

**PABRIK SILICA PRECIPITATED BERBAHAN BAKU BATU TRAS  
MENGUNAKAN PROSES WET  
KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN**

**PRA RENCANA PABRIK**



**DISUSUN OLEH :**

**VIOLA EKA AFRIENTY**  
**NPM. 17031010078**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

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

**SURABAYA**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**PABRIK SILICA PRECIPITATED BERBAHAN BAKU BATU TRAS  
MENGUNAKAN PROSES WET  
KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN**

**Disusun oleh :**

**VIOLA EKA AFRIENTY  
NPM. 17031010078**

**Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing sebagai Persyaratan  
Untuk mengikuti Ujian Lisan  
Pada tanggal : 19 Juli 2021**

**Surabaya, 01 Juni 2021**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik**



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

**LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RENCANA PABRIK**

**PABRIK SILICA PRECIPITATED BERBAHAN BAKU BATU TRAS  
MENGUNAKAN PROSES WET KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN**

**Disusun Oleh :  
Viola Eka Afrienty  
NPM. 17031010078**

**Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapan oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal 19 Juli 2021**

**Dosen Pembimbing**



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

**Tim Penguji**

1.



**Ir. Mu'tasim Billah, MS**  
NIP. 19600504 196703 1 001

2.



**Ir. Titi Susilowati, MT**  
NIP.19600801 198703 2 001

3.



**Ir. Lucky Indrati Utami, MT**  
NIP.19581005198803 2 001

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



**Dr. Dra. Jariyah, MP**

19650403-199103 2 001



## PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK SILICA PRECIPITATED BERBAHAN BAKU BATU TRAS  
MENGUNAKAN PROSES WET KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN”

---

### INTISARI

Pabrik silica precipitated dari batuan tras menggunakan proses *wet* dengan kapasitas 55.000 ton/tahun, direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri *Sentolo* di desa Sentolo, Kecamatan Sentolo Kabupaten Kulon Progo. *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. Untuk memenuhi kebutuhan *precipitated silica* di Indonesia, maka dilakukan prarancangan pabrik *precipitated silica*. Pabrik ini akan beroperasi selama 330 hari dalam setahun.

Pabrik ini menggunakan proses *wet* (asidifikasi larutan asam silikat) yaitu dengan mereaksikan larutan sodium silikat dengan  $H_2SO_4$ . Proses pembuatan *silica precipitated* secara singkat yaitu dimulai dengan mereaksikan bahan baku batuan trass 100 mesh dengan NaOH kemurnian 98% di dalam reaktor *Continuous Stirred Tank Reactor* (CSTR) hingga menjadi *slurry* yaitu liquid sodium silikat, solid aluminium oksida, ferioksida, kalsium oksida, natrium dioksida, dan kalium dioksida. Proses ini akan mengendapkan impuritis dari batu tras yang mengandung silika. Selanjutnya, *slurry* akan menuju *filter press* untuk dipisahkan antara padatan (*cake*) dengan liquid (*filtrate*). *Filtrate* akan langsung menuju holding tank lalu menuju reaktor presipitasi sedangkan padatan aluminium oksida, ferioksida, kalsium oksida, natrium dioksida, dan kalium dioksida ditampung pada bak penampung. *Filtrate* yang ditampung pada  *Holding Tank II* kemudian di pompa menuju reaktor presipitasi dengan penambahan  $H_2SO_4$ . Dengan penambahan  $H_2SO_4$  akan terjadi peningkatan derajat keasaman dari larutan alkali silikat yang disusul dengan pembentukan kristal *precipitated silica*. Reaktor yang digunakan adalah *Continuous Stirred Tank Reactor* (CSTR) dengan konversi 97%. Selanjutnya hasil dari keluaran reaktor ini akan dipisahkan antara filtrat dan *cake*-nya di *rotary drum vacuum filter*, lalu semua kristal/padatan tersebut akan dicampur rata di dalam *mixer rotor*. Selanjutnya, kristal akan diproses lebih lanjut di *rotary dryer* untuk mengurangi kadar air pada produk. Di *rotary dryer* dikeringkan menggunakan udara panas dan langsung menuju *cooling conveyor* untuk pendinginan sambil



## PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK SILICA PRECIPITATED BERBAHAN BAKU BATU TRAS  
MENGUNAKAN PROSES WET KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN”

dibawa menuju *ball mill* untuk dikecilkan dan diseragamkan ukurannya sesuai standar. Partikel kristal yang ukurannya sudah sesuai dibawa oleh *screw conveyor* menuju tangki penampung atau *hopper* dan selanjutnya akan dibawa ke bagian pengemasan produk presipitasi silika .

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

- Kapasitas : 55.000 ton/tahun
  - Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
  - Sistem Organisasi : Garis dan Staff
  - Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Sentolo
  - Luas Tanah : 20.000 m<sup>2</sup>
  - Sistem Operasi : Kontinyu
  - Waktu Operasi : 330 hari
  - Jumlah Karyawan : 187 orang
- Analisa Ekonomi
- Masa Konstruksi : 3 tahun
  - Umur Pabrik : 10 tahun
  - Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 376.131.297.299
  - Working Capital Investment (WCI) : Rp. 260.819.163.722
  - Total Capital Investment (TCI) : Rp. 637.540.016.045
  - Biaya Bahan Baku (per Tahun) : Rp. 732.376.220.839,5
  - Biaya Utilitas (per Tahun) : Rp. 78.118.997.352,57
  - Biaya Produksi Produksi Total (TPC) : Rp. 1.043.276.654.890
  - Hasil Penjualan : Rp. 1.246.241.825.183,58
  - Bunga Pinjaman Bank : 9,95%
  - Rate on Investment (Sebelum Pajak) : 46,80%
  - Rate on Investment (Setelah Pajak) : 30,42%
  - Pay Back Periode : 2 tahun 11 bulan
  - Internal Rate of Return : 18%
  - Break Even Point (BEP) : 34,03%



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

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031)872179 Fax. (031)872257

---

**KETERANGAN REVISI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Viola Eka Afrienty

NPM. 17031010078

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ \*) Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

dengan judul :


**“ Pra Rencana Pabrik Silica Precipitated Berbahan Baku Batuan Tras  
Menggunakan Proses Wet Kapasitas 55.000 ton/tahun”**

Surabaya, 19 Juli 2021

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Mu'tasim Billah, MS (  )

2. Ir. Titi Susilowati, MT (  )

3. Ir. Lucky Indrati Utami, MT (  )

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing



Dr.T.Ir. Luluk Edahwati, MT

NIP. 19640611 199203 2 001



## PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK SILICA PRECIPITATED BERBAHAN BAKU BATU TRAS  
MENGUNAKAN PROSES WET KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN”

---

### 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 55.000 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. Rekan penyusun Devri Eko dan Mukhammad Rizal Dwi yang telah sabar menemani dan memberi bantuan dari Penelitian, Praktik Kerja Lapang, dan Tugas Akhir.
6. 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, Juli 2021

Penyusun



## PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK SILICA PRECIPITATED BERBAHAN BAKU BATU TRAS  
MENGUNAKAN PROSES WET KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN”

---

---

### DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	
LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
INTISARI .....	iv
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 : INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA .....	VI-1
BAB VII : UTILITAS .....	VII-1
BAB VIII : STRUKTUR ORGANISASI.....	VIII-1
BAB IX : ANALISIS EKONOMI .....	IX-1
BAB X : DISKUSI DAN KESIMPULAN .....	X-1
DAFTAR PUSTAKA .....	DP-1