

**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM OKSIDA DARI ALUMINIUM KLORIDA
DENGAN PROSES OKSIDASI KAPASITAS 200.000 TON/TAHUN**



Disusun oleh:

Tasya Vyra Putri Ariyani (21031010192)

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



PRA RANCANGAN PABRIK
"Pabrik Aluminium Oksida dari Aluminium Klorida dengan Proses Oksidasi"

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK ALUMINIUM OKSIDA DARI ALUMINIUM KLO RIDA
DENGAN PROSES OKSIDASI"

Disusun Oleh:

TASYA VYRA PUTRI ARIYANI (21031010192)

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada tanggal: 28 Juli 2025

Dosen Penguji:

Dosen Pembimbing

1.


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


(Prof. Dr. Ir. Sri Redieki, M.T.)
NIP. 19570314 198603 2 001

2.


(Ir. Titi Susilowati, M.T.)
NIP. 19600801 198703 2 008

3.


(Ir. Sani, M.T.)
NIP. 19630412 199103 2 001

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


(Prof. Dr. Dra. Jarayah, M.P.)
NIP. 19650403 199103 2 001



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Aluminium Oksida dari Aluminium Klorida dengan Proses Oksidasi”

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tasya Vyra Putri Ariyani
NPM : 21031010192
Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains / Teknik Kimia
Judul Skripsi : PRA RANCANGAN PABRIK ALUMINIUM
OKSIDA DARI ALUMINIUM KLOORIDA DENGAN PROSES OKSIDASI
KAPASITAS 200.000 TON/TAHUN

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 naskas dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Penyataan 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, 19 Juli 2025

Yang Menyatakan,



(Tasya Vyra Putri Ariyani)



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

FAKULTAS TEKNIK & SAINS

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031) 872179 Fax. (031)872257

KETERANGAN REVISI

Yang dibawah ini:

Nama : Tasya Vyra Putri Ariyani

NPM : 21031010192

Program Studi : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi *) Pra Rencana (DESAIN) / SKRIPSI / TUGAS

AKHIR Ujian Lisan Periode V, TA. 2024/2025, dengan

Judul:

**"Pra Rancangan Pabrik Aluminium Oksida dari Aluminium Klorida dengan Proses
Oksidasi Kapasitas 200.000 ton/tahun"**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

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

2. Ir. Titi Susilowati, M.T.

3. Ir. Sani, M.T.

Surabaya, 28 Juli 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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

NIP. 19570314 198603 2 001



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat dan RahmatNya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan pra rencana pabrik dengan judul **“Pra Rancangan Pabrik Pabrik Aluminium Oksida dari Aluminium Klorida dengan Proses Oksidasi”** sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa tingkat akhir sebelum dinyatakan lulus sebagai sarjana Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Terima kasih sebesar-besarnya kami tujukan kepada semua pihak yang telah membantu hingga tersusunnya laporan prarencana pabrik ini 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, M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam tugas akhir ini.
4. A.R. Yelvia Sunarti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam tugas akhir ini.
5. Ir. Sutiyono, M.T. selaku Dosen Penguji Proposal dalam tugas akhir ini.
6. Ir. Ely Kurniati, M.T. selaku Dosen Penguji Proposal dalam tugas akhir ini.
7. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T. selaku Dosen Penguji Laporan Pra Rancangan Pabrik
8. Ir. Titi Susilowati, M.T. selaku Dosen Penguji Laporan Pra Rancangan Pabrik
9. Ir. Sani, M.T. selaku Dosen Penguji Laporan Pra Rancangan Pabrik
10. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materiil.



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Aluminium Oksida dari Aluminium Klorida dengan Proses Oksidasi”

11. Teman-teman Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur khususnya Angkatan 2021 yang telah memberikan dukungan dan informasi dalam penyelesaian laporan ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat dituliskan terperinci yang telah membantu hingga terselesainya tugas akhir ini.

Penyusun sangat menyadari dalam penyusunan proposal tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Maka dari itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna menyempurnakan laporan ini. Akhir kata, penyusun memohon maaf kepada semua pihak apabila dalam penyusunan laporan ini **“Pra Rancangan Pabrik Pabrik Aluminium Oksida dari Aluminium Klorida dengan Proses Oksidasi”** Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur penyusun masih melakukan banyak kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja. Penyusun juga mengharapkan laporan yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 28 Juli 2025

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	v
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	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	



PRA RANCANGAN PABRIK “Pabrik Aluminium Oksida dari Aluminium Klorida dengan Proses Oksidasi”

INTISARI

Pabrik Aluminium Oksida dari Aluminium Klorida Kapasitas 200.000 ton/tahun direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Jababeka XVI yang terletak di Jawa Barat. Aluminium Oksida atau Alumina memiliki pemanfaatan yang luas di berbagai industri seperti sebagai katalis, pemurni gas, insulasi elektrik, polimer, dan biomedis. Misalnya pada biomedis, alumina digunakan sebagai bahan implan, terutama untuk prostesis sendi dan gigi buatan karena kompatibilitasnya yang sangat baik dengan jaringan, dan sifat mekanis yang baik (terutama keausan dan gesekan). Aluminium oksida juga merupakan abrasif kristal yang menyatu dengan kekerasan yang sedikit di bawah silikon karbida.

Pabrik ini direncanakan untuk beroperasi selama 330 hari per tahun dengan 24 jam operasi per hari. Proses pembuatan aluminium oksida secara singkat dimulai dari proses sublimasi aluminium klorida hingga menjadi fase gas. Kemudian aluminium klorida tersebut direaksikan dengan oksigen melalui proses oksidasi yang kemudian menghasilkan padatan halus aluminium oksida serta gas lain. Konversi reaksi ini mencapai 66% pada suhu 1000°C. Produk yang dihasilkan kemudian dipisahkan dengan bag filter sehingga akan dihasilkan produk berupa padatan aluminium oksida, aluminium klorida, dan gas campuran oksigen, nitrogen, serta klorin. Kesimpulan yang diperoleh dari perancangan pabrik ini yaitu:

Kapasitas Produksi	:	200000	ton/tahun
Bentuk Perusahaan	:	Perseroan terbatas (PT)	
Sistem Organisasi	:	Garis dan Staff	
Jumlah Karyawan	:	145 orang	
Waktu Operasi	:	330 hari / 24 jam	
Lokasi Pabrik	:	Kawasan Industri Jababeka, Bekasi	
Luas Pabrik	:	27500	m ²
A. Bahan Baku			
a. Aluminium Klorida	:	98227,9511	kg/jam
b. Oksigen	:	20836,2321	kg/jam



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Aluminium Oksida dari Aluminium Klorida dengan Proses Oksidasi”

B. Produk

a. Aluminium Oksida	:	25252,5252	kg/jam
b. Aluminium Klorida	:	33122,9612	kg/jam
c. Gas Klorin	:	52683,0261	kg/jam

C. Utilitas

a. Kebutuhan Air	:	52,445	m ³ /hari
b. Kebutuhan Listrik	:	121,58	kWh
c. Kebutuhan Diesel Oil	:	2087,054	L/hari
d. Kebutuhan Fluida Pemanas & Pendingin	:	2265793	kg/jam

D. Analisa Ekonomi

a. Fixed Capital Investment (FCI)	:	Rp	495.836.015.558
b. Work Capital Investment (WCI)	:	Rp	19.723.813.837.379
c. Total Capital Investment (TCI)	:	Rp	20.219.649.852.937
d. Bunga Bank (Citibank)	:	10%	
e. Biaya Produksi Total (TPC)	:	Rp	47.337.153.209.709
f. Total Penjualan	:	Rp	54.644.843.532.557
g. Internal Rate of Return (IRR)	:	50,7441%	
h. Rate of Investment (Sebelum pajak)	:	91,86755%	
i. Rate of Investment (Setelah pajak)	:	59,7139%	
j. Pay Back Period	:	3,58	tahun
k. Break Event Point	:	43%	