

**PABRIK *PRECIPITATED SILICA* DARI ASAM SULFAT DAN SODIUM
SILIKAT DENGAN PROSES ASIDIFIKASI**

PRA RANCANGAN PABRIK



OLEH:

DESY NURIYAH ALIFA RUSDIYANA

19031010052

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

**PABRIK *PRECIPITATED SILICA* DARI ASAM SULFAT DAN SODIUM
SILIKAT DENGAN PROSES ASIDIFIKASI**

PRA RANCANGAN PABRIK

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



OLEH:

DESY NURIYAH ALIFA RUSDIYANA

19031010052

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA

TIMUR

SURABAYA

2023

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK PRECIPITATED SILICA DARI ASAM SULFAT DAN SODIUM
SILIKAT DENGAN PROSES ASIDIFIKASI"**

Disusun Oleh:

Desy Nuriyah Alifa Rusdiyana

19031010052

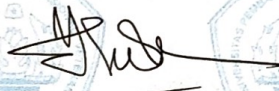
Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal : 17 Juli 2023

Tim Penguji:

Pembimbing

1.



Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19650731 199203 2 001



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

2.



Dr. Ir. Sintha Sorava Santi, MT
NIP. 19660621 199203 2 001

3.



Ir. Ketut Sumada, MS
NIP. 19620118 198803 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



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

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK PRECIPITATED SILICA DARI ASAM SULFAT DAN SODIUM
SILIKAT DENGAN PROSES ASIDIFIKASI"**

Disusun Oleh :

DESY NURIYAH ALIFA RUSDIYANA
NPM. 19031010052

Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik



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



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Desy Nuriyah Alifa Rusdiyana

NPM : 19031010052

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 Juli, TA. 2022/2023.

Dengan Judul : PRA RANCANGAN PABRIK *PRECIPITATED SILICA* DARI ASAM
SULFAT DAN SODIUM SILIKAT DENGAN PROSES ASIDIFIKASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT

3. Ir. Ketut Sumada, MS

Surabaya, 21 Juli 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Desy Nuriyah Alifa Rusdiyana
NIM : 19031010052
Fakultas /Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pra Rencana Pabrik *Precipitated Silica* dari Asam Sulfat dan
Sodium Silikat dengan Proses Asidifikasi

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, 21 Juli 2023

Yang Menyatakan



(Desy Nuriyah Alifa Rusdiyana)



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Precipitated Silica dari Asam Sulfat dan Sodium Silikat Dengan Proses Asidifikasi"

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan proposal Pra Rancangan Pabrik dengan judul **"Pabrik *Precipitated Silica* dari Asam Sulfat dan Sodium Silikat dengan Proses Asidifikasi"**.

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

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Orang tua dan keluarga kami tersayang, terima kasih atas doa serta dukungannya.
5. Teman-teman Teknik Kimia UPN "Veteran" Jawa Timur khususnya Angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan dan informasi dalam penyelesaian laporan ini.
6. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
7. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian proposal tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam proposal ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh sebab itu saran dan kritik yang bersifat membangun dibutuhkan demi perbaikan proposal pra rancangan pabrik ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang berkepentingan.

Hormat kami,

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Precipitated Silica dari Asam Sulfat dan Sodium Silikat Dengan Proses Asidifikasi"

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
INTISARI	vii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II URAIAN DAN SELEKSI PROSES	II-1
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI ALAT DAN KESELAMATAN	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	DP-1
APPENDIX A.....	APP A-1
APPENDIX B.....	APP B-1
APPENDIX C.....	APP C-1
APPENDIX D.....	APP D-1



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Precipitated Silica dari Asam Sulfat dan Sodium Silikat Dengan Proses Asidifikasi"

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor <i>Precipitated Silica</i> di Indonesia	I-4
Tabel II.1 Perbandingan Thermal Route dan Wet Route.....	II-4
Tabel VI.1 Instrumentasi pada Pabrik.....	VI-3
Tabel VI.2 Alat Pencegah Kebakaran.....	VI-5
Tabel VII.1 Data Kebutuhan Steam.....	VII-1
Tabel VII.2 Standar Baku Mutu Air Bersih.....	VII-5
Tabel VII.3 Data Syarat Air Pendingin dan Air Umpan Boiler.....	VII-6
Tabel VII.4 Data Kebutuhan Air Pendingin dalam <i>Precipitated Silica</i>	VII-6
Tabel VII.5 Data Kebutuhan Air Proses dalam Produksi.....	VII-10
Tabel VII.6 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Proses.....	VII-102
Tabel VII.7 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Utilitas.....	VII-103
Tabel VII.8 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan.....	VII-103
Tabel VII.9 Kebutuhan Listrik Untuk Lampu Merkuri.....	VII-104
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-6
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-8
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Upah.....	IX-9



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Precipitated Silica dari Asam Sulfat dan Sodium Silikat Dengan Proses Asidifikasi"

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik Kebutuhan Precipitated Silica per Tahun	I-4
Gambar II.1 Aliran Proses Pembuatan Silika dengan Proses Kering (<i>Dry Process/Thermal Process</i>)	II-2
Gambar II.2 Aliran Proses Pembuatan Silika dengan Proses Basah	II-3
Gambar VIII.1 Lokasi Pembangunan Pabrik.....	VIII-5
Gambar VIII.2 Layout Pabrik.....	VIII-10
Gambar VIII.3 Layout Unit Proses.....	VIII-11
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-7



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik *Precipitated Silica* dari Asam Sulfat dan Natrium Silikat Dengan Proses Asidifikasi"

INTISARI

Produksi dan pemasaran *precipitated silica* secara komersial dijual dalam bentuk padatan dengan kadar kemurnian 95%. *Precipitated silica* merupakan bahan intermediete yang dibutuhkan oleh industri karet, seperti silikon, ban kendaraan bermotor dan sepatu; industri cat; industri tinta dan industri pestisida. Untuk memenuhi kebutuhan *precipitated silica* di Indonesia, maka dilakukan perancangan pabrik *precipitated silica* dengan bahan baku asam sulfat dan natrium silikat yang direncanakan akan didirikan pada tahun 2026.

Pabrik ini menggunakan proses asidifikasi yaitu dengan mereaksikan asam sulfat dan larutan natrium silikat. Penambahan asam sulfat akan menyebabkan penurunan derajat keasaman dari larutan alkali silikat yang disusul dengan pembentukan *precipitated silica*. Reaktor yang digunakan adalah Continuous Stirred Tank Reactor (CSTR) dengan konversi 95% pada kondisi operasi reaktor 90°C dan tekanan 1 atm. Hasil dari keluaran reaktor akan dipisahkan antara filtrat dan cake-nya di rotary drum vacuum filter, yang mana cake ini akan diproses lebih lanjut di rotary dryer untuk mengurangi kadar air pada produk. Tahap akhir dari pengolahan ini yaitu proses pengecilan produk sebelum memasuki unit packing.

Berdasarkan kebutuhan *precipitated silica* dalam negeri yang selama ini masih di import, maka direncanakan pendirian pabrik pada tahun 2026 di Kawasan Industri KIEC Cilegon, Banten dengan kapasitas 80.000 ton/tahun dengan Total Capital Investment sebesar Rp. 989.818.895.113,-. Berdasarkan analisa ekonomi, maka pabrik ini dapat dinyatakan layak dari nilai Return On Investment (ROI) sebelum pajak sebesar 29.536% dan ROI sesudah pajak sebesar 22.152% dengan nilai laba bersih pertahun adalah Rp. 219.264.784.181,-. Adapun Pay Back Periode (PBP) adalah 3 Tahun 9 Bulan. Break Even Point sebesar 30.8% kapasitas. Berdasarkan uraian diatas, maka pabrik *precipitated silica* dari asam sulfat dan natrium silikat dengan proses asidifikasi kapasitas 80.000 ton/tahun layak untuk didirikan.

Kata kunci : asam sulfat, asidifikasi, *precipitated silica*, dan natrium silikat.
