

PRARANCANGAN PABRIK

**PRA-RANCANGAN PABRIK ALUMINIUM FLUORIDA DARI ASAM
FLUOSILIKAT DAN ALUMINIUM HIDROKSIDA MENGGUNAKAN
WET PROCESS DENGAN KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN**



DISUSUN OLEH:

DIANA SILVIA RAHMA WARDHANI

20031010138

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**

PRARANCANGAN PABRIK

**PRA-RANCANGAN PABRIK ALUMINIUM FLUORIDA DARI ASAM
FLUOSILIKAT DAN ALUMINIUM HIDROKSIDA MENGGUNAKAN
WET PROCESS DENGAN KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN**



DISUSUN OLEH:

DIANA SILVIA RAHMA WARDHANI

20031010138

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

2024



PRA RANCANGAN PABRIK

"Prarancangan Pabrik Aluminium Fluorida dari Asam Fluosilikat dan Aluminium Hidroksida Menggunakan *Wet Process* dengan Kapasitas 35.000 Ton/Tahun"

LEMBAR PENGESAHAN PRA RANCANGAN PABRIK

"PRARANCANGAN PABRIK ALUMINIUM FLUORIDA DARI ASAM FLUOSILIKAT DAN ALUMINIUM HIDROKSIDA MENGGUNAKAN WET PROCESS DENGAN KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN"

Oleh :

DIANA SILVIA RAHMA WARDHANI
20031010138

Telah dipertahankan dan diterima dihadapan Dosen Pembimbing dan Tim Penguji
Pada Tanggal : 12 Desember 2024

Tim Penguji :

1.

Ir. Kindriari Nurma Wahvusi, MT
NIP. 19600228 198803 2 001

2.

Ir. Nurul Widji Triana, MT
NIP. 19610301 198903 2 001

3.

Nove Kartika Erliyanti, ST, MT
NPT. 172 19861123 057

Pembimbing :

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT
NIP. 19660621 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jarayah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



PRA RANCANGAN PABRIK

“Prarancangan Pabrik Aluminium Fluorida dari Asam Fluosilikat dan Aluminium Hidroksida Menggunakan *Wet Process* dengan Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK**

**“PRARANCANGAN PABRIK ALUMINIUM FLUORIDA DARI ASAM
FLUOSILIKAT DAN ALUMINIUM HIDROKSIDA MENGGUNAKAN
WET PROCESS DENGAN KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN”**

OLEH

DIANA SILVIA RAHMA WARDHANI

20031010138

Telah diperiksa dan disetujui Dosen Pembimbing

Pada Tanggal : 05 Desember 2024

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

NIP. 19660621 199203 2 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diana Silvia Rahma Wardhani
NPM : 20031010138
Fakultas / Program Studi : Teknik & Sains / Teknik Kimia
Judul Tugas Akhir : Prarancangan Pabrik Alumunium Fluorida dari Asam
Fluosilikat dan Alumunium Hidroksida Menggunakan *Wet Process* dengan Kapasitas 35.000 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 naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan bersungguh-sungguh. 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,



(Diana Silvia Rahma Wardhani)



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

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294 Telp. (031) 872179 Fax. (031) 872257

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Diana Silvia Rahma Wardhani
NPM : 20031010138
Program Studi : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi PRA RANCANGAN (DESAIN) / SKRIPSI /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode II Desember, TA. 2024/2025

Dengan Judul : PABRIK ALUMINIUM FLUORIDA DARI ASAM FLUOSILIKAT DAN
ALUMINIUM HIDROKSIDA MENGGUNAKAN *WET PROCESS*
DENGAN KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT

2. Ir. Nurul Widji Triana, MT

3. Nove Kartika Erliyanti, ST, MT

Surabaya, 11 Desember 2024

Mengetahui,

Koordinator ProgdI Teknik Kimia

(Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT)
NIP.19660621 199203 2 001



PRA RANCANGAN PABRIK

“Prarancangan Pabrik Aluminium Fluorida dari Asam Fluosilikat dan Aluminium Hidroksida Menggunakan *Wet Process* dengan Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan laporan pra desain pabrik dengan judul “Pra-Rancangan Pabrik Aluminium Fluorida dari Asam Fluosilikat dan Aluminium Hidroksida Menggunakan *Wet Process* dengan Kapasitas 35.000 Ton/Tahun” sebagai salah satu syarat kelulusan S-1 Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional ‘Veteran’ Jawa Timur.

Penyusun menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih atas segala bantuan kepada semua pihak yang kebersamai kami dalam menyelesaikan laporan hasil penelitian ini.

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. 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 dan dosen pembimbing pra rancangan pabrik.
3. Tim Dosen Penguji Pra Rancangan Pabrik yang telah memberikan masukan dan saran terhadap tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua yang telah mensupport moral dan materil yang tiada hentinya. Terima kasih atas doanya yang selalu mengalir tiada hentinya.
5. Ami, terima kasih atas segala support dan bantuannya sehingga penulis bisa di titik ini. Terima kasih juga sudah menjadi teman yang baik.
6. Widya dan Elina, terima kasih sudah memberikan support selama ini.
7. Seluruh teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu yang telah berkontribusi dalam memberi dukungan moril bagi penyusun.
8. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan prarancangan ini. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat



PRA RANCANGAN PABRIK

“Prarancangan Pabrik Aluminium Fluorida dari Asam Fluosilikat dan Aluminium Hidroksida Menggunakan *Wet Process* dengan Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

diharapkan. Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan prarancangan pabrik ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang berkepentingan.

Surabaya, 10 Maret 2024

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK

“Prarancangan Pabrik Aluminium Fluorida dari Asam Fluosilikat dan Aluminium Hidroksida Menggunakan *Wet Process* dengan Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
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 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 DISKUSI DAN KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	XII-2
APPENDIX A	APP A-1
APPENDIX B	APP B-1
APPENDIX C	APP C-1
APPENDIX D.....	APP D-1



PRA RANCANGAN PABRIK

“Prarancangan Pabrik Aluminium Fluorida dari Asam Fluosilikat dan Aluminium Hidroksida Menggunakan *Wet Process* dengan Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I-1. Lokasi Pemilihan Pabrik.....	I-6
Gambar II.1 Diagram Alir Pembuatan Aluminium Fluorida.....	II-1
Gambar VIII.1 Peta Lokasi Pabrik Secara Geografis.....	VIII-1
Gambar VIII.2 Tata Letak Pabrik.....	VIII-9
Gambar VIII.3 Layout Peralatan Pabrik.....	VIII-10
Gambar IX-1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-7
Gambar X-1 Break Even Point.....	X-10



PRA RANCANGAN PABRIK

“Prarancangan Pabrik Aluminium Fluorida dari Asam Fluosilikat dan Aluminium Hidroksida Menggunakan *Wet Process* dengan Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data biaya import aluminium fluorida di Indonesia pada tahun 2019 – 2023.....	I-3
Tabel I.2 Data import aluminium fluorida di Indonesia pada tahun 2019 – 2023	I-3
Tabel I.4 Produsen asam fluosilikat di Indonesia	I-9
Tabel II.6 Pemilihan Proses Aluminium Fluorida.....	II-3
Tabel VI.1 Instrumentasi pada Alumunium Fluorida	VI-1
Tabel VII.1 Kebutuhan Steam Alat-Alat Proses	VII-1
Tabel VII.2 Parameter Baku Mutu Sanitasi	VII-4
Tabel VII.3 Standar Air Boiler	VII-5
xTabel VII.4 Luas Lahan Unit Pengelolaan Air	VII-75
Tabel VII.5 Kebutuhan Listrik untuk peralatan proses	VII-76
Tabel VII.6 Kebutuhan Listrik Peralatan Utilitas	VII-76
Tabel VII.7 Kebutuhan Listrik untuk penerangan.....	VII-77
Tabel VII.8 Jumlah Lampu Merkury	VII-78
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-8
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Regu Pegawai	IX-8
Tabel IX.2 Pembagian Karyawan Bagian Produksi dan Proses	IX-9
Tabel IX.3 Pembagian Karyawan Bagian Utilitas	IX-10
Tabel IX.4 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Gaji Karyawan	IX-11
Tabel Tabel FCI	X-5
Tabel X.1 Biaya Total Produksi.....	X-8
Tabel X.3 Cash Flow	X-12
Tabel D.1 Indeks Harga Peralatan	APP D-2
Tabel D.2 Hasil Perhitungan Harga Peralatan Proses	APP D-1
Tabel D.3 Hasil Perhitungan Harga Peralatan Utilitas.....	APP D-3



PRA RANCANGAN PABRIK

“Prarancangan Pabrik Aluminium Fluorida dari Asam Fluosilikat dan Aluminium Hidroksida Menggunakan *Wet Process* dengan Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

INTISARI

Pabrik aluminium fluoride dengan wet proses mempunyai kapasitas 35.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri Maspion Gresik, Kecamatan Roomo, Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur. Pabrik ini beroperasi selama 24 jam dalam sehari, 330 hari dalam setahun dengan bahan baku yang digunakan yaitu asam fluosilikat dan aluminium hidroksida juga merupakan salah satu bahan kimia yang penting untuk industri-industri yang lain, seperti pada industri aluminium, keramik dan lain sebagainya.

Pembuatan aluminium fluoride dengan proses basa ini terdiri dari 3 tahap, yaitu, proses reaksi, proses pemisahan, dan proses pemurnian. Tahap persiapan terjadi di dalam reaktor (R-210) dengan jenis reaktor alir tangki berpengaduk dengan suhu operasi 95°C dan tekanan 1 atm yang terdiri dari asam fluosilikat dan aluminium hidroksida yang bereaksi menjadi aluminium fluoride dan produk samping berupa silika dioksida. Setelah campuran keluar dari reaktor (R-210), campuran tersebut mengalir melalui centrifuge (H-310) untuk dipisahkan antara produk aluminium fluoride dengan produk samping berupa silika dioksida. Aluminium fluoride kemudian dikristalisasi pada crystallizer (S-320) untuk mengubah bentuk dari slurry menjadi kristal. Kemudian aluminium fluoride dipisahkan dengan mother liquornya di centrifuge (H-330). Aluminium fluoride kemudian didekomposisi pada kiln (B-410) pada suhu 95°C, kemudian didinginkan pada rotary cooler (B-420) dan dihaluskan pada ball mill (C-430) dan masuk produk siap dijual akan masuk ke silo (F-431). Sedangkan untuk silika dioksida setelah dari centrifuge akan melewati rotary dryer (B-340) untuk mengurangi kadar air kemudian silika dioksida melewati rotary cooler (B-350). Setelah itu dihaluskan di ball mill (C-360) dan masuk ke silo (F-361).

Ketentuan pendirian aluminium fluoride yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kapasitas produksi : 35.000 Ton/Tahun
2. Sistem operasi : Kontinyu
3. Waktu operasi : 330 hari/24 jam



PRA RANCANGAN PABRIK

“Prarancangan Pabrik Aluminium Fluorida dari Asam Fluosilikat dan Aluminium Hidroksida Menggunakan *Wet Process* dengan Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

4. Bahan baku : Asam fluosilikat dan aluminium hidroksida
5. Luas tanah : 37.074 m²
6. Lokasi pabrik : Manyar, Gresik
7. Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas
8. Struktur organisasi : Garis dan staff
9. Jumlah tenaga kerja : 184 orang
10. Analisa Ekonomi
 - a. Modal Tetap (FCI) : Rp. 375.676.602.295
 - b. Modal Kerja (WCI) : Rp. 245.469.214.377
 - c. Investasi Total (TCI) : Rp. 621.145.816.673
 - d. Biaya Produksi Total (TPC) : Rp. 1.472.815.286.265
 - e. Modal Pengembalian Modal : 4 Tahun
 - f. Break Event Point (BEP) : 33,8683 %