

PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK SIKLOHEKSANA DARI BENZENA DENGAN PROSES
HIDROGENASI



Disusun Oleh:
ARI SASONGKO IWANG JATMIKO
21031010277

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

PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK SIKLOHEKSANA DARI BENZENA DENGAN PROSES
HIDROGENASI

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
Dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



Disusun Oleh:
ARI SASONGKO IWANG JATMIKO
21031010277

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



**PRA RANCANGAN PABRIK
"SIKLOHEKSANA DARI BENZENA DENGAN PROSES
HIDROGENASI"**

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK SIKLOHEKSANA DARI BENZENA DENGAN PROSES
HIDROGENASI"**

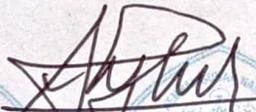
**Disusun oleh:
ARI SASONGKO IWANG JATMIKO NPM. 21031010277**

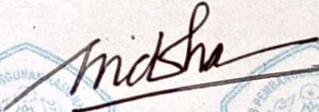
**Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing
Pada Tanggal : 12 September 2025**

Dosen Penguji:

Dosen Pembimbing:

1.


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


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

2.


Ir. Nurul Widhi Triana, M.T.
NIP. 19610301 198903 2 001

3.


Rachmad Ramadhan Y., S.T., M.T.
NIP. 19890422 201903 1 013

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**


Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001



**PRA RANCANGAN PABRIK
"SIKLOHEKSANA DARI BENZENA DENGAN PROSES
HIDROGENASI"**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK SIKLOHEKSANA DARI BENZENA DENGAN PROSES
HIDROGENASI"**

Disusun oleh:

Ari Sasongko Iwang Jatmiko

NPM. 21031010277

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing

Pada Tanggal : 12 September 2025

Dosen Pembimbing

**Ir. Ketut Sumada, M.S.
NIP. 19620118 198803 1 001**



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Ari Sasongko Iwang Jatmiko
NPM : 21031010277
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 September, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PABRIK SIKLOHEKSANA DARI BENZENA DENGAN PROSES
HIDROGENASI KAPASITAS 210.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Caecillia Pujiastuti M.T.

2. Ir. Nurul Widji Triana, M.T.

3. Rachmad Ramadhan Y., S.T., M.T.

Surabaya, 11 Spetember 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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

Catatan: *) coret yang tidak perlu



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ari Sasongko Iwang Jatmiko

NPM : 21031010277

Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains / Teknik Kimia

Judul ~~Skripsi~~/Tugas Akhir/~~Tesis~~/~~Disertasi~~ : Pra Rancangan Pabrik Sikloheksana Dari Benzena Dengan Proses Hidrogenasi

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 sesungguhnya. 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 September 2025

Yang menyatakan



Ari Sasongko Iwang Jatmiko

NPM. 21031010277



PRA RANCANGAN PABRIK “SIKLOHEKSANA DARI BENZENA DENGAN PROSES HIDROGENASI”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir pra rancangan pabrik dengan judul “Pabrik Sikloheksana Dari Benzene Dengan Proses Hidrogenasi”. Laporan Pra Rancangan Pabrik ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik, dan saran. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini tidak lupa penyusun menyampaikan rasa terimakasih 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, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Ketut Sumada, M.S. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Tim Penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam menyusun tugas akhir.
5. Kedua orang tua, dan keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan Laporan Pra Rancangan Pabrik ini.
6. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian Laporan Pra Rancangan Pabrik.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu penyusun berharap saran dan kritik yang membangun untuk penyempurnaan laporan tugas akhir ini. Penyusun berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Surabaya, 25 Agustus 2025

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK “SIKLOHEKSANA DARI BENZENA DENGAN PROSES HIDROGENASI”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
INTISARI	vi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN 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	DP-1
APPENDIX A	A-1
APPENDIX B	B-1
APPENDIX C	C-1
APPENDIX D	D-1
DAFTAR PUSTAKA	DP-1



PRA RANCANGAN PABRIK “SIKLOHEKSANA DARI BENZENA DENGAN PROSES HIDROGENASI”

INTISARI

Pra-rancangan pabrik sikloheksana ini bertujuan untuk merencanakan pembangunan unit produksi sikloheksana di Indonesia sebagai upaya memenuhi kebutuhan dalam negeri sekaligus mengurangi ketergantungan impor. Sikloheksana merupakan bahan baku penting dalam industri kimia, khususnya untuk produksi nilon melalui adipic acid dan caprolactam. Proses produksi yang digunakan adalah hidrogenasi benzena dengan katalis nikel dalam reaktor fixed bed multitube. Reaksi utama yang terjadi adalah:



Perancangan pabrik mempertimbangkan kapasitas produksi yang disesuaikan dengan kebutuhan pasar, efisiensi konversi reaksi, ketersediaan bahan baku, serta aspek teknis dan ekonomis. Bahan baku berupa benzena diperoleh dari kilang minyak, sedangkan hidrogen diperoleh dari unit reforming. Proses berlangsung pada tekanan tinggi dan suhu terkontrol untuk menjaga aktivitas katalis serta kualitas produk. Produk utama pabrik adalah sikloheksana dengan kemurnian tinggi, sementara produk samping relatif kecil dan dapat digunakan kembali dalam sistem. Pra-rancangan juga meliputi perhitungan neraca massa dan energi, perancangan alat utama (reaktor, kondensor, heat exchanger, separator, dan tangki penyimpanan), serta analisis keekonomian yang mencakup estimasi biaya produksi, penentuan Break Even Point (BEP), dan Internal Rate of Return (IRR). Hasil analisis menunjukkan bahwa pembangunan pabrik ini secara teknis layak dijalankan dan berpotensi memberikan keuntungan ekonomis. Dengan kapasitas produksi yang dirancang untuk memenuhi sebagian besar kebutuhan domestik, pabrik sikloheksana ini diharapkan dapat mendukung perkembangan industri hilir berbasis polimer di Indonesia.

Ketentuan pendirian pabrik yang telah direncanakan disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas produksi : 210.000 ton/tahun
2. Bentuk organisasi : Perseroan Terbatas
3. Sistem organisasi : Garis dan staf



PRA RANCANGAN PABRIK “SIKLOHEKSANA DARI BENZENA DENGAN PROSES HIDROGENASI”

-
4. Lokasi pabrik : Kawasan Industri PT. Krakatau Industrial Estate Cilegon (KIEC), Banten.
 5. Sistem operasi : *Continue*
 6. Waktu operasi : 330 hari
 7. Analisa ekonomi
 - Masa konstruksi : 3 tahun
 - *Fixed Capital Investment* (FCI) : Rp889,134,437,701
 - *Working Capital Investment*(WC) : Rp1,072,991,552,562
 - Biaya bahan baku (per tahun) : Rp3,216,374,266,761
 - Biaya utilitas (per tahun) : Rp4,658,387,479.88
 - Hasil penjualan (per tahun) : Rp4,795,604,520,000
 - Bunga pinjaman bank : 8%
 - *Rate On Investment* (sebelum pajak) : 28.7463%
 - *Rate On Investment* (setelah pajak) : 21.5597%
 - *Pay Back Period* (PBP) : 3 tahun 1 bulan
 - *Internal Rate of Return* (IRR) : 15.8921%
 - *Break Even Point* (BEP) : 32.39%