

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK ASAM NITRAT DARI ASAM SULFAT DAN NATRIUM NITRAT
DENGAN PROSES RETORT**

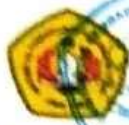


Disusun Oleh:

SISKA FITRIANI

(20031010046)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2026**



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Asam Nitrat Dari Asam Sulfat dan Natrium Nitrat Dengan Proses Retort"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

"PABRIK ASAM NITRAT DARI ASAM SULFAT DAN NATRIUM NITRAT DENGAN PROSES RETORT"

Disusun Oleh :

Siska Fitriani

(20031010046)

Telah Dipertahankan dan Diterima Di hadapan Tim Penguji

Pada tanggal : 23 Januari 2026

Tim Penguji :

1.

Dr. Ir. Sintha Sofaya Santi, M.T

NIP. 19660621 199203 2 001

2.

Ir. Ketut Sumada, M.S

NIP. 19620118 198803 1 001

3.

Atika Nandini, S.T, M.S

NIP. 202 19931006 211

Dosen Pembimbing

Ir. Suprihatin, M.T

NIP. 19630508 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Asam Nitrat Dari Asam Sulfat dan Natrium Nitrat Dengan Proses Retort"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK ASAM NITRAT DARI ASAM SULFAT DAN NATRIUM
NITRAT DENGAN PROSES RETORT"**

Disusun Oleh :

Siska Fitriani

(20031010046)

**Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Sebagai Persyaratan
Untuk Mengikuti Ujian Lisan
Pada tanggal : 15 Januari 2026**

Surabaya, 12 Januari 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik

Ic. Suprihatin, M.T

NIP. 19630508 199203 2 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL, "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**



Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372
Surabaya 60294

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siska Fitriani
NPM : 20031010046
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga pendidikan tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 8 Mei 2025

Yang Membuat Pernyataan



Siska Fitriani

NPM. 20031010046



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : SISKAFITRIANI
NPM : 20031010046
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 November, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PABRIK ASAM NITRAT DARI ASAM SULFAT DAN NATRIUM
NITRAT DENGAN PROSES RETORT

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T

2. Ir. Ketut Sumada, M.S

3. Atika Nandini, S.T, M.S

Surabaya, 21 Januari 2026

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Suprihatin, M.T
NIP. 19630508 199203 2 001



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah kebersamai penyusun dalam setiap fase penyusunan sehingga dapat menyelesaikan Pra Rancangan Pabrik dengan judul “Asam Nitrat dari Asam Sulfat dan Natrium Nitrat dengan Proses Retort” sebagai salah satu syarat kelulusan.

Laporan ini dapat terselesaikan berkat bantuan petunjuk, pengalaman, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Melalui tulisan ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia
3. Ir. Suprihatin, M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam Tugas Akhir
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun spiritual selama menyelesaikan proposal ini.
5. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu, memberikan saran dan dorongan dalam penyelesaian proposal ini.

Penyusun menyadari dari bahwa isi dari Pra Rancangan Pabrik ini jauh dari sempurna, maka penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Akhir kata, penyusun mengharapkan semoga proposal yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, 12 Januari 2026

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
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.....	XII-1



DAFTAR TABEL

Tabel I. 1. Macam-Macam Kegunaan Asam Nitrat.....	I-4
Tabel I.2 Pabrik dan Perusahaan Produsen Asam Nitrat	I-5
Tabel I. 3. Data Impor dan Ekspor Asam Nitrat.....	I-6
Tabel I.4. Data Kebutuhan Asam Nitrat.....	I-7
Tabel II. 1 Perbandingan Proses Pembuatan Asam Nitrat	II-3
Tabel III.1, Neraca Massa Tangki Pengencer.....	III-2
Tabel III.2. Neraca Massa Tangki Pelarut.....	III-2
Tabel III.3. Neraca Massa Reaktor.....	III-3
Tabel III.4. Neraca Massa Condensor.....	III-3
Tabel III. 5. Neraca Massa Separator.....	III-4
Tabel III.6. Neraca Massa Absorber.....	III-5
Tabel III.7. Neraca Massa Rotary Drum Vacum Filter.....	III-6
Tabel III.8. Neraca Massa Rotary Dryer.....	III-7
Tabel III.9. Neraca Massa Cyclon.....	III-8
Tabel IV.1. Neraca Panas Tangki Pengencer H_2SO_4	IV-1
Tabel IV.2. Neraca Panas Heater.....	IV-2
Tabel IV.3. Neraca Panas Tangki Pelarut.....	IV-3
Tabel IV.4. Neraca Panas Reaktor.....	IV-4
Tabel IV.5. Neraca Panas Cooler.....	IV-5
Tabel IV.6 Neraca Panas Kondensor.....	IV-6
Tabel IV.7. Neraca Panas Separator.....	IV-7
Tabel IV.8. Neraca Panas Cooler.....	IV-8
Tabel IV.9. Neraca Panas Absorber.....	IV-9
Tabel IV.10. Neraca Panas Rotary Drum Vacum Filter.....	IV-10
Tabel IV.11. Neraca Panas Rotary Dryer.....	IV-11
Tabel IV.12. Neraca Panas Heater Udara.....	IV-12
Tabel IV.13. Neraca Panas Cyclon.....	IV-13
Tabel IV.14. Neraca Panas Cooling Screw Conveyor.....	IV-14
Tabel VI.1. Instrumentasi pada Pabrik.....	VI-3



Tabel VII.1. Kebutuhan Steam pada Pabrik.....	VII-1
Tabel VII.2. Kebutuhan Air Umpan Boiler pada Pabrik.....	VII-6
Tabel VII.3. Kebutuhan Air Pendingin.....	VII-7
Tabel VII.4. Kebutuhan Air Proses.....	VII-12
Tabel VII.5. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan pada Unit Proses.....	VII-108
Tabel VII.6. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan pada Unit Utilitas.....	VII-109
Tabel VII.7. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	VII-109
Tabel VII.8. Jumlah Lumens.....	VII-110
Tabel IX.1. Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-5



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.2 Rencana lokasi pabrik asam nitrat.....	I-11
Gambar II.1. Diagram Alir Proses Oksidasi	II-2
Gambar II.2. Diagram Alir Proses Retort	II-3
Gambar II.3. Diagram Proses Pembuatan Asam Nitrat dari Asam Sulfat dan Natrium Nitrat dengan Proses Retort.....	II-6
Gambar VIII.1. Lokasi pabrik asam nitrat.....	VIII-6
Gambar VIII.2. LayOut Pabrik.....	VIII-9
Gambar VIII.3. LayOut Ruang Proses.....	VIII-11
Gambar IX.1. Struktur Organisasi Pabrik.....	IX-9



INTISARI

Pabrik Asam Nitrat dari Asam Sulfat dan Natrium Nitrat dengan Proses Retort dengan kapasitas 70.000 ton/tahun akan didirikan di kawasan industri JIPE (Java Integrated Industrial and Port Estate) Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Pabrik ini beroperasi 24 jam sehari 330 hari dalam setahun. Bahan baku yang digunakan yaitu Asam Sulfat dan Natrium Nitrat. Asam Nitrat merupakan bahan baku terpenting pada beberapa industri kimia, sebagai bahan Ammonium Nitrat untuk pupuk, pembuatan loga, bahan baku bahan peledak.

Bahan baku Natrium Nitrat dilarutkan terlebih dahulu, dan Asam Sulfat diencerkan untuk mendapatkan konsentrasi 93% kemudian dipanaskan dari 35°C menjadi 150°C kemudian diumpukan ke dalam reaktor. Natrium nitrat dan asam sulfat bereaksi didalam reaktor. Reaksi yang terjadi adalah reaksi eksotermik. Konversi reaksi natrium nitrat sebesar 97%. Suhu optimal reaksi umumnya berada pada rentang 150°C hingga 200°C dan tekanan 1 atm serta berlangsung selama 12 jam. Produk utama dari reaksi ini berwujud gas dan hasil samping yang terbentuk adalah natrium bisulfat (NaHSO_4) atau niter cake dalam bentuk lumpur padatan. Uap panas asam nitrat yang dihasilkan dari reaksi antara natrium nitrat dan asam sulfat dalam reaktor retort dialirkan menuju tangki penampung asam nitrat sementara kemudian didinginkan suhunya dari 110°C menjadi 85°C. Untuk hasil samping berupa niter cake natrium bisulfat dipompa keluar reaktor menuju bak penampungan natrium bisulfat (F-215) untuk diolah kembali. Gas hasil reaksi yang terdiri dari HNO_3 , H_2O , NO_2 , dan O_2 didinginkan hingga 40°C oleh kondensor. Kebanyakan HNO_3 dan H_2O mengembun, tetapi gas NO_2 dan O_2 tidak. Hasil pendinginan di kondensor kemudian masuk ke separator untuk memisahkan gas kondensat dan non-condensable. Larutan asam nitrat yang terbentuk memiliki konsentrasi 65% terdiri dari HNO_3 dan H_2O . Larutan ini menjadi produk utama dan dimasukkan ke dalam tangki produk. Gas yang dikeluarkan dari separator kemudian didinginkan dengan mengarahkannya ke menara absorber. Dalam absorber, air (H_2O) bereaksi dengan gas NO_2 , membentuk larutan asam nitrat dan gas NO . Larutan asam nitrat yang terbentuk



kemudian masuk ke dalam tangki produk. Natrium bisulfat (NaHSO_4) yang terbentuk sebagai produk samping dari reaksi di reaktor utama disimpan di silo penyimpanan sementara natrium bisulfat, kemudian didalam rotary drum vacuum filter dipisahkan padatan dan cairan dalam proses filtrasi sehingga didapatkan padatan yang lebih kering yang sudah terpisah dari cairan dan filtrat, kemudian dengan screw conveyor natrium bisulfat akan dibawa ke rotary dryer untuk dikeringkan menggunakan udara panas. Hasil padatan yang sudah kering kemudian dibawa oleh cooling conveyor menuju ke ball mill untuk disesuaikan ukurannya. Setelah didapatkan ukuran yang sesuai kemudian natrium bisulfat dibawa menggunakan screw conveyor menuju silo penyimpanan natrium bisulfat kemudian yang terakhir yaitu proses pengemasan natrium bisulfat.

Adapun rincian dari Pra Rancangan Pabrik Asam Nitrat adalah sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 70.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Struktur Organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi Pabrik : Kawasan industri JIPE, Gresik, Jawa Timur
5. Luas Tanah : 12985 m²
6. Jumlah Karyawan : 156 Orang
7. Sistem Operasi : Kontinyu
8. Waktu Operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
9. Bahan baku
 - a. Asam Sulfat : 8.992 kg/jam
 - b. Natrium Nitrat : 7.799 kg/jam
10. Produk
 - a. Asam Nitrat : 8.838 kg/jam
 - b. Natrium Bisulfat : 10.696 kg/jam
11. Kebutuhan Utilitas
 - a. Listrik : 2.579 kWh
 - b. Air : 1.288 m³/jam
 - c. Bahan Bakar : 1.116 L/jam



12. Analisa Ekonomi

a. Permodalan

i. Modal Tetap (FCI)	: Rp. 330.217.224.452
ii. Modal Kerja (WCI)	: Rp. 484.642.315.536
iii. Modal Total (TCI)	: Rp. 814.859.539.987

b. Penerimaan dan Pengeluaran

i. Hasil Penjualan	: Rp. 2.169.923.382.670
ii. Biaya Produksi Total	: Rp. 1.938.569.262.143

c. Rentabilitas Perusahaan

i. Masa konstruksi	: 2 tahun
ii. Umur Alat	: 10 tahun
iii. Bunga Bank	: 8%
iv. Inflasi	: 4%
v. Internal Rate of Return	: 9,494%
vi Rate Of Investment (sebelum pajak)	: 24,84%
vii. Rate Of Investment (setelah pajak)	: 17,62%
viii. Pay Back Periode	: 2 tahun 4 bulan
ix. Break Even Point	: 30,03%