

PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK KALIUM SULFAT DARI AMONIUM SULFAT DAN KALIUM
KLORIDA DENGAN PROSES KRISTALISASI”



Oleh :

PUTU AMRITA AJNA

19031010073

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2023



PRA RENCANA PABRIK

“Kalium Sulfat dari Amonium Sulfat dan Kalium Klorida dengan Proses Kristalisasi”

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK KALIUM SULFAT DARI AMONIUM SULFAT DAN KALIUM KLORIDA DENGAN PROSES KRISTALISASI”

Disusun Oleh:

PUTU AMRITA AJNA 19031010073

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji

Pada Tanggal : 17 Juli 2023

Tim Penguji :

. Pembimbing:

1.

Ir. Bambang Wahyudi, MS
NIP. 19580711 198503 1 001

Dr. Ir. Srie Muljani, MT
NIP. 19611112 198903 2 001

2.

Ir. Sani, MT
NIP. 19630412 199103 2 001

3.

Dr. T. Ir. Suslowati, MT
NIP. 19621120 199103 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



**PRA PERANCANGAN PABRIK
"KALIUM SULFAT DARI AMONIUM SULFAT DAN KALIUM
KLORIDA DENGAN PROSES KRISTALISASI"**

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**"PABRIK KALIUM SULFAT DARI AMONIUM SULFAT DAN KALIUM
KLORIDA DENGAN PROSES KRISTALISASI"**

DISUSUN OLEH:

**PUTU AMRITA AJNA
NPM. 19031010073**

**Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Sebagai Persyaratan
Untuk Mengikuti Ujian Lisan
Pada tanggal 17 Juli 2023**

Surabaya, 3 Juli 2023

**Mengetahui,
Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik**

**Dr. Ir. Srie Muljani, MT.
NIP. 1961112 198903 2 001**

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Putu Amrita Ajna
NIM : 19031010073
Fakultas /Program Studi : Teknik/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pabrik Kalium Sulfat dari Amonium Sulfat dan
Kalium Klorida dengan Proses Kristalisasi

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 di setujui 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 di kemudian 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, 23 Juli 2023

Yang Menyatakan


(Putu Amrita Ajna)



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Putu Amrita Ajna

NPM : 19031010073

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 Juli, TA. 2022/2023.

Dengan Judul : PABRIK KALIUM SULFAT DARI AMONIUM SULFAT DAN
KALIUM KLORIDA DENGAN PROSES KRISTALISASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Bambang Wahyudi, MS

2. Ir. Sani, MT

3. Dr. T. Ir. Susilowati, MT

Surabaya, 21 Juli 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Srie Muljani, MT
NIP. 19611112 198903 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa dan dengan segala rahmat serta karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pabrik Kalium Sulfat dari Amonium Sulfat dan Kalium Klorida dengan Proses Kristalisasi”. Adapun penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang diberikan untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjana di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas akhir ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik, dan saran. Oleh karena itu, tidak lupa penyusun ucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Ir. Srie Muljani, MT selaku dosen pembimbing dalam tugas akhir ini.
4. Orang tua tersayang, terima kasih atas doa serta dukungannya.
5. Mama, yang selalu ada dan selalu memberikan dukungan penuh disetiap keadaan.
6. Adik, yang selalu siap sedia memberikan dukungan dan semangat.
7. Teman-teman Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur khususnya Angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan dan informasi dalam penyelesaian laporan ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat dituliskan terperinci yang telah membantu hingga terselesainya laporan penelitian ini.



PRA RENCANA PABRIK

“Kalium Sulfat dari Amonium Sulfat dan Kalium Klorida dengan Proses Kristalisasi”

Penyusun sangat menyadari dalam penyusunan proposal tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Maka dengan rendah hati, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan proposal ini. Akhir kata, penyusun memohon maaf yang sebesar-besarnya kepada semua pihak, apabila dalam penyusunan proposal ini, penyusun melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Surabaya, 7 Mei 2023

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
INTISARI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Kegunaan Produk.....	I-2
I.3 Pemilihan Lokasi Pabrik dan Tata Letak	I-2
I.4 Kebutuhan dan Aspek Pasar	I-6
I.5 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk.....	I-10
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-1
II.1 Macam-Macam Proses	II-1
II.2 Pemilihan Proses	II-6
II.3 Uraian Proses.....	II-7
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
VI.1 Instrumentasi.....	VI-1
VI.2 Keselamatan Kerja	VI-4
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
VII.1 Unit Penyediaan Steam.....	VII-1
VII.2 Unit Penyediaan Air.....	VII-4
VII.3 Unit Pengolahan Air (Water Treatment).....	VII-11
VII.4 Unit Pembangkit Tenaga Listrik.....	VII-95
VII.5 Unit Penyediaan Bahan Bakar.....	VII-100
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1



VIII.1 Pemilihan Lokasi Pabrik	VIII-1
VIII.2 Tata Letak Pabrik.....	VIII-5
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
IX.1 Bentuk Perusahaan.....	IX-1
IX.2 Struktur Organisasi	IX-1
IX.3 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab.....	IX-2
IX.4 Kebutuhan Tenaga Kerja.....	IX-9
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
X.1 Modal (Total Capital Investment)	X-1
X.2 Harga Peralatan	X-3
X.3 Biaya Produksi (Total Production Cost).....	X-3
X.4 Keuntungan	X-5
X.5 Fixed Capital Investment (TCI)	X-5
X.6 Analisa Ekonomi	X-9
X.7 Internal Rate Of Return (IRR).....	X-11
X.8 Return On Investment (ROI).....	X-11
X.9 Waktu Pengembalian Modal (PBP).....	X-12
X.10 Analisa Titik Impas (BEP).....	X-13
BAB XI KESIMPULAN	XI-1
XI.1 Kesimpulan	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIX A	
APPENDIX B	
APPENDIX C	
APPENDIX D	



INTISARI

Pra Rencana Pabrik kalium sulfat ini direncanakan untuk dapat berproduksi dengan kapasitas sebesar 50.000 ton/tahun dalam bentuk padatan. Pabrik kalium sulfat diperlukan di Indonesia karena memiliki banyak manfaat di Indonesia. Kalium sulfat memiliki banyak manfaat, dalam bidang pertanian biasanya diaplikasikan pada tanaman tembakau.

Secara singkat uraian proses dari pabrik kalium sulfat, yaitu amonium sulfat dan kalium klorida dari gudang diumpankan ke menuju reaktor. Pada saat di reaktor terjadi reaksi menghasilkan kalium sulfat dan ammonium klorida. Pada reaktor, reaksi terjadi pada suhu 60°C dengan konversi yang dicapai 93% pada perbandingan mol kalium klorida dan ammonium sulfat 2 : 1. Lalu kalium sulfat dikurangi jumlah kadar airnya pada alat evaporator. Evaporator akan menguapkan air hingga larutan tepat jenuh. Larutan kalium sulfat yang kental kemudian dikristalkan menuju ke kristalizer dan kemudian dipisahkan mother liquor dan kristalnya di centrifuge. Mother liquor dibuang menuju ke pengolahan limbah, sedangkan produk yang dihasilkan akan dihilangkan kadar airnya di rotary dryer pada suhu 120°C dengan bantuan udara panas yang sudah dihilangkan kelembapannya di molecular sieve bed. Selanjutnya kalium sulfat akan didinginkan didalam cooling conveyor sebelum memasuki ball mill guna diseragamkan luas permukaannya.

Pabrik ini didirikan di Manyar, Gresik, dan beroperasi selama 330 hari/tahun dengan data-data sebagai berikut :

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| a. Kapasitas | : 50.000 ton/tahun |
| b. Bentuk Perusahaan | : Perseroan Terbatas |
| c. Sistem Organisasi | : Garis dan Staff |
| d. Jumlah Karyawan | : 157 Orang |
| e. Sistem Operasi | : Kontinyu |
| f. Waktu Operasi | : 330 hari/tahun; 24 jam/hari |
| g. Total Investasi | : Rp. 556.843.220.883 |



- h. Pay Back Periode : 4 tahun 7 bulan
- i. Bunga Bank : 8%
- j. Internal Rate of Return : 11,96%
- k. Rate on Investment : 16,74 %
- l. Break Even Point (BEP) : 31,35%

Analisa Ekonomi :

- a. Masa Konstruksi : 2 Tahun
- b. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 416.299.585.063
- c. Working Capital Investment (WCI) : Rp. 140.543.635.820
- d. Total Capital Investment (TCI) : Rp. 556.843.220.883
- e. Biaya Bahan Baku (1 tahun) : Rp. 407.692.961.332
- f. Biaya Utilitas (1 tahun) : Rp. 263.616.869.393
- g. Kebutuhan air : 1868,47 m³/hari
- h. Kebutuhan steam : 45395,7 lb/jam
- i. Kebutuhan listrik : 58,248 kWh/hari
- j. Biaya Produksi Total (Total Production Cost): Rp. 843.261.814.918
- k. Hasil Penjualan Produk (Sale Income) : Rp. 990.751.953.664
- l. Bunga Bank (Kredit Investasi Bank BRI) : 8%
- m. Internal Rate of Return : 11,96%
- n. Rate On Investment : 16,74%
- o. Pay Back Periode : 4 tahun 7 bulan
- p. Break Even Point (BEP) : 31,35 %