

**PABRIK ALUMINIUM HIDROKSIDA DARI *BAUXITE* DAN NATRIUM
HIDROKSIDA DENGAN PROSES *DOUBLE DIGESTING*
PRA-RANCANGAN PABRIK**



DISUSUN OLEH:

RR. JASMINE NADYA ELLENORE NOVERIEZA ROCHADIANA

20031010125

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

**PABRIK ALUMINIUM HIDROKSIDA DARI *BAUXITE* DAN NATRIUM
HIDROKSIDA DENGAN PROSES *DOUBLE DIGESTING*
PRA-RANCANGAN PABRIK**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia**



DISUSUN OLEH:

RR. JASMINE NADYA ELLENORE NOVERIEZA ROCHADIANA

20031010125

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



LEMBAR PENGESAHAN

**PRA-RANCANGAN PABRIK
PABRIK ALUMINIUM HIDROKSIDA DARI *BAUXITE* DAN NATRIUM
HIDROKSIDA DENGAN PROSES *DOUBLE DIGESTING***

Disusun oleh :

RR. Jasmine Nadya E. N. R.

(20031010125)

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal : 30 Oktober 2025

Tim Penguji:

1.

3.

Ir. Ketut Sumada, M.T.
NIP. 19620118 198803 1 001

Lilik Suprianti, S.T., M.Sc.
NIP. 19840411 201903 2 012

2.

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

Pembimbing,

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 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



Pra-Rancangan Pabrik
"Pabrik Aluminium Hidroksida dari *Bauxite* dan Natrium Hidroksida dengan
Proses *Double Digesting*"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA-RANCANGAN PABRIK

"ALUMINIUM HIDROKSIDA DARI *BAUXITE* DAN NATRIUM HIDROKSIDA
DENGAN PROSES *DOUBLE DIGESTING*"

DISUSUN OLEH:

RR. JASMINE NADYA E.N.R.

NPM. 20031010125

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing

Pada Tanggal: 13 Oktober 2025

Surabaya, 13 Oktober 2025

Menyetujui
Dosen Pembimbing

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK

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

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : RR. Jasmine Nadya Elleonore Noverieza Rochadiana.

NPM : 20031010125

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 II, TA. 2025/2026

Dengan Judul: PRA-RANCANGAN PABRIK ALUMINIUM HIDROKSIDA DARI
BAUXITE DAN NATRIUM HIDROKSIDA DENGAN PROSES *DOUBLE*
DIGESTING

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. (Ir. Ketut Sumada, M.S.)

2. (Ir. Sani, M.T.)

3. (Lilik Suprianti S.T, M.Sc.)

Surabaya, 30 Oktober 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

*) Coret yang tidak perlu

(Ir. Caecilina Pujiastuti, M.T.)
NIP. 19630305 198803 2 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : RR. Jasmine Nadya Elleonore Noverieza Rochadiana
NPM : 20031010125
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, 03 November 2025

Yang Membuat pernyataan



Nama RR. Jasmine Nadya E.N.R.
NPM : 20031010125



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa dengan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Pra-Rancangan Pabrik Aluminium Hidroksida dari *Bauxite* dan Natrium Hidroksida dengan Proses *Double Digesting***”. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjana di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Dalam melaksanakan penyusunan proposal pra-rancangan pabrik ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Titi Susilowati, M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 Pra Rencana Pabrik ini yang memberikan kritik, saran dan pengarahan kepada penyusun dalam proses penulisan tugas akhir ini.
4. Ibu Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T., Dosen Pembimbing 2 Pra Rencana Pabrik ini yang telah meluangkan waktu ditengah kesibukan beliau, memberikan kritik, saran dan pengarahan kepada penyusun dalam proses penulisan tugas akhir ini.
5. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT. selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan bantuan selama penyusun menempuh studi di program studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh secara materi dan kasih sayang dalam pembuatan tugas akhir ini.
7. Tiffanie Dewi Arifilla sebagai partner pengerjaan dan penyusunan tugas akhir ini. Terima kasih atas segala bantuan baik berupa materi dan non materi yang telah diberikan selama ini.
8. *I would love to thank for eight people who are bringing back the light of my life, telling that dreaming is not scary, living is not exhausting, and loving is not hurting. Remind me that love is still exist inside me and around me. Every time it feels too cold and too dark, the memory of them could make me smile again. Thank you for giving me the reason to keep living, I will always cherish this memory forever.*



9. Kepada sahabat-sahabat, Anisa Kartika Wicaksiwi, Revi Ramadhani, dan Adhara Goenawan, yang ikut andil dalam memberikan dukungan, serta hadir dalam masa suka dan duka selama pengerjaan tugas akhir ini, *I will always remember your kindness my friends.*

Penyusun mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan tugas akhir pra-rancangan pabrik ini. Penyusun juga membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi adanya perbaikan tugas akhir ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Surabaya, 12 Oktober 2025

Penyusun



INTISARI

Pabrik Aluminium Hidroksida dirancang dengan kapasitas 60.000 ton/tahun dan berlokasi di Kawasan Industri Kendawangan, Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat, dengan bahan baku utama berupa bauksit dari PT. Well Harvest Winning Alumina Refinery serta natrium hidroksida (NaOH) dari PT. Pakerin Indonesia, Surabaya. Pemilihan lokasi dilakukan dengan mempertimbangkan faktor ketersediaan bahan baku, tenaga kerja, fasilitas transportasi, serta kondisi geografis yang mendukung. Perencanaan pendirian Pabrik Aluminium Hidroksida dengan Proses *Double Digesting* ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan aluminium hidroksida dalam negeri yang terus meningkat setiap tahunnya sekaligus mengurangi ketergantungan impor. Aluminium hidroksida merupakan bahan kimia penting yang digunakan dalam berbagai industri seperti industri kaca dan *fiberglass*, katalis, penjernih air, antasida, serta pasta gigi. Melimpahnya cadangan bauksit di Indonesia, khususnya di Kalimantan Barat, menjadi potensi besar dalam pengembangan industri aluminium hidroksida di dalam negeri.

Proses produksi dilakukan menggunakan proses *Double Digesting*, di mana bauksit dilarutkan dalam *spent liquor* hasil *recycle* dari pemisahan antara *mother liquor* dengan aluminium hidroksida, larutan bauksit akan direaksikan dua tahap dengan larutan natrium hidroksida yang sudah diencerkan sebesar 48%, untuk memperoleh konversi natrium aluminat sebesar 91%. Reaksi dilakukan pada suhu dan tekanan atmosfer, kemudian hasilnya dipresipitasi untuk membentuk kristal aluminium hidroksida. Proses ini memiliki keunggulan dalam efisiensi reaksi karena memanfaatkan *recycle spent liquor* yang masih mengandung kadar aluminium dan alkali cukup tinggi sehingga mampu menekan kadar silika reaktif dalam bauksit.

Ketentuan pendirian pabrik aluminium hidroksida yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. Kapasitas Produksi | : 60.000 ton/tahun |
| 2. Bentuk Organisasi | : Perseroan Terbatas |
| 3. Sistem Organisasi | : Garis dan Staff |
| 4. Lokasi Pabrik | : Jl. Mekar Utama, Kec. Kendawangan,
Kab. Ketapang, Kalimantan Barat |
| 5. Sistem Operasi | : Kontinyu |
| 6. Waktu Operasi | : 330 hari/tahun; 24 jam/hari |



Pra-Rancangan Pabrik

“Pabrik Aluminium Hidroksida dari *Bauxite* dan Natrium Hidroksida dengan Proses *Double Digesting*”

- | | |
|---|-----------------------|
| 7. Jumlah Karyawan | : 200 orang |
| 8. Analisa Ekonomi | |
| a) Modal Tetap (FCI) | : Rp 546.763.052.325 |
| b) Working Capital Investment (WCI) | : Rp 238.389.717.554 |
| c) Total Capital Investment (TCI) | : Rp 785.125.769.879 |
| d) Bahan Baku (1 Tahun) | : Rp 47.241.811.383 |
| e) Biaya Utilitas (1 Tahun) | : Rp. 545.074.897.481 |
| f) Total Production Cost (TPC) | : Rp 953.558.870.216 |
| g) Bunga Bank | : 8,0% |
| h) Return of Investment (<i>Before Tax</i>) | : 26,85% |
| i) Return of Investment (<i>After Tax</i>) | : 20,14% |
| j) Internal Rate of Return (IRR) | : 16,7% |
| k) Pay Back Period (PBP) | : 3 tahun 5 bulan |
| l) Break Even Point (BEP) | : 31,24 % |



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
INTISASI.....	v
DAFTAR ISI	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II PEMILIHAN 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 VII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN.....	XI-1
APPENDIX A.....	A-1
APPENDIX B.....	B-1
APPENDIX C.....	C-1
APPENDIX D.....	D-1