

PRA RANCANGAN PABRIK

CUMENE DARI BENZENE DAN PROPYLENE MENGGUNAKAN PROSES ALKILASI



Disusun Oleh:
RISKA MELATI ERLINDA (21031010095)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2026



PRA RANCANGAN PABRIK

Pra Rancangan Pabrik Cumene dari Benzene dan Propylene
Menggunakan Proses Alkilasi

LEMBAR PENGESAHAN PRA RANCANGAN PABRIK

"PABRIK CUMENE DARI BENZENE DAN PROPYLENE MENGGUNAKAN PROSES ALKILASI"

Disusun oleh:

RISKA MELATI ERLINDA

NPM. 21031010095

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji

Pada tanggal: 23 Januari 2026

Dosen Penguji:

Dosen Pembimbing:

1.

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.

NIP : 19630305 198803 2 001

2.

Ir. Sani, M.T.

NIP : 19630412 199103 2 001

3.

Lilik Suprianti, S.T., M.Sc.

NIP : 19840411 201903 2 012

1.

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.

NIP. 19650731 199203 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

Pra Rancangan Pabrik Cumene dari Benzene dan Propylene
Menggunakan Proses Alkilasi

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

"PABRIK CUMENE DARI BENZENE DAN PROPYLENE MENGGUNAKAN PROSES ALKILASI"

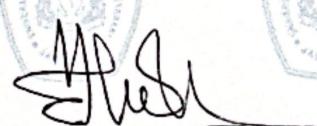
Disusun Oleh :

RISKA MELATI ERLINDA

NPM. 21031010095

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing
Pada tanggal 23 Januari 2026

Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.

NIP. 19650731 199203 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Riska Melati Erlinda
NPM : 21031010095
Program Studi : Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi
-Pangan / Teknik Lingkungan / Teknik Sipil

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi *) PRA RANCANGAN PABRIK / SKRIPSI / TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode Januari, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PRA RANCANGAN PABRIK CUMENE DARI BENZENE
DAN PROPYLENE MENGGUNAKAN PROSES ALKILASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.

2. Ir. Sani, M.T.

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

Surabaya, 21 Januari 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.

NIP. 19650731 199203 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



PRA RANCANGAN PABRIK
Pra Rancangan Pabrik Cumene dari Benzene dan Propylene
Menggunakan Proses Alkilasi

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Riska Melati Erlinda
NPM : 21031010095
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Fakultas Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir 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 tugas akhir 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, 26 Januari 2026

Yang Membuat Pernyataan



Riska Melati Erlinda

NPM. 21031010095



PRA RANCANGAN PABRIK

Pra Rancangan Pabrik Cumene dari Benzene dan Propylene
Menggunakan Proses Alkilasi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Pra Rancangan Pabrik Cumene dari Benzene dan Propylene Menggunakan Proses Alkilasi. Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih secara khusus kepada :

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, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T., selaku Dosen Pembimbing TA yang telah memberikan arahan, saran, dan wawasan sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan lancar
4. Kedua orang tua penyusun yang telah memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil sehingga penyusun dapat menyelesaikan pra rancangan pabrik

Penyusun sangat menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Penyusun selalu mengharapkan kritik dan saran guna menyempurnakan laporan ini. Akhirnya penyusun mengharapkan pra rancangan pabrik ini dapat berguna bagi semua pihak



PRA RANCANGAN PABRIK
Pra Rancangan Pabrik Cumene dari Benzene dan Propylene
Menggunakan Proses Alkilasi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Manfaat	2
I.3 Kegunaan Produk	2
I.4 Kapasitas Perencanaan Produk	2
I.5 Sifat Fisika dan Kimia.....	7
I.5.1 Spesifikasi Bahan Baku	7
I.5.2 Spesifikasi Produk Utama	8
I.5.3 Spesifikasi Produk Samping.....	9
I.5.3 Spesifikasi Katalis	10
I.6 Pemilihan Lokasi Pabrik	11
I.6.1 Faktor Utama	12
I.6.2 Faktor Khusus.....	13
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	16
II.1 Jenis-Jenis Proses.....	16
II.1.1 Proses Alkilasi dengan Katalis Asam Fosfat	16
II.1.2 Proses Alkilasi dengan Katalis Beta Zeolit.....	17
II.2 Seleksi Proses	18
II.3 Uraian Proses	19
II.3.1 Persiapan Bahan Baku.....	19
II.3.2 Pembentukan Produk	19
II.3.3 Pemurnian Produk	20
II.4 Mekanisme Reaksi.....	21
BAB III NERACA MASSA	25
BAB IV NERACA PANAS.....	30
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	38



PRA RANCANGAN PABRIK
Pra Rancangan Pabrik Cumene dari Benzene dan Propylene
Menggunakan Proses Alkilasi

BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	57
VI.1 Instrumentasi	57
VI.2 Keselamatan Kerja	58
VI.3 Peningkatan Keselamatan Kerja.....	64
VI.4 Alat Pelindung Diri (APD).....	66
VI.5 Kesehatan Kerja	68
BAB VII UTILITAS	71
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	173
VIII.1 Pemilihan Lokasi dan Tata Letak Pabrik.....	173
VIII.2 Tata Letak Pabrik	182
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN	188
BAB X ANALISA EKONOMI	204
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	226
DAFTAR PUSTAKA	228
APPENDIX A	
APPENDIX B	
APPENDIX C	
APPENDIX D	



PRA RANCANGAN PABRIK

Pra Rancangan Pabrik Cumene dari Benzene dan Propylene Menggunakan Proses Alkilasi

INTISARI

Cumene (isopropilbenzena) merupakan senyawa hidrokarbon aromatik yang banyak digunakan sebagai bahan baku utama dalam industri fenol dan aseton. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan cumene di Indonesia yang hingga saat ini masih dipenuhi melalui impor, maka diperlukan upaya pengembangan industri dalam negeri guna mengurangi ketergantungan terhadap produk impor. Oleh karena itu, dilakukan pra rancangan pabrik cumene dari benzena dan propilena menggunakan proses alkilasi.

Pabrik cumene dirancang dengan kapasitas produksi sebesar 70.000 ton/tahun dan direncanakan beroperasi secara kontinyu selama 330 hari/tahun. Proses produksi yang dipilih adalah alkilasi fase gas menggunakan katalis beta zeolit, karena memiliki konversi dan selektivitas tinggi, tidak bersifat korosif, serta ramah lingkungan dibandingkan proses dengan katalis asam. Reaksi utama berlangsung di dalam reaktor fixed-bed pada kondisi operasi suhu 230°C dan tekanan 15 atm, dengan dilengkapi unit transalkilasi untuk meningkatkan yield cumene melalui konversi kembali produk samping.

Lokasi pabrik direncanakan berada di Kawasan Industri Lomanis, Cilacap, Jawa Tengah, dengan pertimbangan ketersediaan bahan baku, utilitas, sarana transportasi, serta kedekatan dengan pasar. Bahan baku utama berupa benzena dan propilena diperoleh dari industri petrokimia dalam negeri. Produk utama yang dihasilkan adalah cumene, dengan produk samping berupa diisopropilbenzena (DIPB) dan triisopropilbenzena (TIPB).

Hasil analisa ekonomi menunjukkan bahwa pabrik ini layak didirikan, dengan nilai Internal Rate of Return (IRR) sebesar 30,48%, Pay Back Period (PBP) selama 3,9 tahun, dan Break Even Point (BEP) sebesar 32,12%. Berdasarkan tinjauan teknis dan ekonomis, pra rancangan pabrik cumene ini dinilai feasible untuk dikembangkan sebagai upaya pemenuhan kebutuhan cumene dalam negeri serta mendukung pertumbuhan industri petrokimia nasional.

Kata kunci: Cumene, Alkilasi, Beta Zeolit, Pra Rancangan Pabrik