

PRA RANCANGAN PABRIK

**ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI TEPUNG PORANG DAN ASAM
NITRAT DENGAN PROSES HIDROLISIS-OKSIDASI KARBOHIDRAT**



Disusun Oleh :

Nur Mila Eka Zaliyanty

21031010050

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL 'VETERAN' JAWA TIMUR

2026

PRA RANCANGAN PABRIK

**ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI TEPUNG PORANG DAN ASAM
NITRAT DENGAN PROSES HIDROLISIS-OKSIDASI KARBOHIDRAT**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
dalam Memperoleh Gekar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia**



Disusun Oleh :

Nur Mila Eka Zaliyanty

21031010050

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL 'VETERAN' JAWA TIMUR

2026

Pra Rancangan

"Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

"PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI TEPUNG PORANG DAN
ASAM NITRAT DENGAN PROSES HIDROLISIS-OKSIDASI

KARBOHIDRAT"

Disusun oleh:

NUR MILA EKA ZALIYANTY (21031010050)

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Penguji
Pada Tanggal: 22 Januari 2026

Dosen Penguji :

1.

Dosen Pembimbing :

1.

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

2.

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.
NIP. 195770314 198603 2 001

Ir. Ketut Sumada, M.S.
NIP. 19620118 198803 1 001

3.

Atika Nandini, S.T., M.S.
202 19931006 211

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

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

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pra Rancangan

"Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi"

PRA RENCANA PABRIK

"PABRIK ASAM OKSALAT DIHIDRAT DARI TEPUNG PORANG DAN
ASAM NITRAT DENGAN PROSES HIDROLISIS-OKSIDASI
KARBOHIDRAT"

Disusun oleh:

Nur Mila Eka Zaliyanty

NPM. 21031010050

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing
Pada Tanggal 22 Januari 2026

Surabaya, 22 Januari 2026

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Sri Redieki, MT

NIP. 19570314 198603 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Nur Mila Eka Zaliyanty
NPM : 21031010050
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 OKSALAT DIHIDRAT DARI TEPUNG PORANG DAN
ASAM NITRAT DENGAN PROSES HIDROLISIS – OKSIDASI
KARBOHIDRAT

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

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



Pra Rancangan
“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi”

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Mila Eka Zaliyanty
NPM : 21031010050
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir 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 ditemulan indikasi plagiat pada Tugas Akhir Skripsi/Tesis/Desertasi 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, 22 Januari 2026

Yang membuat Pernyataan

Nur Mila Eka Zaliyanty

NPM. 21031010050



Pra Rancangan

“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pra Rancangan Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”. Pada penyusunan laporan pra rancangan pabrik ini, tak lupa penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan proposal pra rancangan ini :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Shanti, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT selaku dosen pembimbing tugas akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan proposal ini.
4. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., Bapak Ir. Ketut Sumada, M.S., dan Ibu Atika Nandini, S.T., M.S. selaku dosen penguji, atas saran, kritik, dan masukan yang sangat berarti dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini.
5. Kedua orang tua tercinta, terima kasih atas doa yang tidak pernah putus, dukungan yang tidak bersyarat, dan kesabaran yang luar biasa dalam setiap proses yang penulis jalani. Terima kasih telah selalu percaya, bahkan ketika penulis berada di titik lelah, ragu, dan ingin menyerah. Segala pengorbanan, cinta, dan keikhlasan yang diberikan menjadi alasan terbesar penulis untuk bertahan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga gelar yang diraih dapat menjadi kebanggaan dan hadiah kecil atas semua yang telah orang tua berikan selama ini.
6. Diri penulis sendiri, terima kasih karena telah bertahan sejauh ini. Terima kasih karena tidak benar-benar menyerah meskipun banyak tekanan, air mata, dan kelelahan yang harus dilalui. Tugas Akhir ini bukan hanya tentang penyelesaian akademik, tetapi juga tentang proses belajar untuk tetap kuat, konsisten, dan percaya pada kemampuan diri sendiri.



Pra Rancangan

“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

7. Teman dekat penulis yaitu Sya'idah, Delia, Safira, dan Fista, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan doa yang selalu diberikan sehingga penulis dapat melalui proses penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Andre, Andreas, Anca, Mayla, Fatur, Pashel, dan Wira, selaku teman penulis sejak awal masa perkuliahan, atas kebersamaan dan dukungan selama proses perkuliahan.
9. Semua pihak yang turut berkontribusi membantu dan menyemangati penulis, hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Demikian laporan tugas akhir ini disusun. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi pembaca.

Surabaya, 22 Januari 2026

Penyusun



Pra Rancangan
“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
INTISARI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Alasan Pendirian Pabrik	I-2
I.3 Aspek Ekonomi	I-3
I.4 Spesifikasi Bahan Baku.....	I-6
1.4.1 Bahan Baku.....	I-6
1.4.2 Produk	I-9
I.5 Pemilihan Lokasi dan Tata letak.....	I-9
1.5.1 Lokasi Pendirian Pabrik.....	I-9
1.5.2 Tata Letak Pabrik	I-12
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II-1
II.1 Macam Macam Proses	II-13
II.1.1 Asam Oksalat Dihidrat dari Karbohidrat.....	II-13
II.1.2 Asam Oksalat Dihidrat dari Propilen.....	II-15
II.1.3 Asam Oksalat Dihidrat dari Sodium Formiat.....	II-16
II.2. Seleksi Proses	II-18
II.3. Uraian Proses	II-19
II.3.1 Tahap Hidrolisis Karbohidrat	II-20
II.3.2 Tahap Oksidasi Glukosa menjadi Asam Oksalat.....	II-20
II.3.3 Kristalisasi Asam Oksalat Dihidrat.....	II-21
II.3.4 Pemisahan dan Pengeringan Kristal.....	II-21
II.3.5 Penyimpanan dan Pengemasan.....	II-21
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1



Pra Rancangan

“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
VI. 1 Instrumentasi	VI-1
VI. 2 Keselamatan Kerja di Lingkunga Pabrik.....	VI-2
VI. 3 Strategi Peningkatan Keselamatan Kerja.....	VI-3
VI. 4 Alat Pelindung Diri.....	VI-4
VI. 5 Kesehatan Kerja dan Kebersihan Lingkungan.....	VI-4
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
VII. 1 Unit Penyedia Steam.....	VII-1
VII.2 Unit Penyedia Air.....	VII-4
VII.2.1 Air Sanitasi	VII-5
VII.2.2 Air Umpan Boiler	VII-6
VII.2.3 Air Pendingin	VII-6
VII.3 Unit Pengolahan Air.....	VII-10
VII.4 Generator Set.....	VII-116
VII.5 Unit Penyediaan Bahan Bakar.....	VII-117
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
VIII. 1 Pemilihan Lokasi.....	VIII-1
VIII. 1.1 Faktor Umum.....	VIII-2
VIII. 1.2 Faktor Khusus.....	VIII-4
VIII. 2 Tata Letak Pabrik	VIII-10
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN	IX-1
IX.1 Keterangan Umum.....	IX-1
IX.2 Bentuk Perusahaan.....	IX-1
IX.3 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-1
IX.4 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab	IX-2
IX.5 Jam Kerja.....	IX-8
IX.6 Kesejahteraan dan Jaminan Sosial.....	IX-9
IX.7 Tenaga Kerja.....	IX-10
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
X.1 Modal (Total Capital Investment)	X-1



Pra Rancangan

“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

X.2 Biaya Produksi (Total Production Cost)	X-3
X.3 Keuntungan.....	X-4
X.4 Penentuan Total Capital Investment (TCI).....	X-4
X.4.1 Modal Tetap (Fixed Capital Investment) (FCI).....	X-4
X.4.2 Total Produc Cost (TPC)	X-5
X.4.3 Modal Total (Total Capital Investment) (TCI)	X-7
X.4.4 Pembukuan Modal dan Biaya.....	X-8
X.5 Analisa Ekonomi.....	X-4
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XI-1
XI.1 Diskusi	XI-1
XI.2 Kesimpulan	XI-1
XI.3 Saran.....	XI-3
DAFTAR PUSTAKA	XI-4
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA	A-1
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS	B-1
APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT.....	C-1
APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....	D-1



Pra Rancangan
“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data impor asam oksalat Dihidrat di Indonesia.....	I-3
Tabel I. 2 Data ekspor asam oksalat Dihidrat di Indonesia.....	I-3
Tabel I .3 Data Kebutuhan Asam Oksalat di Indonesia.....	I-4
Tabel I .4 Data Ekspor Asam Oksalat	I-4
Tabel I. 5 Karakteristik Kimia Tepung Porang.....	I-5
Tabel II. 1 Perbandingan Proses Pembuatan Asam Oksalat Dihidrat.....	II-6
Tabel VII.1 Kebutuhan Steam dalam Produksi Asam Oksalat.....	VII-1
Tabel VII.2 Standar Baku Mutu Air Bersih.....	VII-5
Tabel VII.3 Syarat Air Pendingin dan Air Umpan Boiler.....	VII-6
Tabel VII.4 Kebutuhan Air Pendingin dalam Pabrik.....	VII-7
Tabel VII.5 Kebutuhan Air Umpan Boiler dalam Pabrik.....	VII-36
Tabel VII.6 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses.....	VII-112
Tabel VII.7 Kebutuhan Listrik untuk Utilitas.....	VII-113
Tabel VII.8 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan.....	VII-115
Tabel VII.9 Kebutuhan Listrik untuk Lampu Merkuri.....	VII-115
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-9
Tabel IX. 2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja.....	IX-10



Pra Rancangan
“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Lokasi Pabrik Asam Oksalat.....	I-10
Gambar II. 1 Diagram Proses Pembuatan Asam Oksalat Dihidrat dari Karbohidrat....	II-1
.....	II-1
Gambar II. 2 Diagram Proses Pembuatan Asam Oksalat Dihidrat dari Propilen....	II-3
Gambar II. 3 Diagram Proses Pembuatan Asam Oksalat Dihidrat dari Sodium.....	II-4
Formiat.....	II-4
Gambar VIII. 1 Peta Lokasi Pabrik Secara Geografis.....	VIII-1
Gambar VIII. 2. Tata Letak Pabrik.....	VIII-12
Gambar VIII. 3. Layout Peralatan Pabrik.....	VIII-14
Gambar IX. 1. Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-7
Gambar X.1 Grafik <i>Break Even Point</i>	X-13



Pra Rancangan “Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”

INTISARI

Pabrik asam oksalat dihidrat dengan proses oksidasi asam nitrat dengan kapasitas 75.000 ton/tahun akan didirikan di Manyarrejo, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Bahan baku yang digunakan yaitu tepung porang dan juga asam nitrat, serta bahan pembantu lainnya seperti asam sulfat, besi sulfat, dan vanadium pentaoksida.

Pembuatan asam oksalat dihidrat dengan proses oksidasi asam nitrat ini terdiri dari 5 tahap, yaitu tahap pretreatment bahan baku, tahap hidrolisis, tahap oksidasi, tahap pengkristalan, dan tahap pengendalian produk. Tahap pretreatment bahan dengan memanaskan katalis hingga suhu yang 80°C sebelum di umpankan menuju reaktor. Dalam tahapan hidrolisis tepung porang di umpankan kedalam reaktor dengan katalis sehingga membentuk Glukosa dengan temperature 80°C dan tekanan 1 atm. Pada tahap oksidasi, glukosa yang sudah terbentuk diumpankan menuju reaktor untuk dioksidasi menggunakan asam nitrat. Pada tahap pengkristalan dengan cara memekatkan larutan asam oksalat dalam evaporator hingga mencapai kondisi lewat jenuh dengan konsentrasi 70%. Kemudian dialirkan menuju crystallizer agar terbentuk kristal asam oksalat dihidrat. Kristal asam oksalat dihidrat yang terbentuk kemudian dikeringkan dalam rotary dryer. Kemudian produk ditampung dalam silo asam oksalat dihidrat.

Ketentuan pendirian pabrik asam oksalat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Kapasitas	: 75.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis dan Staff
Lokasi Pabrik	: Manyarrejo, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur
Luas Tanah	: 32.801 m ²
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 167 Orang



Pra Rancangan **“Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Tepung Porang dan Asam Nitrat dengan Proses Hidrolisis-Oksidasi Karbohidrat”**

Bahan yang Digunakan : Tepung Porang, Asam Nitrat, Asam Sulfat, Besi III Sulfat, dan Vanadium Pentaoksida

Analisa Ekonomi :

Masa Konstruksi	: 2 Tahun
Umur Pabrik	: 10 Tahun
<i>Fixed Capital Investment (FCI)</i>	: Rp 737.389.984.529
<i>Working Capital Investment (WCI)</i>	: Rp 331.963.948.847
<i>Total Capital Investment (TCI)</i>	: Rp 1.069.353.933.377
Bunga pinjaman bank	: 8%.
<i>Rate Of Investment</i> (Sebelum Pajak)	: 33%
<i>Rate Of Investment</i> (Sesudah Pajak)	: 25%
<i>Pay Back Period</i>	: 2 Tahun 7 Bulan
<i>Internal Rate Of Return</i>	: 11,73 %
<i>Break Even Point (BEP)</i>	: 30.29 %
Biaya Bahan Baku (Per Tahun)	: Rp 952.944.532.363
Biaya Produksi (TPC)	: Rp 1.327.855.795.390
Hasil Penjualan	: Rp 1.692.285.000.000