

**PRA RENCANA PABRIK
PABRIK ASAM ADIPAT DARI SIKLOHEKSANOL DAN ASAM NITRAT
DENGAN PROSES OKSIDASI**



DISUSUN OLEH:

SANTA KRISTI DWITAMA

NPM. 20031010190

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

2025



PRA RENCANA PABRIK

"Pabrik Asam Adipat dari Sikloheksanol dan Asam Nitrat dengan Proses Oksidasi"

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PRA RENCANA PABRIK

"PABRIK ASAM ADIPAT DARI SIKLOHEKSANOL DAN ASAM NITRAT
DENGAN PROSES OKSIDASI"

DISUSUN OLEH:
SANTA KRISTI DWITAMA
NPM. 20031010190

Telah dipertahankan dan diterima di hadapan Dosen Penguji pada
tanggal : 15 Juli 2025

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

1.

(Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT.)
NIP. 19650731 199203 2 001

1.

(Ir. Ketut Sumada, MS.)
NIP. 19620118 198803 1 001

2.

(Dr. T. Ir. Susilowati, MT.)
NIP. 19621120 199103 2 001

3.

(Lilik Suprianti, ST., M.Sc.)
NIP. 19840411 201903 2 012

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



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

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



PRA RENCANA PABRIK

**"Pabrik Asam Adipat dari Sikloheksanol dan Asam Nitrat dengan
Proses Oksidasi"**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK ASAM ADIPAT DARI SIKLOHEKSANOL DAN ASAM NITRAT
DENGAN PROSES OKSIDASI"**

DISUSUN OLEH:

SANTA KRISTI DWITAMA

NPM. 20031010190

Telah diperiksa dan disetujui Dosen Pembimbing

Pada tanggal : 26 Juni 2025

Dosen Pembimbing

(Ir. Ketut Sumada, MS.)

NIP. 19620118 198803 1 001



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

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

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Santa Kristi Dwitama
NPM : 20031010190
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. 2024/2025.

Dengan Judul : PABRIK ASAM ADIPAT DARI SIKLOHEKSANOL DAN ASAM
NITRAT DENGAN PROSES OKSIDASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT.
NIP. 19650731 199203 2 001

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

3. Lilik Suprianti, ST., M.Sc.
NIP. 19840411 201903 2 012

Surabaya, 22 Juli 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Ketut Sumada, MS.
NIP. 19620181 198803 1 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Santa Kristi Dwitama
NPM : 20031010190
Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains /Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pabrik Asam Adipat dari Sikloheksanol dan Asam
Nitrat dengan Proses Oksidasi

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, 15 Juli 2025

Yang Menyatakan



(Santa Kristi Dwitama)



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Adipat dari Sikloheksanol dan Asam Nitrat dengan Proses Oksidasi”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Asam Adipat dari Sikloheksanol dan Asam Nitrat dengan Proses Oksidasi”. Dalam melaksanakan penyusunan tugas akhir ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Ketut Sumada, M.S., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini
5. Seluruh rekan-rekan yang ikut andil dalam memberikan dukungan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan laporan ini. Akhir kata, penyusun mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam penyusunan laporan ini penyusun melakukan kesalahan baik disengaja maupun tidak disengaja. Penyusun berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Surabaya, 20 Mei 2025

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
INTISARI.....	iv
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 TATA LETAK DAN LOKASI	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB XI KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	DP-1
APPENDIX A	APP A-1
APPENDIX B	APP B-1
APPENDIX C	APP C-1
APPENDIX D	APP D-1



INTISARI

Pabrik Asam Adipat dengan kapasitas produksi sebesar 50.000 ton per tahun direncanakan akan dibangun di Kawasan Industri Kujang Cikampek (KIKC), Kalihurip, Kecamatan Cikampek, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Proses produksi yang digunakan adalah proses oksidasi dengan bahan baku utama berupa Asam Nitrat (HNO_3), yang diperoleh dari PT Multi Nitrotama Kimia, berlokasi di Cikampek, Jawa Barat, serta Sikloheksanol ($\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}$) yang diperoleh melalui impor dari Asahi Kasei, Jepang. Selain itu, digunakan pula bahan penunjang berupa katalis Vanadium Pentaoksida, yang diimpor dari Inner Mongolia Rhongseng Chemical Co., Ltd., China.

Proses produksi Asam Adipat melalui metode oksidasi terdiri atas empat tahapan utama. Tahap pertama merupakan tahap persiapan bahan baku, di mana Sikloheksanol dan Asam Nitrat dipanaskan hingga suhu 60°C sebelum dimasukkan ke dalam reaktor. Tahap kedua adalah tahap reaksi, di mana bahan baku bereaksi dengan bantuan katalis Vanadium yang telah ditempatkan di dalam tube reaktor. Proses ini menghasilkan konversi sebesar 96%. Tahap ketiga adalah tahap kristalisasi, di mana produk Asam Adipat dialirkan ke evaporator untuk dipekatkan, kemudian diarahkan ke crystallizer untuk membentuk kristal Asam Adipat. Kristal yang terbentuk kemudian dikeringkan menggunakan rotary dryer dan dipindahkan melalui cooling conveyor menuju ball mill. Tahap terakhir adalah proses penghalusan ukuran kristal di dalam ball mill hingga mencapai ukuran 65 mesh, setelah itu produk dikemas dan disimpan di gudang sebelum didistribusikan ke pasar.

Kebutuhan energi listrik untuk operasional Pabrik Asam Adipat ini akan dipasok dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan didukung oleh Generator Set sebagai sumber cadangan. Sementara itu, kebutuhan air proses akan dipenuhi melalui pemanfaatan sumber daya air dari beberapa aliran terdekat, yaitu Sungai Citarum, Sungai Parungkadali, Sungai Kadali, serta Danau Jatiluhur. Pabrik dirancang untuk beroperasi secara kontinyu dengan waktu operasional selama 330



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Adipat dari Sikloheksanol dan Asam Nitrat dengan Proses Oksidasi”

hari dalam satu tahun. Berdasarkan hasil perancangan, ketentuan umum pendirian Pabrik Asam Adipat dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Kapasitas Produksi : 50.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Kujang
5. Luas Tanah : 23.000 m³
6. Sistem Operasi : Continuous
7. Waktu Operasi : 330 hari/tahun
8. Jumlah Karyawan : 222 orang
9. Bahan Baku
 - a. Sikloheksanol : 3.937,8197 kg/jam
 - b. Asam Nitrat : 19.818,0529 kg/jam
 - c. Katalis Vanadium : 707,3 kg
10. Produk Asam Adipat : 6.277,6445 kg/jam
11. Utilitas
 - a. Kebutuhan Steam : 19.871,374 kg/jam
 - b. Kebutuhan Air : 55.166 kWh
 - c. Kebutuhan Listrik : 16.336,395 m³/jam
 - d. Kebutuhan Bahan Bakar : 29,78 liter/jam
12. Analisa Ekonomi
 - a. Masa Konstruksi : 3 tahun
 - b. Umur Pabrik : 10 tahun
 - c. *Fixed Capital Investment* (FCI) : Rp. 435.874.601.228
 - d. *Working Capital Investment* (WCI) : Rp. 336.217.680.951
 - e. Total Capital Investment (TCI) : Rp. 772.092.282.178
 - f. Biaya Bahan Baku (per tahun) : Rp. 1.074.545.076.906
 - g. Biaya Utilitas (per tahun) : Rp. 75.468.334.651
 - h. *Total Production Cost* (TPC) : Rp. 1.344.870.723.802
 - i. Total Penjualan : Rp. 1.639.507.500.000



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Adipat dari Sikloheksanol dan Asam Nitrat dengan Proses Oksidasi”

j. Bunga Pinjaman Bank	: 8,5%
k. <i>Return of Investment Before Tax</i>	: 33%
l. <i>Return of Investment After Tax</i>	: 25%
m. <i>Internal Rate of Return (IRR)</i>	: 21%
n. <i>Pay Back Period (PBP)</i>	: 2 tahun 9 bulan
o. <i>Break Even Point (BEP)</i>	: 20,67%