

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK SELULOSA ASETAT DARI PULP DAN ASETAT
ANHIDRID DENGAN PROSES ASETILASI**



OLEH :

**ADIFA AZZAJALLA ROBITU
21031010169**

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

PABRIK SELULOSA ASETAT DARI PULP DAN ASETAT ANHIDRID DENGAN PROSES ASETILASI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
Dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia**



OLEH :

ADIFA AZZAJALLA ROBITU
21031010169

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



PRA RANCANGAN PABRIK
Pabrik Selulosa Asetat Dari Pulp Dan Asetat Anhidrid Dengan Proses
Asetilasi

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK SELULOSA ASETAT DARI PULP DAN ASETAT ANHIDRID
DENGAN PROSES ASETILASI"

Disusun oleh :

ADIFA AZZAJALLA ROBITU

NPM. 21031010169

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing

Pada Tanggal : 23 Januari 2026

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

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

Ir. Suprihatin, M.T.

NIP. 19660621 199203 2 001

NIP. 19630508 199203 2 001

2.

Ir. Ketut Sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001

3.

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

NIP. 20219931006 211

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001



PRA RANCANGAN PABRIK

Pabrik Selulosa Asetat Dari Pulp Dan Asetat Anhidrid Dengan Proses
Asetilasi

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK SELULOSA ASETAT DARI PULP DAN ASETAT ANHIDRID
DENGAN PROSES ASETILASI"**

DISUSUN OLEH :

ADIFA AZZAJALLA ROBITU

NPM.21031010169

**Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing sebagai persyaratan
untuk mengikuti Ujian Lisan**

Pada Tanggal : 15 Januari 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik,

(Ir. Suprihatin, M.T)

NIP. 19630508 199203 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Adifa Azzajalla Robitu
NPM : 21031010169
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. 2025/2026.

Dengan Judul : PABRIK SELULOSA ASETAT DARI PULP DAN ASETAT ANHIDRID
DENGAN PROSES ASETILASI

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



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adifa Azzajalla Robitu
NPM : 21031010169
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/Disertasi/Tugas Akhir 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, 23 Januari 2026

Yang Membuat Pernyataan



Adifa Azzajalla Robitu
NPM. 21031010169



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan berkat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Pra Rancangan Pabrik dengan judul **“Pabrik Selulosa Asetat dari Pulp dan Asetat Anhidrid dengan Proses Asetilasi”**.

Dalam penyusunan proposal pra rancangan pabrik ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Suprihatin, M.T., selaku Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik
4. Ir. Mutasim Billah, M.S., selaku Dosen Pembimbing Penelitian
5. Ir. Sani, M.T., selaku Dosen Pembimbing PKL
6. Kedua orang tua penyusun yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil
7. Semua pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Pra Rancangan Pabrik ini.

Penyusun menyadari akan kekurangan pada penyusunan proposal pra rancangan pabrik ini. Sehubungan dalam hal tersebut, penyusun mengharapkan saran dan kritiknya semua pihak guna menjadi bahan perbaikan dalam penyusunan proposal pra rancangan pabrik kedepannya. Semoga proposal pra rancangan pabrik ini memberikan manfaat kepada pembaca.

Surabaya, 15 Januari 2026

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
INTISARI	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN 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.....	DP-1
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	APP A-1
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS	APP B-1
APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT.....	APP C-1
APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	APP D-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Diagram Alir Proses Pembuatan Selulosa Asetat dengan Proses Asetilasi.....	II-3
Gambar VIII. 1 Lokasi Pendirian Pabrik Selulosa Asetat.....	VIII-1
Gambar VIII. 2 Rencana tata letak pabrik Selulosa Asetat	VIII-7
Gambar VIII. 3 Tata letak peralatan pabrik.....	VIII-8
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi dari Pabrik Selulosa Asetat	IX-4



DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data Impor Selulosa Asetat.....	I-4
Tabel I. 2 Data Kebutuhan Selulosa Asetat pada Beberapa Pabrik di Indonesia ..	I-5
Tabel I. 3 Produsen Bahan Baku	I-9
Tabel II. 1 Perbedaan Seleksi Proses Pembuatan Selulosa Asetat	II-2
Tabel VII. 1 Jumlah Steam yang Dibutuhkan	VII-1
Tabel VII. 2 Standar Baku Mutu Air Sanitasi	VII-5
Tabel VII. 3 Syarat Air Pendingin.....	VII-6
Tabel VII. 4 Jumlah Air Pendingin yang Dibutuhkan.....	VII-7
Tabel VII. 5 Jumlah Air Proses yang Dibutuhkan.....	VII-11
Tabel VII. 6 Total Kebutuhan Air.....	VII-11
Tabel VII. 7 Tenaga listrik yang Dibutuhkan Untuk Keperluan Proses.....	VII-102
Tabel VII. 8 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan	VII-103
Tabel VII. 9 Jumlah Lampu Merkury.....	VII-104
Tabel VIII. 1 Pembagian luas pabrik.....	VIII-6
Tabel VIII. 2 Nama Peralatan Pabrik	VIII-9



INTISARI

Selulosa asetat adalah salah satu jenis polimer yang banyak digunakan dalam berbagai industri terutama pada industri filter, serat dan plastik. Pendirian Pabrik selulosa asetat berbahan baku pulp dengan proses asetilasi dirancang memiliki kapasitas produksi sebesar 65.000 ton per tahun. Pembangunan pabrik ini diharapkan dapat membantu memenuhi kebutuhan selulosa asetat untuk industri dalam negeri.

Tahap pertama pada pembuatan selulosa asetat adalah mengaktivasi pulp selulosa dengan penambahan asam asetat glasial sebagai aktivator sebanyak 35% dari jumlah selulosanya dalam kondisi operasi 40°C dengan pengadukan selama 30 menit. Fasa pada proses ini adalah bubur (*slurry*). Selulosa yang telah diaktivasi selanjutnya akan dialirkan ke *Acetylator* untuk direaksikan menjadi selulosatriasetat dengan tambahan berupa asam asetat glasial yang dipompakan sebanyak 438% dari berat selulosa, asetat anhidrid sebanyak 247% serta katalis asam sulfat pekat 98%. Kondisi operasi perlu dijaga berkisar 53°C selama 30 menit. Selulosa Triasetat yang dihasilkan dari reaksi asetilasi tersebut selanjutnya dibawa menuju *Neutralizer* dengan tujuan untuk menetralkan asam sulfat dalam campuran dengan menambahkan magnesium asetat 38%. Larutan magnesium asetat 38% ditambahkan sebanyak 16% dari jumlah selulosa. Larutan magnesium asetat ini berfungsi sebagai *neutralizing agent* untuk menghilangkan sisa-sisa asam sulfat yang masih ada dalam campuran. Berikut reaksi yang terjadi di proses netralisasi. Setelah dinetralkan selulosa triasetat akan dihidrolisis dalam *Hydrolizer*. Proses hidrolisis berlangsung pada suhu 150°C selama 90 menit dengan penambahan air sebanyak 71% dari berat selulosa lalu diaduk secara perlahan sehingga akan terbentuk padatan (*flake*) selulosa asetat. Proses hidrolisis bertujuan untuk mengubah selulosa triasetat menjadi selulosa asetat serta menghentikan reaksi asetilasi dengan menghidrolisis seluruh sisa asetat anhidrid membentuk asam asetat seperti pada reaksi berikut. Setelah melalui proses hidrolisis, maka produk keluaran *Hydrolizer* berupa selulosa asetat akan dipisahkan dari cairan pengotornya menggunakan *rotary drum vacuum filter*. Padatan berupa selulosa asetat dalam



PRA RANCANGAN PABRIK

Pabrik Selulosa Asetat Dari Pulp Dan Asetat Anhidrid Dengan Proses Asetilasi

bentuk serpihan (*flake*) yang telah dipisahkan dan dicuci kemudian dikeringkan dengan menggunakan *rotary dryer* yang beroperasi pada tekanan 1 atm dengan suhu 100°C. Produk akhir berupa selulosa asetat akan dikemas menggunakan karung untuk didistribusikan pada konsumen.

Pabrik ini didirikan di Kawasan Pangkalan Kerinci, Pelalawan, Riau

- a. Kapasitas Produksi : 65.000 Ton/Tahun
- b. Bahan yang digunakan : Pulp, Asetat Anhidrid, Asam Asetat Glasial, Asam Sulfat, dan Magnesium Asetat
- c. Sistem Operasi : Kontinyu
- d. Waktu Operasi : 330 hari
- e. Luas Tanah : 77.500 m²
- f. Bentuk Organisasi : Perseroan Terbatas
- g. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- h. Jumlah Karyawan : 156 Karyawan

Analisa Ekonomi

- a. Masa Konstruksi : 2 tahun
- b. Umur Alat : 10 tahun
- c. Modal Tetap (FCI) : Rp 548.556.501.405,71
- d. Modal Kerja (WCI) : Rp 1.631.465.631.646,13
- e. Modal Total (TCI) : Rp 2.180.022.133.051,83
- f. Biaya bahan baku (1 tahun) : Rp 4.730.315.766.839,00
- g. Biaya Utilitas : Rp 821.193.074.636,00
- h. Biaya Produksi Total : Rp 6.520.844.753.875,97
- i. Hasil Penjualan : Rp 7.313.182.978.967,00
- j. Bunga Bank : 8,00 %
- k. ROI sebelum pajak : 30,98 %
- l. ROI sesudah pajak : 23,23 %
- m. PBP : 2 Tahun 12 Bulan
- n. IRR : 17,6 %
- o. BEP : 35,10%