

PRA RENCANA PABRIK
SILIKA DIOKSIDA (SiO₂) DARI NATRIUM SILIKA DAN ASAM SULFAT
DENGAN PROSES BASAH
KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN

PERANCANGAN ALAT UTAMA
REAKTOR MIXED FLOW

SKRIPSI

Disusun Oleh :

GALIH AYU PRAMONO

2014906



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2021

LEMBAR PERSETUJUAN

PRA RENCANA PABRIK

**SILIKA DIOKSIDA (SiO_2) DARI NATRIUM SILIKA DAN ASAM SULFAT
DENGAN PROSES BASAH
KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA
REAKTOR**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat Menempuh Wisuda
Sarjana Pada Jenjang Strata Satu (S-1)
Di Institut Teknologi Nasional Malang**

Disusun Oleh:

GALIH AYU PRAMONO NIM. 2014906

Malang, 13 Februari 2022

Mengetahui,



Ketua Program Studi Teknik Kimia

**M. Istnaeny Hudha, S.T., M.T.
NIP. P. 1030400400**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

**Ir. Muyassaroh, M.T.
NIP. Y. 1039700306**

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

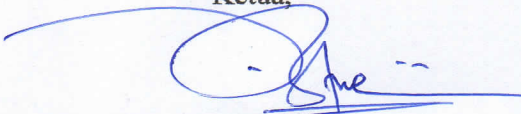
Nama : GALIH AYU PRAMONO
NIM : 2014906
Jurusan/Prog. Studi : TEKNIK KIMIA
Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK SILIKA DIOKSIDA (SiO₂) DARI
NATRIUM SILIKA DAN ASAM SULFAT DENGAN
PROSES BASAH KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

Hari : Minggu
Tanggal : 13 Februari 2022
Nilai : A

Sekretaris,

Ketua,



M. Istnaeny Hudha, S.T, M.T
NIP. P. 1030400400



Rini Kartika Dewi, S.T, M.T
NIP. Y. 1030100370

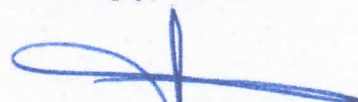
Anggota Penguji,

Penguji Pertama



Rini Kartika Dewi, S.T, M.T
NIP. Y. 1030100370

Penguji Kedua,



Dr. Jimmy, S.T., M.T
NIP. Y. 103990033

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Galih Ayu Pramono
NIM : 2014906
Tempat/tgl lahir : Malang, 21-12-1997
Alamat Tempat Tinggal : JL.MT.Haryono 6C/844 a Malang
Nomor HP/Telp. : 081259137331
Judul Skripsi : PRP Silika Dioksida (SiO_2) dari Natrium Silika dan Asam Sulfat
Proses Basah Kapasitas 70.000 Ton/Tahun
Dosen Pembimbing : Ir.Muyassaroh,MT

dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang akan saya buat ini asli ,hasil karya saya sendiri ,sesuai dengan format yang ada dan bukan hasil menjiplak atau plagiasi dari pihak lain.
2. Skripsi ini pengerjaannya akan selalu dalam arahan dari dosen pembimbing.
3. Skripsi ini secara tertulis akan dengan jelas mencantumkan acuan dari publikasi orang lain, dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila ternyata di kemudian hari terbukti terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa Pembatalan Skripsi ini, sehingga tidak dapat mengikuti Seminar Hasil juga Ujian Komprehensif sampai batas waktu yang ditetapkan oleh Program Studi.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak lain.

Malang, 8 September 2021

Mengetahui:

Ketua Program Studi T.Kimia



M. Istmaeny Huda, ST.,MT

NIP. P. 103 0400 400

Yang membuat Pernyataan,



Galih Ayu Pramono

NIM. 2014906

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya yang telah menganugerahkan kesehatan sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pra Rencana Pabrik Silika Dioksida dari Natrium Silika dan Asam Sulfat dengan Proses Basah Kapasitas 70.000 Ton/Tahun” dengan baik.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat dalam mencapai gelar Sarjana Jenjang Strata 1 (S-1) di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang. Dengan terselesaikannya skripsi ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Bapak Dr. Ir. F. Yudi Limpraptono, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak M. Istnaeny Hudha, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang
4. Ibu Ir. Muyassaroh, M.T., selaku Dosen Pembimbing
5. Bapak/Ibu Dosen Pengajar Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang
6. Keluarga, suami, kedua putra saya dan orang tua yang selalu mendukung dan memberikan doa hingga terselesaikannya skripsi ini
7. Rekan-rekan mahasiswa alih jenjang karyawan dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak guna menyempurnakan skripsi ini. Penyusun berharap skripsi ini dapat berguna bagi penyusun secara pribadi dan pembaca sekalian di bidang ilmu Teknik Kimia.

Malang, 13 Februari 2022

Penyusun

INTISARI

Pra Rencana Pabrik Silika Dioksida dari Natrium Silika dan Asam Sulfat dengan Proses Basah ini mengambil lokasi di Kawasan Industri Gresik, Jawa Timur, dengan kriteria sebagai berikut :

- Kapasitas Produksi : 70.000 Ton/Tahun
- Waktu Operasi : 330 hari
- Bahan Utama : Natrium Silika dan Asam Sulfat
- Utilitas : Air Kawasan, Steam, Listrik, dan Bahan Bakar
- Organisasi perusahaan
 - a. Bentuk : Perseroan Terbatas (PT)
 - b. Struktur : Garis dan Staff
 - c. Karyawan : 134 Orang
- Analisa Ekonomi
 - ROI_{BT} = 61 %
 - ROI_{AT} = 37 %
 - POT = 2,42 tahun
 - BEP = 30,9 %
 - SDP = 9 %
 - IRR = 41 %.

Dari hasil evaluasi ekonomi, Pra Rencana Pabrik Silika Dioksida dari Natrium Silika dan Asam Sulfat dengan Proses Basah layak untuk didirikan.

PRA RENCANA PABRIK

SILIKA DIOKSIDA (SiO₂) DARI NATRIUM SILIKA DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES BASAH KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN

Disusun Oleh:

Galih Ayu Pramono

Rilla Agustina

2014906

2014908

Dosen Pembimbing :

Ir. Muyassaroh, M.T.

ABSTRAK

Silika dioksida (SiO₂) adalah serbuk padat berwarna putih, tidak berbau, tidak berasa serta tidak larut dalam air. Silika dioksida memiliki massa molekul 60,08 gram/mol serta titik didih 2.230 °C pada tekanan 1 atm. Dikenal dengan nama IUPAC dioxosilane, silika dioksida memiliki kemurnian 91,5%. Silika dioksida digunakan dalam berbagai industri seperti contohnya pada industri karet digunakan sebagai bahan campuran ban, sol serta bahan isolasi kabel. Pada industri kertas silika dioksida digunakan sebagai bahan pengisi pori-pori kertas sehingga dihasilkan kertas yang lembut. Pada industri makanan dan farmasi digunakan sebagai bahan aditif anti-caking dan anti gumpal pada produk berbentuk serbuk.

Pabrik Silika dioksida (SiO₂) di Indonesia direncanakan berlokasi di daerah Gresik, Kawasan Industri Gresik (KIG) Karangturi-Gresik, Jawa Timur dengan kapasitas 70.000 Ton/tahun dan mulai beroperasi pada tahun 2026. Model operasi yang diterapkan adalah sistem batch dengan waktu operasi 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Utilitas yang digunakan meliputi air, steam, bahan bakar, listrik. Bentuk perusahaan ini adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi garis dan staff. Dari hasil perhitungan analisa ekonomi didapatkan ROIBT = 61 %, ROIAT = 37 %, POT = 2,42 tahun, BEP = 30,9 %, SDP = 9 %, IRR = 41 %.

Kata kunci : Silika Dioksida, Proses Basah, Mix Flow Reaktor

DAFTAR ISI

| | |
|--|--------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN..... | ii |
| BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI..... | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI..... | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| INTISARI..... | vi |
| ABSTRAK..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| BAB I PENDAHULUAN..... | I-1 |
| BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES..... | II-1 |
| BAB III NERACA MASSA..... | III-1 |
| BAB IV NERACA PANAS..... | IV-1 |
| BAB V SPESIFIKASI PERALATAN..... | V-1 |
| BAB VI PERANCANGAN ALAT UTAMA..... | VI-1 |
| BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA..... | VII-1 |
| BAB VIII UTILITAS..... | VIII-1 |
| BAB IX LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK..... | IX-1 |
| BAB X STRUKTUR ORGANISASI..... | IX-1 |
| BAB XI ANALISIS EKONOMI..... | XI-1 |
| BAB XII KESIMPULAN..... | XII-1 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | xi |
| APPENDIKS A. PERHITUNGAN NERACA MASSA | |
| APPENDIKS B. PERHITUNGAN NERACA PANAS | |
| APPENDIKS C. PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT | |
| APPENDIKS D. PERHITUNGAN UTILITAS | |
| APPENDIKS E. PERHITUNGAN ANALISIS EKONOMI | |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-------|
| Tabel 1.1 Daftar Harga Bahan Baku dan Produk..... | I-7 |
| Tabel 1.2 Data Impor Silika Dioksida di Indonesia | I-8 |
| Tabel 2.1 Seleksi Proses Silika Dioksida | II-3 |
| Tabel 7.1 Instrumentasi pada Pabrik Silika Dioksida | VII-3 |
| Tabel 7.2 Alat-alat Keselamatan Kerja Pabrik Silika Dioksida | VII-7 |
| Tabel 9.1 Perkiraan Luas Tanah untuk Bangunan pada Pabrik SiO ₂ | IX-5 |
| Tabel 10.1 Jadwal Penggantian Grup Kerja | X-13 |
| Table 10.2 Jabatan dan Tingkat Pendidikan Tenaga Kerja Pabrik SiO ₂ | X-17 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|------|
| Gambar 1.1 Peta Indonesia..... | I-2 |
| Gambar 1.2 Peta Provinsi Jawa Timur..... | I-2 |
| Gambar 1.3 Kawasan Industri Gresik, Gresik Barat, Jawa Timur..... | I-2 |
| Gambar 2.1 Blok Diagram Proses Kering..... | II-1 |
| Gambar 2.2 Blok Diagram Proses Basah..... | II-2 |
| Gambar 9.1 Tata Letak Pabrik Silika Dioksida (Skala 1:1000)..... | IX-2 |
| Gambar 9.2 Tata Letak Peralatan Proses (Equipment Layout)..... | IX-4 |
| Gambar 10.1 Struktur Organisasi Pra Rencana Pabrik Silika Dioksida | X-11 |