

PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK *NITROCELLULOSE* DARI *CELLULOSE* DAN *NITRIC ACID*



Disusun Oleh :

ADINDA PUTRI CAHYANI

20031010026

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2024



PRA RANCANGAN PABRIK
"Pra Rancangan Pabrik Nitrocellulose Dari Cellulose dan Nitric Acid"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

"PABRIK NITROCELLULOSE DARI CELLULOSE DAN NITRIC ACID"

Disusun oleh :

ADINDA PUTRI CAHYANI

(20031010026)

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal : 12 Desember 2024

Dosen Penguji

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Muljani, MT
NIP. 19611112 198903 2 001

2.

Ir. Sani, MT
NIP. 19630412 199103 2 001

3.

Rachmad Ramadhan Yogaswara, ST., MT
NIP. 19890422 201903 1 013

Dosen Pembimbing

1.

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

Mengetahui,

Dekan, Fakultas Teknik & 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

i

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

"PABRIK NITROCELLULOSE DARI CELLULOSE DAN NITRIC ACID"

Disusun Oleh :

ADINDA PUTRI CAHYANI

20031010026

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T

NIP. 19570314 198603 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Adinda Putri Cahyani
NPM : 20031010026
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 Desember, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : **PABRIK NITROCELLULOSE DARI CELLULOSE DAN NITRIC ACID**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T

2. Ir. Sani, M.T

3. Rachmad Ramadhan Yogaswara, S.T., M.T

Surabaya, 10 Desember 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Prof. Dr. I. Sri Kedjeki, M.T
NIP. 19570314 198603 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adinda Putri Cahyani

NPM : 20031010026

Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desertasi : Pra Rancangan Pabrik *Nitrocellulose* dari *Cellulose* dan *Nitric Acid*

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 dikemudian 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, 12 Desember 2024

Yang Menyatakan,



(Adinda Putri Cahyani)



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pra Rancangan Pabrik *Nitrocellulose* Dari *Cellulose* dan *Nitric Acid*”

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT. dengan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik dengan judul “Pra Rancangan Pabrik *Nitrocellulose* Dari *Cellulose* dan *Nitric Acid*”.

Penyusunan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam pelaksanaan penyusunan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih 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. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik.
4. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, MT ; Ir. Sani, MT; dan Rachmad Ramadhan Yogaswara, ST.MT selaku dosen penguji Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik.
5. Keluarga terutama kedua orang tua, kakak dan adik saya yang selalu memberikan support secara materil dan doa dalam penyusunan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini.
6. Andini Primastiyaningayu, teman baik saya yang setia mendengarkan keluhan – keluhan saya
7. Annisa Rachma Meydyanti, dan Dwi Ayu Febrianti selaku teman – teman seperjuangan saya dalam mengerjakan revisi
8. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini.



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pra Rancangan Pabrik *Nitrocellulose* Dari *Cellulose* dan *Nitric Acid*”

Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun penyusun butuhkan untuk memperbaiki Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini.

Hormat kami,

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
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 INSTRUMEN TASI 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	
APPENDIX A NERACA MASSA.....	APP A-1
APPENDIX B NERACA PANAS.....	APP B-1
APPENDIX C SPESIFIKASI ALAT.....	APP C-1
APPENDIX D ANALISA EKONOMI.....	APP D-1



DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data Produsen Nitroselulosa di Asia dan Eropa.....	I-3
Tabel I. 2 Data Produsen Nitroselulosa di Indonesia.....	I-3
Tabel I. 3 Data Industri Produsen Selulosa.....	I-4
Tabel I. 4 Data Industri Produsen Asam Nitrat.....	I-4
Tabel I. 5 Data Industri Produsen Asam Sulfat.....	I-5
Tabel I. 6 Data Industri Produsen Ethanol.....	I-5
Tabel I. 7 Data Impor dan Ekspor Nitroselulosa di Indonesia.....	I-6
Tabel I. 8 Data Impor Nitroselulosa di Negara ASEAN.....	I-9
Tabel I. 9 Daftar Bahan Baku Nitroselulosa.....	I-18
Tabel II. 1 Perbandingan Proses.....	II-4
Tabel VI. 1 Instrumentasi Pada Pabrik.....	VI-3
Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah <i>Fire Extinguisher</i>	VI-5
Tabel VII. 1 Kebutuhan Steam dalam Produksi Nitroselulosa.....	VII-2
Tabel VII. 2 Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Untuk Keperluan Higiene Sanitasi.....	VII-6
Tabel VII. 3 Syarat Air Pendingin dan Air Umpan Boiler.....	VII-7
Tabel VII. 4 Kebutuhan Air Pendingin dalam Produksi Nitroselulosa.....	VII-8
Tabel VII. 5 Kebutuhan Air Proses dalam Produksi Nitroselulosa.....	VII-13
Tabel VII. 6 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Proses dan Utilitas.....	VII-118
Tabel VII. 7 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan.....	VII-120
Tabel VII. 8 Jumlah Lampu Merkury.....	VII-121
Tabel X. 1 Perhitungan <i>Fixed Capital Investment</i>	X-6
Tabel X. 2 Perhitungan <i>Direct Production Cost</i>	X-7
Tabel X. 3 Pajak Badan Usaha.....	X-11
Tabel X.4 Biaya Total Produksi.....	X-12
Tabel X. 5 Modal Sendiri Pada Tahun Konstruksi.....	X-12
Tabel X. 6 Modal Pinjaman Pada Tahun Konstruksi.....	X-12



DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Data Impor Nitroselulosa di Indonesia	I-6
Gambar I. 2 Data Ekspor Nitroselulosa di Indonesia.....	I-7
Gambar I. 3 Data Impor Nitroselulosa di Negara ASEAN.....	I-9
Gambar I. 4 Lokasi Pendirian Pabrik.....	I-17
Gambar II. 1 Blok Diagram Alir Produksi Nitroselulosa dengan Proses Nitras i Keyes.....	II-5
Gambar VIII. 1 Lokasi Pendirian Pabrik.....	VIII-1
Gambar VIII. 2 Tata Letak Pabrik Nitroselulosa.....	VIII-7
Gambar VIII. 3 Tata Letak Peralatan Pabrik Nitroselulosa.....	VIII-9



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pra Rancangan Pabrik *Nitrocellulose* Dari *Cellulose* dan *Nitric Acid*”

INTISARI

Pabrik *Nitrocellulose* dari *Cellulose* dan *Nitric Acid* dengan kapasitas 60.000 Ton/Tahun akan didirikan di Kawasan Industri Babakan Cikao, Kadumekar, Kec. Babakancikao, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat 41151. Bahan baku yang digunakan adalah *Cellulose* yang diperoleh dari PT. Indo Bharat Rayon, Asam Nitrat yang diperoleh dari PT. Multi Nirotama Kimia, katalis Asam Sulfat yang diperoleh dari PT. Timur Raya Tunggal dan bahan pendukung berupa Ethanol yang diperoleh dari PG. Rajawali II.

Pembuatan *Nitrocellulose* dari selulosa dan asam nitrat ini terdiri dari tiga tahapan proses. Pertama, yaitu persiapan bahan baku, dimana dilakukan pencampuran asam nitrat dan asam sulfat. Tahap kedua adalah proses reaksi, dimana campuran asam tersebut akan direaksikan dengan selulosa pada suhu 30°C hingga terbentuk produk nitroselulosa. Setelah itu masuk proses pemurnian produk yaitu dengan memisahkan produk nitroselulosa dengan sisa asam. Slurry nitroselulosa akan dilakukan pencucian pada *Rotary Drum Vacuum Filter* lalu perebusan pada *Boiling Tub*. Kemudian dipisahkan kembali antara slurry nitroselulosa dengan filtratnya pada centrifuge. Nitroselulosa akan dikontakkan dengan ethanol yang bertujuan untuk menstabilkan produk. Setelah itu dilakukan pemisahan antara nitroselulosa dengan ethanol pada *Rotary Drum Vacuum Filter*. Padatan nitroselulosa kemudian diangkut menuju ball mill untuk diregamkan ukurannya hingga 70 mesh.

Ketentuan pendirian pabrik *Nitrocellulose* yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Kapaitas	: 60.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis dan Staff
Lokasi Pabrik	: Kawasan Industri Babakan Cikao,



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pra Rancangan Pabrik *Nitrocellulose* Dari *Cellulose* dan *Nitric Acid*”

Kadumekar, Kec. Babakancikao,

Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat.

Luas Tanah	: 15.203 m ²
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 24 jam/hari, 330 hari/tahun
Jumlah Karyawan	: 159 orang

Analisa Ekonomi

Masa Konstruksi	: 2 tahun
Umur Alat	: 10 tahun
<i>Fixed Capital Investment</i> (FCI)	: Rp. 1.325.787.090.931,68
<i>Working Capital Investment</i> (WCI)	: Rp. 949.686.650.867
<i>Total Capital Investment</i> (TCI)	: Rp. 2.275.473.741.799
Biaya Bahan Baku (per tahun)	: Rp. 2.286.580.434.906,73
Biaya Utilitas (per tahun)	: Rp. 61.639.846.803
<i>Total Production Cost</i> (TPC)	: Rp. 3.798.746.603.467
Hasil Penjualan	: Rp. 4.624.789.982.016
Bunga Bank	: 8,5%
<i>Return on Investment</i> (ROI) <i>before tax</i>	: 27,20%
<i>Return on Investment</i> (ROI) <i>after tax</i>	: 20,40%
<i>Internal Rate of Return</i>	: 20,5%
<i>Pay Back Period</i> (PBP)	: 3 tahun 5 bulan
<i>Break Event Point</i> (BEP)	: 30%