

**PRA RENCANA PABRIK
ACETIC ANHYDRIDE DARI ACETONE DAN ACETIC ACID DENGAN PROSES
KETENE**



DISUSUN OLEH:

LYRA VIDYANTARI

(21031010081)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**PABRIK ACETIC ANHYDRIDE DARI ACETONE DAN ACETIC ACID DENGAN
PROSES KETENE**

PRA RENCANA PABRIK

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH :

LYRA VIDYANTARI

(21031010081)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK & SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

PRA RENCANA PABRIK

"Pabrik Acetic Anhydride dari Acetone dan Acetic Acid dengan
Proses Ketene"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK ACETIC ANHYDRIDE DARI ACETONE DAN ACETIC ACID
DENGAN PROSES KETENE"**

DISUSUN OLEH:

LYRA VIDYANTARI

21031010081

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji
pada tanggal : 31 Oktober 2025

Tim Penguji:

1.

(Dr. Ir. Sintha Sorava Santi, M.T.)

NIP. 19660621/199203 2 001

2.

(Ir. Suprihatin, M.T.)

NIP. 19630508 199203 2 001

3.

(Ardika Nurmawati, S.T. M.T.)

NIP. 19940827/202203 2 008

Pembimbing :

1.

(Nove Kartika Eriyanti, S.T. M.T.)

NIP. 19861123 202421 2 030

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 RENCANA PABRIK

**"Pabrik Acetic Anhydride dari Acetone dan Acetic Acid dengan
Proses Ketene"**

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**"PABRIK ACETIC ANHYDRIDE DARI ACETONE DAN ACETIC ACID
DENGAN PROSES KETENE"**

Disusun Oleh :

LYRA VIDYANTARI

21031010081

Telah disahkan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing

Pada Tanggal : 31 Oktober 2025

Surabaya, 31 Oktober 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Nove Kartika Erliyanti, S.T. M.T.

NIP. 19861123 202421 2 030

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Lyra Vidyantari
NPM : 21031010081
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri / Teknologi Pangan /
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RANCANGAN PABRIK / ~~SKRIPSI~~ /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode Oktober, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PABRIK ACETIC ANHYDRIDE DARI ACETONE DAN ACETIC ACID
DENGAN PROSES KETENE

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

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

2. Ir. Suprihatin, M.T.

3. Ardika Nurawati, S.T., M.T.

Surabaya, 29 Oktober 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T.
NIP. 19861123 202421 2 030

Catatan: *) coret yang tidak perlu



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Acetic Anhydride dari Acetone dan Acetic Acid dengan
Proses Ketene”

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lyra Vidyantari
NPM : 21031010081
Program : Sarjana(S1)/Magister-(S2)/Doktor-(S3)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

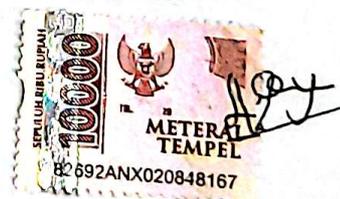
Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga 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/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, 4 November 2025

Yang Membuat pernyataan



Lyra Vidyantari
NPM. 21031010081

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Acetic Anhydride dari Acetone dan Acetic Acid dengan Proses Ketene”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Acetic Anhydride dari Acetone dan Acetic Acid dengan Proses Ketene” dimana Tugas Akhir ini diberikan sebagai salah satu syarat bagi mahasiswa program studi Teknik Kimia untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjanaannya di program studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Surabaya.

Tugas Akhir Pra Rencana “Pabrik Acetic Anhydride dari Acetone dan Acetic Acid dengan Proses Ketene” ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literatur, data-data, artikel kimia, dan internet.

Pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan baik saran maupun prasarana hingga tersusunnya Tugas Akhir ini kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T., 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 menyusun tugas akhir.
5. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Orang tua penulis yang tidak pernah berhenti memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan selama penulis menjalani setiap proses perkuliahan. Terima kasih atas segala pengorbanan yang telah menjadi sumber kekuatan sehingga penulis dapat mencapai tahap ini.

Program Studi *S-I* Teknik Kimia

Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Acetic Anhydride dari Acetone dan Acetic Acid dengan Proses Ketene”

7. Belinda Tri Setya Rahmawati, rekan sekaligus partner selama masa perkuliahan, yang senantiasa menemani penulis dalam setiap proses mulai dari praktikum, penelitian, dan praktik kerja lapangan hingga tahap akhir perancangan tugas akhir ini. Terima kasih atas dukungan, kerja sama, serta semangat yang telah diberikan hingga saat ini.
8. Aldo Nandacatur dan Achmad Abiyyu, teman yang senantiasa memberikan dukungan dan bantuan selama penyusunan tugas akhir. Terima kasih atas kebersamaan dan bantuan yang telah menjadi bagian penting dalam penyelesaian tugas akhir ini.
9. Nazila, Bella, Muthi', Riyan, dan Rafli, teman-teman yang telah hadir serta memberikan dukungan dan kebersamaan yang berarti selama perkuliahan.
10. Linda, Devi, dan Nadia, teman dekat penulis sejak SMP hingga saat ini, yang senantiasa memberikan keceriaan dan motivasi yang berharga sepanjang perjalanan penulis.
11. Semua pihak yang telah turut berkontribusi, membantu, dan memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak, khususnya mahasiswa Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, UPN “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 31 Oktober 2025

Penulis



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Acetic Anhydride dari Acetone dan Acetic Acid dengan
Proses Ketene”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
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 ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	xiii
APPENDIX A NERACA MASSA	A-1
APPENDIX B NERACA PANAS	B-1
APPENDIX C SPESIFIKASI ALAT	C-1
APPENDIX D ANALISA EKONOMI	D-1



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Acetic Anhydride dari Acetone dan Acetic Acid dengan
Proses Ketene”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Flowsheet Proses Oksidasi Asetaldehida (Faith, 1975).....	II-1
Gambar II. 2 Flowsheet Proses Karbonilasi Metil Asetat (Ullman, 2003)	II-2
Gambar II. 3 Flowsheet Proses Ketene (Nicolai, 1950).....	II-4
Gambar II. 4 Blok Diagram Alir Pabrik Acetic Anhydride.....	II-8
Gambar VIII. 1 Pemilihan lokasi pabrik	VIII-1
Gambar VIII. 2 Gambar Tata Letak Pra Rencana Pabrik.....	VIII-8
Gambar VIII. 3 Tata Letak Peralatan	VIII-11
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi	IX-8



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Acetic Anhydride dari Acetone dan Acetic Acid dengan
Proses Ketene”

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Asetat Anhidrida	I-4
Tabel I.2 Data Kebutuhan Asetat Anhidrida di Asia	I-4
Tabel I.3 Harga Bahan Kimia.....	I-5
Tabel I.4 Komposisi Aseton (PT. Graha Jaya Pratama Kinerja)	I-6
Tabel I.5 Komposisi Asam Asetat (PT. Indo Acidatama).....	I-7
Tabel I.6 Komposisi Asetat Anhidrida (Celanese Corporation).....	I-7
Tabel II 1 Perbandingan Proses Pembuatan Asetat Anhidrida	II-6
Tabel VI. 1 Instrumentasi pada Pabrik	VI-4
Tabel VI. 2 Jumlah Alat Instrumentasi di Pabrik	VI-5
Tabel VIII. 1 Pabrik yang Membutuhkan Asetat Anhidrida sebagai Bahan Baku	VIII-3
Tabel VIII. 2 Keterangan gambar dan luas bangunan pabrik.....	VIII-8
Tabel VIII. 3 Keterangan tata letak peralatan	VIII-12



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Acetic Anhydride dari Acetone dan Acetic Acid dengan Proses Ketena”

INTISARI

Pabrik Asetat Anhidrida Asetat dari Aseton dan Asam Asetat dengan Proses Ketena berkapasitas 16.000 ton/tahun akan didirikan di Jl. Industri II, Grogol, Sukoharjo, Jawa Tengah. Pabrik ini direncanakan beroperasi selama 24 jam per hari dan 330 hari per tahun dengan bahan baku utama yaitu Aseton (C_3H_6O) dan Asam Asetat (CH_3COOH). Asetat Anhidrida ($(CH_3CO)_2O$) dengan konsentrasi 99,6% merupakan bahan kimia yang banyak digunakan dalam berbagai sektor industri. Kegunaan asam asetat anhidrida sebagai pelarut senyawa organik, fungisida dan bakterisida, berperan dalam proses asetilasi, pembuatan aspirin dan pembuatan acetylmorphine. Industri yang paling banyak menggunakan asetat anhidrida yaitu industri selulosa asetat penghasil serat asetat, plastik serat kain dan lapisan. Senyawa ini dimanfaatkan sebagai pelarut reaktif dalam proses nitrasi serta dalam asetilasi senyawa amina dan senyawa organosulfur, khususnya dalam industri pengolahan karet untuk meningkatkan kualitas dan ketahanan produk. Di sektor pertanian, asetat anhidrida digunakan sebagai bahan tambahan dalam formulasi pestisida guna meningkatkan efektivitas senyawa aktif yang terkandung di dalamnya.

Salah satu metode komersial sintesis asetat anhidrida dilakukan melalui reaksi antara ketena dan asam asetat. Ketena diperoleh dari pirolisis aseton pada suhu tinggi dan waktu tinggal sangat singkat. Aseton diuapkan pada vaporizer (V-13) sampai suhu $60^\circ C$ dan dipanaskan hingga sekitar $621^\circ C$ pada furnace (Q-150), lalu masuk ke reaktor furnace (R-210) bersuhu $705^\circ C$, menghasilkan konversi aseton sekitar 15% dan selektivitas 80% terhadap ketena. Gas hasil pirolisis yang mengandung ketena, sisa aseton, dan gas-gas lain segera dialirkan ke reaktor bubble (R-230) untuk mencegah polimerisasi ketena. Di sana, gas bereaksi secara countercurrent dengan asam asetat glasial dingin, membentuk asetat anhidrida. Campuran produk kemudian dipisahkan dalam kolom distilasi (D-310), menghasilkan asetat anhidrida 99,5% sedangkan hasil atas distilasi dialirkan



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Acetic Anhydride dari Acetone dan Acetic Acid dengan Proses Ketene”

kembali kedalam absorber. Hasil atas absorber yang mengandung gas aseton, metana, etilena, dan karbon monoksida dipisahkan pada knock out drum (H-320), aseton dialirkan kembali kedalam vaporizer sedangkan campuran gas metana, etilena dan karbon monoksida dialirkan menuju furnace dan digunakan sebagai bahan bakar.

Ketentuan pendirian Pabrik Asetat Anhidrida yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Kapasitas Produksi : 16.000 Ton/Tahun
- b. Bentuk Organisasi : Perseroan Terbatas (PT)
- c. Sistem Organisasi : Garis dan Staf
- d. Lokasi Pabrik : Jl. Industri II, Grogol, Sukoharjo, Jawa Tengah
- e. Luas Tanah : 14.384 m²
- f. Sistem Operasi : Kontinyu
- g. Waktu Operasi : 330 hari/tahun, 24 jam/hari
- h. Jumlah Karyawan : 170 orang

Analisa Ekonomi

- a. Masa Konstruksi : 2 Tahun
- b. Umur Alat : 10 Tahun
- c. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 644.985.878.890
- d. Work Capital Investment (WCI) : Rp 277.489.184.216
- e. Total Capital Investment (TCI) : Rp 922.475.063.107
- f. Biaya Bahan Baku (1 tahun) : Rp 859.673.347.860
- g. Biaya utilitas (1 tahun) : Rp 18.982.083.203
- h. Biaya Produksi Total : Rp 1.109.956.736.863
- i. Hasil Penjualan Produk : Rp 1.336.000.000.000
- j. Bunga Bank : 8%
- k. ROI Sebelum Pajak : 20,64%
- l. ROI Sesudah Pajak : 16,51%



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Acetic Anhydride dari Acetone dan Acetic Acid dengan
Proses Ketene”

m. Payback Period	: 4 Tahun 2 Bulan
n. IRR	: 11,4%
o. BEP	: 30%