

**PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI PATI UBI JALAR
DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS 24.805
TON/TAHUN**

PRA RENCANA PABRIK



DISUSUN OLEH :

RAHMANIAR NAULITA HUTAGALUNG

19031010001

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

JAWA TIMUR

SURABAYA

2024

**PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI PATI UBI JALAR
DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS 24.805
TON/TAHUN**

PRA RENCANA PABRIK

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



DISUSUN OLEH :

RAHMANIAR NAULITA HUTAGALUNG

19031010001

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**

**PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI PATI UBI JALAR
DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS 24.805
TON/TAHUN**

PRA RENCANA PABRIK

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



**DISUSUN OLEH :
RAHMANIAR NAULITA HUTAGALUNG
19031010001**

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

2024



PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI PATI UBI JALAR DENGAN
PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS 24.805 TON/TAHUN"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

"PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI PATI UBI JALAR
DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS 24.805
TON/TAHUN"

Disusun oleh :

RAHMANIAR NAULITA HUTAGALUNG

NPM. 19031010001

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal : 26 Maret 2024

Tim Penguji :

Pembimbing :

1.

a.n. Koorprodi Teknik Kimia


Ir. Isni Utami, M.T.

NIP. 19590710 198703 2 001


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

NIP. 19660621 199203 2 001

2.


Ir. Titi Susilowati, M.T.

NIP. 19600801-198703 2 008

3.


Nové Kartika Erliyanti, S.T., M.T.

NIP. 172 19861123 057

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI PATI UBI JALAR DENGAN
PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS 24.805 TON/TAHUN"**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI PATI UBI JALAR
DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT 24.805 TON/TAHUN"**

DISUSUN OLEH:

RAHMANIAR NAULITA HUTAGALUNG

NPM. 19031010001

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing

Surabaya, 26 Maret 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik

a.n. Koordinator Program Studi Teknik Kimia

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

NIP. 19660621-199203 2 001

**Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmaniar Naulita Hutagalung
NIM : 19031010001
Fakultas / Program Studi : Teknik dan Sains / Teknik Kimia
Judul Tugas Akhir : Pra Rencana Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Pati
Ubi Jalar dengan Proses Oksidasi Asam Nitrat
Kapasitas 24.805 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 di institusi 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 disetujui 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, 27 Maret 2024

Yang Menyatakan,



Rahmaniar Naulita Hutagalung



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Rahmaniar Naulita Hutagalung

NPM : 19031010001

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 Januari, TA. 2023/2024.

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI PATI
UBI JALAR DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT
KAPASITAS 24.805 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Isni Utami, MT

2. Ir. Titi Susilowati, MT

3. Nove Kartika Erliyanti, ST, MT

Surabaya, 26 Maret 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

a.n. Koordinator Program Studi
Teknik Kimia

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

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami telah panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan proposal Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Pati Ubi Jalar dengan Proses Oksidasi Asam Nitrat Kapasitas 24.805 Ton/Tahun” sebagai Tugas Akhir penyusun.

Pada kesempatan ini, penyusun hendak menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materil sehingga proposal Pra Rencana Pabrik ini dapat selesai. Ucapan terima kasih ini kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Lucky Indrati Utami, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik.
4. Ir. Titi Susilowaati, MT selaku dosen penguji dalam Tugas Akhir ini.
5. Ir. Isnii Utami, MT selaku dosen penguji dalam Tugas Akhir ini.
6. Nove Kartika Erliyanti, ST, MT selaku dosen penguji dalam Tugas Akhir ini.
7. Alm. Ayah dan Alm. Ibu yang telah berpulang ke Rahmatullah dan selalu mendoakan dan mendukung sepanjang hari hingga saat ini.
8. Siti Robiatuz, partner sejak praktikum, penelitian, PKL, dan tugas akhir yang telah memberikan tenaga, waktu, dan pemikirannya.
9. Nabilah, Yuliana, Dwika, Amanah, Nungki, Kinanthi yang telah memberikan semangat dan menemani selama penyusunan tugas akhir.
10. Arsyta, Hidah, Salsa, Latifah, Angela, dan Rosa yang telah mendukung selama penyusunan tugas akhir.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu diperlukan kritik dan saran. Akhir kata,



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI PATI UBI JALAR DENGAN
PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS 24.805 TON/TAHUN”

penyusun berharap semoga tugas akhir Pra Rencana Pabrik ini berguna bagi para pembaca dan pihak – pihak lain yang berkepentingan.

Surabaya, Januari 2024

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
INTISARI	viii
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 ALAT	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X ANALISIS EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	1
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA	APP A-1
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS	APP B-1
APPENDIX C SPESIFIKASI ALAT	APP C-1
APPENDIX D ANALISIS EKONOMI	APP D-1



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Industri Luar Negeri Produksi Asam Oksalat	I-1
Tabel I.2 Data Kebutuhan Asam Oksalat di Indonesia	I-3
Tabel I.3 Penawaran dan Permintaan Asam Oksalat pada Tahun 1992 (ton)	I-5
Tabel I.4 Proses Produksi Asam Oksalat di Indonesia	I-5
Tabel II.1 Perbandingan Proses Pembuatan Asam Oksalat Dihidrat	II-4
Tabel VIII.1 Perincian Luas Daerah Pabrik (m ²)	VIII-4
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses	IX-9
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Gaji	IX-10



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Data Kebutuhan Asam Oksalat di Indonesia	I-4
Gambar II.1 Blok Diagram Proses Natrium Format	II-1
Gambar II.2 Blok Diagram Proses Propilen	II-2
Gambar II.3 Blok Diagram Proses Oksidasi Karbohidrat	II-3
Gambar VIII.1 Tata Letak Pabrik Asam Oksalat Dihidrat	VIII-6
Gambar VIII.2 Tata Letak Alat Pabrik Asam Oksalat Dihidrat	VIII-7
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-13
Gambar X.1 Grafik <i>Break Even Point</i> (BEP)	X-13



INTISARI

Pabrik asam oksalat dihidrat dari pati ubi jalar dengan proses oksidasi asam nitrat kapasitas 24.805 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri Sidoarjo Rangkah Industrial Estate (SiRIE), Jawa Timur. Bahan baku yang digunakan adalah pati ubi jalar dan asam nitrat sebagai bahan baku utama, lalu asam sulfat, ferric sulfat, dan vanadium pentaoksida sebagai bahan baku pembantu.

Bahan baku pati ubi jalar disimpan digudang penyimpanan pati ubi jalar (F-110) pada kondisi operasi pada suhu kamar kemudian dengan screw conveyor (J-111) dan bucket elevator (J-112) pati ubi jalar dimasukkan ke dalam hopper (F-113) sebelum dimasukkan kedalam tangki hidrolisa (R-210). Pati uji jalar dihidrolisis dalam hidrolizer pada suhu 75°C dengan keadaan asam dengan penambahan katalis selama 6 jam. Produk hidrolisa berupa larutan glukosa, kemudian diumpankan pada reaktor (R-220). Glukosa dan katalis V_2O_5 direaksikan di dalam reaktor (R-220) untuk proses oksidasi karbohidrat (glukosa) menjadi asam oksalat dengan penambahan HNO_3 dari tangki penyimpanan sebagai media pengoksidasi. Suhu operasi reaktor oksidasi ini adalah dengan suhu 71°C dan tekanan 1 atm. Reaksi berlangsung pada kondisi asam dengan penambahan HNO_3 dengan bantuan katalis V_2O_5 , produk atas reaktor berupa gas NO , NO_2 (*nitric oxide*) akan dilewatkan pada kolom absorber (D-222), sedangkan untuk produk bawahnya berupa asam oksalat berbentuk *slurry* akan diumpankan pada filter press (H-310), larutan asam oksalat yang telah dipisahkan dari katalisnya diumpankan menuju evaporator (V-320) untuk proses pemekatan sampai kadar asam oksalat *slurry* mencapai 70%. *Slurry* selanjutnya diumpankan menuju crystallizer (S-330) untuk proses kristalisasi dengan penurunan suhu menjadi 30°C menggunakan air pendingin yang melewati jaket pada tangki kristalisasi. Kristal asam oksalat dihidrat kemudian diumpankan pada centrifuge (H-340) untuk proses pemisahan kristal yang terbentuk dari larutan induk, untuk mother liquor akan di-*recycle* kembali menuju crystallizer sedangkan untuk kristal



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI PATI UBI JALAR DENGAN PROSES OKSIDASI ASAM NITRAT KAPASITAS 24.805 TON/TAHUN”

akan diumpangkan menuju rotary dryer. Pada rotary dryer (B-350), kristal akan dikeringkan pada suhu 100°C, sehingga air yang terikut pada kristal kurang dari 1%. Produk yang telah dikeringkan kemudian diseragamkan ukurannya menggunakan ball mill (C-360) (100 mesh). Produk asam oksalat dihidrat yang telah memiliki ukuran yang sama akan ditampung pada silo (F-370) sebagai produk akhir.

Adapun rincian dari pra rencana pabrik Asam Oksalat Dihidrat sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 24.805 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Jumlah Karyawan : 169 orang
5. Waktu Operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
6. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Sidoarjo Rangkah
Industrial Estate (SiRIE), Jawa Timur

Analisa Ekonomi :

- a. Modal Tetap (FCI) : Rp 720.189.819.557
- b. Working Capital Investment (WCI) : Rp 499.781.777.729
- c. Total Capital Investment (TCI) : Rp 1.219.971.597.286
- d. Biaya Bahan Baku (1 tahun) : Rp 2.492.955.379.000
- e. Biaya Utilitas (1 tahun) : Rp 24.008.301.396
- f. Biaya Produksi Total (TPC) : Rp 2.998.690.666.377
- g. Hasil Penjualan Produk : Rp 3.394.587.245.545
- h. Bunga Bank : 8,0% /tahun
- i. Return on Investment Before Tax : 26,21%
- j. Return on Investment After Tax : 19,66%
- k. Internal Rate of Return (IRR) : 22%
- l. Waktu Pengembalian Modal (PBP) : 4,1 tahun
- m. Break Even Point (BEP) : 35,58%