

**PABRIK SILICA PRECIPITATED BERBAHAN BAKU BATU TRAS  
MENGUNAKAN PROSES WET  
KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN**

**PRA RENCANA PABRIK**



**DISUSUN OLEH :**

**MUKHAMMAD RIZAL DWI WIDYANTO**  
**NPM. 17031010061**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2023**

**PABRIK SILICA PRECIPITATED BERBAHAN BAKU BATU TRAS  
MENGUNAKAN PROSES WET  
KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN**

**PRA RENCANA PABRIK**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Kimia



**DISUSUN OLEH :**

**MUKHAMMAD RIZAL DWI WIDYANTO**

**NPM. 17031010061**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2023**



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

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294 Telp. (031) 872179 Faks. (031) 872257

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

PABRIK SILICA PRECIPITATED BERBAHAN BAKU BATU TRAS  
MENGUNAKAN PROSES WET  
KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN

Disusun oleh :

MUKHAMMAD RIZAL DWI WIDYANTO

NPM. 17031010061

Telah dipertahankan di hadapan dan di terima oleh Tim Penguji

Pada tanggal : 12 April 2023

Tim Penguji :

1.

Ir. Bambang Wahyudi, MS  
NIP. 19580711 198503 1 001

Pembimbing :

1.

Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT  
NIP. 19640611 199203 2 001

2.

Ir. Isni Utami, MT  
NIP. 19590710 198703 2 001

3.

Ir. Suprihatin, MT  
NIP. 19630508 199203 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 60294 Telp. (031) 872179 Fax. (031) 872257

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Mukhammad Rizal Dwi Widyanto  
NPM : 17031010061  
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 RENCANA PABRIK SILICA PRECIPITATED BERBAHAN BAKU BATU TRAS MENGGUNAKAN PROSES WET KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang Memerintahkan Revisi

1. Ir. Bambang Wahyudi, MS

2. Ir. Isni Utami, MT

3. Ir. Suprihatin, MT

Surabaya, 30 Maret 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

**Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT**

**19640611 199203 2 001**

Catatan: \*) coret yang tidak perlu

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mukhammad Rizal Dwi Widyanto  
NIM : 17031010061  
Fakultas /Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Kimia  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi : Pra Rencana Pabrik Silica Precipitated Berbahan Baku Batu  
Tras Menggunakan Proses Wet Kapasitas 65.000 Ton/Tahun

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun diinstitusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 02 Mei 2023

Yang Menyatakan



(Mukhammad Rizal Dwi Widyanto)



---

---

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan salah satu Tugas Akhir Program Studi Teknik Kimia yaitu Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Silica Precipitated Berbahan Baku Batu Tras Menggunakan Proses Wet Kapasitas 65.000 Ton/Tahun”.

Dengan selesainya tugas akhir ini, tak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr.T.Ir. Luluk Edahwati, MT selaku Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik, yang telah membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir.
4. Tim Penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan tugas akhir.
5. Semua pihak yang telah banyak membantu tersusunnya tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa dalam tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh sebab itu saran dan kritik yang bersifat membangun penyusun butuhkan demi perbaikan dalam tugas akhir ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi pihak yang berkepentingan, dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penyusun.

Surabaya, Maret 2023

Penyusun



---

---

**DAFTAR ISI**

|   |               |
|---|---------------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>                            | <b>i</b>      |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                | <b>ii</b>     |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                    | <b>iii</b>    |
| <b>INTISARI .....</b>                                     | <b>iv</b>     |
| <b>BAB I : PENDAHULUAN .....</b>                          | <b>I-1</b>    |
| <b>BAB II : SELEKSI DAN URAIAN PROSES .....</b>           | <b>II-1</b>   |
| <b>BAB III : NERACA MASSA .....</b>                       | <b>III-1</b>  |
| <b>BAB IV : NERACA PANAS .....</b>                        | <b>IV-1</b>   |
| <b>BAB V : SPESIFIKASI PERALATAN.....</b>                 | <b>V-1</b>    |
| <b>BAB VI : INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA .....</b> | <b>VI-1</b>   |
| <b>BAB VII : UTILITAS .....</b>                           | <b>VII-1</b>  |
| <b>BAB VIII : LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK .....</b>      | <b>VIII-1</b> |
| <b>BAB IX : STRUKTUR ORGANISASI.....</b>                  | <b>IX-1</b>   |
| <b>BAB X : ANALISIS EKONOMI .....</b>                     | <b>X-1</b>    |
| <b>BAB XI : DISKUSI DAN KESIMPULAN .....</b>              | <b>XI-1</b>   |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                                     |               |



## PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK SILICA PRECIPITATED BERBAHAN BAKU BATU TRAS  
MENGUNAKAN PROSES WET KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN”

---

### INTISARI

Pabrik *precipitated silica* dari asam sulfat dan sodium silika menggunakan proses *wet* direncanakan pendirian pabrik pada tahun 2026 di daerah Desa Sentolo, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo dengan kapasitas 65.000 ton/tahun. Pabrik akan beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun dengan menggunakan bahan baku yakni Batu Trass, Natrium Hidroksida (NaOH) dan Asam Sulfat. *Precipitated silica* merupakan bahan *intermediate* yang dibutuhkan oleh industri produk karet, seperti silikon, ban kendaraan bermotor dan sepatu; industri pasta gigi; industri kosmetik; industri cat; industri tinta dan industri pestisida.

Pabrik ini menggunakan proses asidifikasi larutan asam silikat yaitu dengan mereaksikan larutan sodium silikat dengan  $H_2SO_4$ . Sebelum didapatkan larutan sodium silikat terlebih dahulu dilakukan ekstraksi silika dalam reaktor dengan kondisi operasi  $120^\circ C$  dan tekanan 1 atm menggunakan larutan NaOH terhadap Batu Trass yang telah direduksi ukurannya pada *Hammer mill*. Hasil dari reaktor selanjutnya dialirkan pada filter press sekaligus dilakukan proses pencucian. Cake yang didapat selanjutnya dikeringkan. Proses selanjutnya yakni dengan adanya penambahan  $H_2SO_4$  akan terjadi peningkatan derajat keasaman dari larutan alkali silikat yang disusul dengan pembentukan kristal *precipitated silica*. Reaktor yang digunakan untuk presipitasi adalah *Continuous Stirred Tank Reactor (CSTR)* pada kondisi operasi temperatur  $100^\circ C$  dan tekanan 1 atm dengan konversi sebesar 97%. Selanjutnya hasil dari keluaran reaktor ini akan dipisahkan antara filtrat dan *cake*-nya di *rotary vacuum filter*, yang mana *cake* ini akan diproses lebih lanjut di *rotary dryer* untuk mengurangi kadar air pada produk. Tahap akhir dari pengolahan produk ini yaitu proses pengecilan produk sampai 100 mesh sebelum memasuki unit *packaging*.

Ketentuan pendirian pabrik *precipitated silica* yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Kapasitas : 65.000 ton/tahun
- Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas



## PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK SI;ICA PRECIPITATED BERBAHAN BAKU BATU TRAS  
MENGUNAKAN PROSES WET KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN”

- 
- Sistem Organisasi : Garis dan Staff
  - Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Sentolo
  - Luas Tanah : 20.000 m<sup>2</sup>
  - Sistem Operasi : Kontinu
  - Waktu Operasi : 330 hari
  - Jumlah Karyawan : 187 orang
- Analisa Ekonomi
- Masa Konstruksi : 3 tahun
  - Umur Pabrik : 10 tahun
  - Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 412.101.022.945
  - Working Capital Investment (WCI) : Rp. 292.430.442.721
  - Total Capital Investment (TCI) : Rp. 704.531.465.666
  - Biaya Bahan Baku (per Tahun) : Rp. 812.224.027.330
  - Biaya Utilitas (per Tahun) : Rp. 100.339.222.977
  - Biaya Produksi Total (TPC) : Rp. 1.169.721.770.885
  - Hasil Penjualan :Rp. 1.510.611.960.000
  - Bunga Pinjaman Bank : 9,95%
  - Rate on Investment (Sebelum Pajak) : 73,16%
  - Rate on Investment (Setelah Pajak) : 47,55%
  - Pay Back Periode : 2 tahun 3 bulan
  - Internal Rate of Return : 28,42%
  - Break Even Point (BEP) : 25,7%