baku
 - a. *Sodium Carbonate* : 8757,3251 kg/jam
 - b. *Silica Sand* : 5107,8171 kg/jam
 - c. Asam Sulfat : 8591,4114 kg/jam
7. Produk
 - a. *Silica Powder* : 5051 kg/jam



Pra Rencana Pabrik

Pabrik *Silica Powder* dari *Sodium Carbonate* dan *Silica Sand*
Dengan Proses *Acid Hydrolysis* Kapasitas 40.000 Ton/Tahun

8. Kebutuhan Utilitas

- a. Listrik : 653 kW/hari
- b. Air : 1.774,5135 m³/hari
- c. Bahan Bakar : 6.281,2882 L/hari

9. Analisa Ekonomi

a. Permodalan

- i. Modal Tetap (FCI) : Rp 577.890.538.633
- ii. Modal Kerja (WCI) : Rp 224.195.381.736
- iii. Modal Total (TCI) : Rp 802.085.920.369

b. Penerimaan dan Pengeluaran

- i. Hasil Penjualan : Rp 1.675.391.872.000
- ii. Biaya Produksi Total : Rp 1.345.172.290.417

c. Rentabilitas Perusahaan

- i. Masa Konstruksi : 2 tahun
- ii. Umur Pabrik : 10 tahun
- iii. Bunga Bank : 8%
- iv. Inflasi : 6%
- v. Internal Rate of Return : 19,954%
- vi. Rate on Investment : 24,8490%
- vii. Pay Back Periode : 3 tahun 6 bulan
- viii. Break Even Point : 30,8411%

Berdasarkan analisa dari segi teknik maupun ekonomis , Pra Rencana Pabrik *Silica Powder* dari Pasir Silika dan Natrium Karbonat dengan Proses Hidrolisis asam ini layak untuk didirikan.



Pra Rencana Pabrik

Pabrik *Silica Powder* dari *Sodium Carbonate* dan *Silica Sand*
Dengan Proses *Acid Hydrolysis* Kapasitas 40.000 Ton/Tahun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
INTISARI.....	ivi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II SELESI DAN URAIAN PROSES.....	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 LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	XII-1



DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Data Kapasitas Pabrik yang Sudah Berdiri.....	I-3
Tabel I.2. Data Ekspor dan Impor <i>Silica Powder</i>	I-3
Tabel I.3 Data Kebutuhan <i>Silica Powder</i> di Indonesia.....	I-3
Tabel I.4 Kegunaan <i>Silica Powder</i>	I-5
Tabel II.1. Perbandingan Proses Hidrolisis dan Proses Hidrotermal	II-3
Tabel VI.1 Nama Alat Dan Instrumentasi Peralatan	VI-3
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah <i>Fire-Extinguisher</i>	VI-5
Tabel VII.1 Kebutuhan <i>Steam</i>	VII-2
Tabel VII.2 Standar Baku Mutu Air Bersih	VII-6
Tabel VII.3 Syarat Air Pendingin dan Air Umpan Boiler	VII-8
Tabel VII.4 Kebutuhan Air Pendingin dalam Produksi <i>Silica Powder</i>	VII-8
Tabel VII.5 Kebutuhan Air Proses dalam Produksi <i>Silica Powder</i>	VII-13
Tabel VII.6 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses	VII-128
Tabel VII.7 Kebutuhan Listrik untuk Utilitas	VII-129
Tabel VII.8 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan	VII-130
Tabel VII.9 Kebutuhan Listrik untuk Lampu Merkuri	VII-131
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-5
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Pegawai Shift	IX-8
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Gaji	VII-9



Pra Rencana Pabrik

Pabrik *Silica Powder* dari *Sodium Carbonate* dan *Silica Sand*
Dengan Proses *Acid Hydrolysis* Kapasitas 40.000 Ton/Tahun

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Skema Proses <i>Silica Powder</i>	II-2
Gambar VIII.1 Peta Lokasi Pabrik.....	VIII-7
Gambar VIII.2 <i>Lay Out</i> Pabrik.....	VIII-7
Gambar VIII.3 <i>Lay Out</i> Peralatan Pabrik.....	VIII-8
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-1