

**PABRIK PROPIL BROMIDA DARI ASAM BROMIDA DAN
PROPANOL MELALUI PROSES HIDROBROMINASI DENGAN
KATALIS ASAM SULFAT**

PRA RENCANA PABRIK



OLEH :

HIJRIA PUTRI MAHARANI

21031010156

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

**PABRIK PROPIL BROMIDA DARI ASAM BROMIDA DAN
PROPANOL MELALUI PROSES HIDROBROMINASI DENGAN
KATALIS ASAM SULFAT**

PRA RENCANA PABRIK

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia
Program Studi Teknik Kimia



OLEH :

HIJRIA PUTRI MAHARANI

21031010156

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



PRA RENCANA PABRIK
“Pabrik Propil Bromida dari Asam Bromida dan Propanol
Melalui Proses Hidrobrominasi dengan Katalis Asam Sulfat”

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK PROPIL BROMIDA DARI ASAM BROMIDA DAN
PROPANOL MELALUI PROSES HIDROBROMINASI DENGAN
KATALIS ASAM SULFAT”

DISUSUN OLEH :
HIJRIA PUTRI MAHARANI
21031010156

Telah dipertahankan dan diterima di hadapan Tim Penguji
Pada Tanggal : 16 Juni 2025

Tim Penguji :

1.


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

Dosen Pembimbing


Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.
NIP. 19650731 199203 2 001

2.


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

3.


Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T.
NIP. 19861123 202421 2030

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



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



PRA RENCANA PABRIK
“Pabrik Propil Bromida dari Asam Bromida dan Propanol
Melalui Proses Hidrobrominasi dengan Katalis Asam Sulfat”

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK PROPIL BROMIDA DARI ASAM BROMIDA DAN
PROPANOL MELALUI PROSES HIDROBROMINASI DENGAN
KATALIS ASAM SULFAT”

DISUSUN OLEH :
HIJRIA PUTRI MAHARANI
21031010156

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen pembimbing sebagai
persyaratan untuk mengikuti Ujian Lisan
Pada Tanggal : 16 Juni 2025

Surabaya, 19 Juni 2025

Menyetujui

Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.
NIP. 19650731 199203 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA



Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hijria Putri Maharani
NPM : 21031010156
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi 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 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, 20 Juni 2025
Yang Membuat Pernyataan



Hijria Putri Maharani
NPM. 21031010156



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Hijria Putri Maharani
NPM : 21031010156
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 IV, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : **PABRIK PROPIL BROMIDA DARI ASAM BROMIDA DAN
PROPANOL MELALUI PROSES HIDROBROMINASI DENGAN
KATALIS ASAM SULFAT**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. **Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.**
NIP.19611112 198903 2 001

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

3. **Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T.**
NIP.19861123 202421 2030

Surabaya, 17 Juni 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.
NIP. 19650731 199203 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



PRA RENCANA PABRIK “Pabrik Propil Bromida dari Asam Bromida dan Propanol Melalui Proses Hidrobrominasi dengan Katalis Asam Sulfat”

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga terselesaikan penyusunan pra rencana pabrik dengan judul "Pabrik Propil Bromida dari Asam Bromida dan Propanol Melalui Proses Hidrobrominasi dengan Katalis Asam Sulfat".

Penyusunan pra rencana ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah,MP. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “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. Ni Ketut Sari, M.T.selaku dosen pembimbing pra rencana pabrik yang dengan tulus memberikan dukungan moril, arahan, dan semangat selama proses penyusunan karya ini.
4. Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing penelitian, yang dengan tulus memberikan dukungan moril, arahan, dan semangat selama proses penyusunan karya ini.
5. Kedua orang tua tersayang Bapak Ir. Jefri Wilson dan Ibu Yurni Eliza dan kakak penyusun Rizky Eka Putra, Annisa Isma Shafira dan Dina Maulida Lubis yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil.
6. Guardiola Rosa Wira yang tidak hanya menjadi partner dalam penyusunan penelitian, praktik kerja lapangan, magang mandiri, dan pra-rencana pabrik, tetapi juga menjadi teman berbagi cerita, tawa, haru, dan keresahan sepanjang perjalanan ini. Terima kasih telah menjadi tempat ternyaman untuk tidak hanya bertukar pikiran dan kolaborasi di ranah profesional tetapi juga menjadi sandaran ketika semua terasa berat.
7. Jessica Shierly Andita, Nanda Yuniarti, Mifta Fatimah Supandi yang telah menemani serta menjadi sumber tawa selama perjalanan ini. Kebersamaan,



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Propil Bromida dari Asam Bromida dan Propanol Melalui Proses Hidrobrominasi dengan Katalis Asam Sulfat”

tawa serta dukungan yang tak henti telah menjadi bagian yang saya syukuri dari proses ini.

8. Syarifah Keysha Mazaya dan Ingrid Islami sebagai teman sedari lampau yang tidak hentinya memberikan semangat walau jarak memisahkan antara satu sama lain selama 3 tahun lebih ini. Terima kasih atas waktu dan kasih sayangnya yang tak pernah terhenti selama ini

Penyusun menyadari akan kekurangan pada penyusunan Pra Rencana ini. Sehubungan dalam hal tersebut, penyusun mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak guna menjadi bahan perbaikan selanjutnya. Semoga Pra Rencana ini memberikan manfaat kepada pembaca.

Surabaya, 20 Mei 2025

Penyusun



PRA RENCANA PABRIK
“Pabrik Propil Bromida dari Asam Bromida dan Propanol
Melalui Proses Hidrobrominasi dengan Katalis Asam Sulfat”

DAFTAR ISI

| | |
|--|--------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| INTISARI..... | x |
| 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 ALAT DAN KESELAMATAN..... | VI-1 |
| BAB VII UTILITAS | VII-1 |
| BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK..... | VIII-1 |
| BAB IX STRUKTUR ORGANISASI..... | IX-1 |
| BAB X ANALISIS EKONOMI | X-1 |
| BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN | X1-1 |
| DAFTAR PUSTAKA | XII-1 |



PRA RENCANA PABRIK
“Pabrik Propil Bromida dari Asam Bromida dan Propanol
Melalui Proses Hidrobrominasi dengan Katalis Asam Sulfat”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Perencanaan Pendirian Pabrik Propil Bromida.....I-8
Gambar II. 1 Diagram Blok Pembentukan Propil Bromida dari Asam Bromida Dan
Propena..... II-2
Gambar II. 2 Diagram Blok Pembentukan Propil Bromida dari Asam Bromida Dan
Propanol II-5
Gambar. VIII 1 Diagram Proses Pengolahan Limbah VIII-6



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Propil Bromida dari Asam Bromida dan Propanol Melalui Proses Hidrobrominasi dengan Katalis Asam Sulfat”

DAFTAR TABEL

| | |
|--|------|
| Tabel I. 1 Kegunaan Propil Bromida di berbagai sektor..... | I-2 |
| Tabel I. 2 Bahan Baku Propil Bromida..... | I-3 |
| Tabel I. 3 Perbandingan Harga Bahan Baku dengan Produk..... | I-4 |
| Tabel I. 4 Jumlah Impor Produk Alcohols Brominated Coumpound di Benua Asia | I-4 |
| Tabel I. 5 Data Impor Propil bromida di Indonesia | I-5 |
| Tabel I. 7 Supplier Asam Sulfat di Indonesia | I-9 |
| Tabel I. 8 Pasar Propil Bromida di dalam Negeri (Sumber : Website Resmi Perusahaan) | I-10 |
| Tabel I. 9 Syarat Baku Mutu Air Umpan Boiler | I-14 |
| Tabel II. 1 Pemilihan Proses | II-3 |
| Tabel VI. 1 Instrumentasi pada Pabrik..... | VI-2 |
| Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan | IX-5 |
| Tabel IX. 2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja | IX-7 |



PRA RENCANA PABRIK **“Pabrik Propil Bromida dari Asam Bromida dan Propanol** **Melalui Proses Hidrobrominasi dengan Katalis Asam Sulfat”**

INTISARI

Pabrik Propil Bromida dari Asam Bromida dan Propanol melalui proses Hidrobrominasi dengan katalis Asam Sulfat akan didirikan di Kawasan Industri Cilegon, Kota Cilegon, Jawa Barat. Pabrik ini dirancang dengan kapasitas produksi sebesar 50.000 ton per tahun, beroperasi secara kontinyu selama 24 jam per hari dan 330 hari per tahun. Bahan baku utama yang digunakan adalah Asam Bromida (HBr) sebanyak 4.371,59 kg/jam dan Propanol (C₃H₇OH) sebanyak 4.594,71 kg/jam, dengan tambahan katalis Asam Sulfat (H₂SO₄) sebanyak 37.093,76 kg/jam. Produksi Propil Bromida dilakukan dalam reaktor RATB pada suhu 80°C dan tekanan 1 atm, menghasilkan produk sebanyak 6.313,13 kg/jam dengan kemurnian tinggi. Kebutuhan utilitas meliputi listrik sebesar 698,41 kWh/hari, air sebanyak 268,84 m³/hari, dan bahan bakar sebanyak 243,40 L/hari. Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan sebanyak 232 orang, dan luas lahan yang diperlukan adalah 20.869,51 m². Pabrik ini berbentuk Perseroan Terbatas dengan struktur organisasi garis dan staf. Dari sisi ekonomi, total modal investasi (TCI) sebesar Rp 1.604.936.024.632,22, yang terdiri dari modal tetap (FCI) Rp 1.364.195.620.937,38 dan modal kerja (WCI) Rp 240.740.403.694,83. Proyeksi hasil penjualan mencapai Rp 4.517.279.169.056,88, dengan total biaya produksi sebesar Rp 3.461.260.534.724,40. Analisis kelayakan menunjukkan ROI sebelum pajak sebesar 59%, ROI setelah pajak 46%, IRR sebesar 50,16%, payback period selama 3 tahun 5 bulan, dan break even point sebesar 35,43%. Berdasarkan aspek teknis dan ekonomi, pendirian pabrik Propil Bromida di Cilegon dinilai layak dan menguntungkan, baik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun peluang ekspor.