

TUGAS AKHIR PRA RANCANGAN PABRIK

**“PABRIK ACETIC ACID DARI ACETALDEHYDE DAN OXYGEN
DENGAN PROSES OKSIDASI KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN”**



DISUSUN OLEH :

KAMALIATUL FAJRIA

21031010032

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

TUGAS AKHIR PRA RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK ACETIC ACID DARI ACETALDEHYDE DAN OXYGEN
DENGAN PROSES OKSIDASI KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN"**

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



DISUSUN OLEH :

KAMALIATUL FAJRIA

21031010032

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

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

"Pabrik Acetic Acid Dari Acetaldehyde Dan Oxygen Dengan
Proses Oksidasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun"

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK ACETIC ACID DARI ACETALDEHYDE DAN OXYGEN
DENGAN PROSES OKSIDASI KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN"**

Disusun Oleh :

KAMALIATUL FAJRIA 21031010032

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji
Pada tanggal : 01 Desember 2025

Dosen Penguji :

1.

Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
NIP. 19611112 198903 2 001

2.

Ir. Ely Kurniati, M.T.
NIP. 19641018 199203 2 001

3.

Ika Nawang Pusottawati, S.T., M.T.
NIP. 19880225 202012 2 008

Dosen Pembimbing

1.

Dr. T. Ir. Susilowati, M.T.
NIP. 19621120 199103 2 001

Mengetahui,

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik Dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

"Pabrik Acetic Acid Dari Acetaldehyde Dan Oxygen Dengan
Proses Oksidasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun"

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK ACETIC ACID DARI ACETALDEHYDE DAN OXYGEN
DENGAN PROSES OKSIDASI KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN"**

Disusun oleh :

KAMALIATUL FAJRIA

21031010032

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing

Pada Tanggal 01 Desember 2025

Surabaya, 01 Desember 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Dr. T. Ir. Susilowati, M.T.

NIP. 19621120 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik Dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Kamaliatul Fajria
NPM : 21031010032
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 November, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PABRIK *ACETIC ACID* DARI *ACETALDEHYDE* DAN *OXYGEN*
DENGAN PROSES OKSIDASI KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
2. Ir. Ely Kurniati, M.T.
3. Ika Nawang Puspitawati, S.T., M.T.

Surabaya, 24 November 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Dr. T. Ir. Susilowati, M.T.
NIP. 19621120 199103 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

"Pabrik Acetic Acid Dari Acetaldehyde Dan Oxygen Dengan
Proses Oksidasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kamaliatul Fajria
NPM : 21031010032
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 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, 01 Desember 2025

Yang Membuat Pernyataan



Kamaliatul Fajria

21031010032



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Acetic Acid Dari Acetaldehyde Dan Oxygen Dengan
Proses Oksidasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun ”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala ridho-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pra Rancangan Pabrik Acetic Acid Dari Acetaldehyde Dan Oxygen Dengan Proses Oksidasi” sebagai salah satu syarat untuk kelulusan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir. Ucapan terima kasih ini disampaikan kepada :

1. Ibu Prof Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya S, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Dr. T. Ir. Susilowati, M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi selama proses penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T., Ibu Ir. Ely Kurniati, M.T., Ibu Ika Nawang Puspitawati, S.T., M.T., Selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan kritik, saran, serta masukan yang sangat membantu dalam penyempurnaan tugas akhir ini.
5. Kepada yang teristimewa penulis persembahkan untuk kedua orang tua tercinta. Penulis mengucapkan terimakasih atas segala pengorbanan dan ketulusan yang diberikan. Meskipun ayah dan ibu tidak sempat merasakan pendidikan dibangku perkuliahan, namun beliau senantiasa selalu memberikan yang terbaik, tak kenal lelah dalam mendoakan, mengusahakan, memberikan dukungan baik secara moral maupun finansial, serta memprioritaskan pendidikan dan kebahagiaan putrinya. Terimakasih telah menjadi alasan penulis untuk selalu berjuang ditengah rasa putus asa. Maafkan penulis jika perjuangan ini terasa begitu lama, begitu sulit, dan penuh dengan air mata. Besar harapan penulis semoga ayah dan ibu selalu sehat, panjang umur, dan bisa menyaksikan keberhasilan di langkah



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Acetic Acid Dari Acetaldehyde Dan Oxygen Dengan Proses Oksidasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun ”

selanjutnya yang akan penulis raih di masa yang akan datang.

6. Teruntuk sahabat seperjuangan penulis Siti Khodijah, terima kasih telah menjadi sahabat terbaik sejak TK. Dukungan, perhatian, dan kebersamaanmu dari masa kecil hingga sekarang sangat berarti. Semoga persahabatan kita tetap abadi selamanya.
7. Teruntuk sahabat penulis Amanda Cindy Febrian, terimakasih selalu memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan ditengah kehidupan pasang surut penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.
8. Teruntuk Vini Fita Sari, selaku partner tugas akhir dan teman terbaik penulis. Terimakasih atas kerja sama, dukungan, dan semangat yang selalu diberikan.
9. Teman-teman seperjuangan, khususnya yang selalu kebersamai penulis dalam proses pengerjaan tugas akhir ini. Terimakasih atas kebersamaan, dukungan serta bantuan yang telah kalian berikan kepada penulis selama ini.
10. *Last but not least*, terimakasih untuk diri sendiri Kamaliatul Fajria yang telah bertahan dan berjuang hingga saat ini serta mampu menyelesaikan tanggung jawab atas apa yang telah dimulai meski harus melewati segala rintangan. Semoga kedepannya penulis dapat terus berkembang, menjadi pribadi yang lebih kuat dan bijaksana, serta mampu meraih impian dan kesempatan terbaik yang menanti di masa depan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat kami harapkan untuk penyempurnaan Tugas Akhir. Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Surabaya, 01 Desember 2025

Penyusun



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Acetic Acid Dari Acetaldehyde Dan Oxygen Dengan
Proses Oksidasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun ”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
INTISARI	vi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-13
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESEHATAN KERJA	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII TATA LETAK DAN LOKASI	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	DP-1
LAMPIRAN	L-1
APPENDIX A	APPENDIX A-1
APPENDIX B	APPENDIX B-1
APPENDIX C	APPENDIX C-1
APPENDIX D	APPENDIX D-1



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Acetic Acid Dari Acetaldehyde Dan Oxygen Dengan
Proses Oksidasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun ”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Grafik Impor Asam Asetat.....	3
Gambar I. 2 Grafik Ekspor Asam Asetat	4
Gambar I. 3 Grafik Konsumsi Asam Asetat	6
Gambar II. 1 Diagram Alir Proses Karbonilasi Methanol	13
Gambar II. 2 Diagram Alir Proses Oksidasi Asetaldehid	14
Gambar II. 3 Diagram Alir Proses Oksidasi n-Butana.....	15
Gambar II. 4 Diagram Alir Uraian Proses	17



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Acetic Acid Dari Acetaldehyde Dan Oxygen Dengan
Proses Oksidasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun ”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data Impor Asam Asetat Di Indonesia	2
Tabel I. 2 Data Ekspor Asam Asetat Di Indonesia	4
Tabel I. 3 Data Produksi Asam Asetat	5
Tabel I. 4 Data Konsumsi Asam Asetat	5
Tabel II. 1 Kelebihan Dan Kekurangan Proses Produksi Asam Asetat.....	16



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Acetic Acid Dari Acetaldehyde Dan Oxygen Dengan
Proses Oksidasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun ”

INTISARI

Pabrik Asam Asetat dengan kapasitas produksi 60.000 ton per tahun ini direncanakan akan dibangun di Kawasan Industri Kendal, Jawa Tengah. Pabrik akan beroperasi selama 24 jam setiap hari dan 330 hari per tahun, dengan proses oksidasi serta bahan yang digunakan berupa asetaldehid dan udara. Asam asetat merupakan produk kimia penting yang banyak digunakan di berbagai sektor industri di Indonesia, Salah satunya sebagai bahan baku dalam pembuatan Pure Terephthalic Acid (PTA) untuk industri tekstil.

Produk yang dihasilkan berupa asam asetat dengan konversi 95% digunakan bahan baku berupa asetaldehid dan katalis Mn-Asetat yang sudah dilarutkan dengan air didalam mixer, kemudian ditransportasikan menuju reaktor bersamaan dengan udara melalui sparger dengan kondisi operasi pada reaktor tekanan 5 atm dan temperatur 65°C. Produk atas berupa Asetaldehid, Oksigen dan Nitrogen akan dialirkan menuju scrubber untuk dipisahkan. Nitrogen dan Oksigen serta Asetaldehid yang tidak ter-recovery dibuang ke udara, sedangkan Asetaldehid yang ter-recovery dengan bantuan pelarut air meninggalkan dasar scrubber ditampung di tangki penampung. Produk bawah dari reaktor yang berupa Asam Asetat, H₂O, dan Mn-Asetat akan dialirkan menuju decanter terlebih dahulu untuk dipisahkan antara produk dengan katalis sebelum masuk distilasi. Dalam proses ini Asam Asetat akan dimurnikan hingga 99% dengan kondisi operasi pada kolom distilasi yaitu tekanan 1 atm dan suhu 117°C. Kemudian Asam asetat yang telah diperoleh didinginkan dan ditampung pada tangki penampung Asam Asetat.

Pabrik ini rencana didirikan di Kawasan Industri Kendal, Kendal, Jawa Tengah dan beroperasi selama 330 hari/tahun dengan data – data sebagai berikut :

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| 1. Kapasitas Produksi | : 60.000 ton/tahun |
| 2. Bentuk Perusahaan | : Perseroan Terbatas (PT) |
| 3. Sistem Organisasi | : Garis dan Staff |
| 4. Lokasi Pabrik | : Kawasan Industri Kendal |
| 5. Sistem Operasi | : Kontinyu |
| 6. Waktu Operasi | : 330 hari/tahun , 24 jam/hari |



Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Acetic Acid Dari Acetaldehyde Dan Oxygen Dengan
Proses Oksidasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun ”

7. Jumlah Karyawan	: 196 Orang
8. Analisa Ekonomi	
- Masa Konstruksi	: 2 Tahun
- Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp. 932.499.303.383
- Working Capital Investment (WCI)	: Rp. 626.052.864.486
- Total Capital Investment (TCI)	: Rp. 1.558.552.167.869
- Biaya Bahan Baku (1 tahun)	: Rp. 2.989.719.839.022
- Biaya Utilitas & limbah (1 tahun)	: Rp. 59.937.659.786
- Biaya Produksi Total (TPC)	: Rp. 3.756.317.186.917
- Hasil Penjualan Produk	: Rp. 4.220.142.715.773
- Bunga Bank	: 8%
- ROI (sebelum pajak)	: 26%
- ROI (setelah pajak)	: 20%
- Internal Rate of Return	: 15,126%
- Pay Back Periode	: 3 Tahun 2 Bulan
- Break Event Point	: 32,82%