

PRA RENCANA PABRIK
PABRIK SODIUM DODEKILBENZENE SULFONAT DARI OLEUM 20%
DAN DODEKILBENZENE DENGAN PROSES SULFONASI



Disusun Oleh :

TSANIA PUTRI AZZAHRA

NPM. 20031010185

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2024



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Sodium Dodekilbenzene Sulfonat dari Oleum 20% dan Dodekilbenzene dengan Proses Sulfonasi"

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK SODIUM DODEKILBENZENE SULFONAT DARI OLEUM
20% DAN DODEKILBENZENE DENGAN PROSES SULFONASI"**

Disusun Oleh :

TSANIA PUTRI AZZAHRA

NPM. 20031010185

**Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji
pada tanggal : 10 September 2024**

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

1.

1.

Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
NIP. 19611112 198905 2 001

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

2.

Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, M.T.
NIP. 19640611 199203 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. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001



PRA RENCANA PABRIK

"Pabrik Sodium Dodekilbenzene Sulfonat dari Oleum 20% dan Dodekilbenzene dengan Proses Sulfonasi"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK SODIUM DODEKILBENZENE SULFONAT DARI OLEUM
20% DAN DODEKILBENZENE DENGAN PROSES SULFONASI"**

Disusun Oleh:

TSANIA PUTRIAZZAHRA

NPM. 20031010185

Laporan Pra Rencana pabrik ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing sebagai syarat untuk mengikuti Ujian Lisan

Pada Periode I tahun 2024/2025

Menyetujui,

Surabaya, 02 September 2024

Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik

Ir. Ketut Sumada, MS.

NIP. 19620118 198803 1 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Tsania Putri Azzahra
NPM : 20031010185
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. 2023/2024.

Dengan Judul : **PABRIK SODIUM DODEKILBENZENE SULFONAT DARI OLEUM
20% DAN DODEKILBENZEN DENGAN PROSES SULFONASI**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

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

2. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, M.T.
NIP. 19640611 199203 2 001

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

Surabaya, 12 September 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tsania Putri Azzahra
NPM : 20031010185
Fakultas/Program studi : Teknik dan Sains/Teknik Kimia
Judul Sripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pabrik Sodium Dodekilbenzene Sulfonat dari
Oleum 20% dan Dodekilbenzene dengan Proses
Sulfonasi

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 sebenarnya. 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, 13 September 2024

Yang Menyatakan



(Tsania Putri Azzahra)



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Adipat dari Sikloheksanol dan Asam Nitrat dengan Proses Oksidasi Kapasitas 30.000 ton/tahun”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat melalui fase penyusunan dan dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Sodium Dodekilbenzene Sulfonat dari Oleum 20% dan Dodekilbenzene dengan Proses Sulfonasi”.

Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana pemikiran, kritik, dan saran dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, tidak lupa kami sebagai penyusun ucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku koordinator program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Ketut Sumada, MS. selaku dosen pembimbing dalam tugas akhir pra rencana pabrik ini.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu diperlukannya saran dan kritik guna menyempurnakan laporan hasil penelitian.

Surabaya, 20 Februari 2024

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL.....	v
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.....	V-1
BAB VII UTILITAS	VI-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	XII-2
APPENDIX A NERACA MASSA	IX-1
APPENDIX B NERACA PANAS	X-1
APPENDIX C SPESIFIKASI ALAT	XI-1
APPENDIX D ANALISA EKONOMI	XII-2



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Adipat dari Sikloheksanol dan Asam Nitrat dengan Proses Oksidasi Kapasitas 30.000 ton/tahun”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Grafik Data Ekspor Sodium Dodekilbenzene Sulfonat	I-3
Gambar I. 2 Grafik Data Impor Sodium Dodekilbenzene Sulfonat.....	I-4
Gambar I. 3 Rencana Lokasi Pabrik Sodium Dodekilbenzene Sulfonat	I-6
Gambar I. 4 Ketersediaan Dodekilbenzene di Indonesia	I-8
Gambar I. 5 Ketersediaan Oleum 20% di Indonesia.....	I-10
Gambar VIII. 1 Lokasi Pabrik Sodium Dodekilbenzene Sulfonat.....	VIII-1
Gambar VIII. 2 Tata Letak Pabrik.....	VIII-9
Gambar VIII. 3 Denah Tata Letak Pabrik	VIII-12
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi	IX-18



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Adipat dari Sikloheksanol dan Asam Nitrat dengan Proses Oksidasi Kapasitas 30.000 ton/tahun”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data Ekspor dan Impor Sodium Dodekilbenzene Sulfonat	I-3
Tabel I. 2 Data Pertumbuhan Sodium Dodekilbenzene Sulfonat.....	I-4
Tabel I. 3 Pabrik Penghasil Sodium Dodekilbenzene Sulfonat.....	I-5
Tabel I. 4 Ketersediaan Dodekilbenzen di Indonesia.....	I-7
Tabel I. 5 Ketersediaan Oleum di Indonesia	I-9
Tabel II. 1 Seleksi Proses Pembuatan Sodium Dodekilbenzene Sulfonat	II-4
Tabel IV. 1 Alat Instrumentasi Pada Pabrik.....	VI-5
Tabel IV. 2 Jenis dan Jumlah Fire Extinguisher	VI-8
Tabel IV. 3 Fasilitas - Fasilitas Penunjang Keselamatan Para Karyawan	VI-12
Table IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-12
Table IX. 2 Sistem Upah Karyawan.....	IX-14



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Adipat dari Sikloheksanol dan Asam Nitrat dengan Proses Oksidasi Kapasitas 30.000 ton/tahun”

INTISARI

Pabrik Pabrik Sodium Dodekilbenzene Sulfonat dari Oleum 20% dan Dodekilbenzene dengan Proses Sulfonasi kapasitas 80.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan GIIC (Greenland International Industrial Center), Kecamatan Cikarang Pusat, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, Indonesia. Bahan baku utama yaitu dodekilbenzene yang diperoleh dari PT. Unggul Indah Cahaya dan oleum 20% diperoleh dari PT. Indonesian Acid Industry yang dapat menjadi keberlanjutan dalam menyediakan bahan baku bagi pabrik. Untuk bahan pendukung yaitu NaOH diperoleh dari PT. Asahimas Chemical.

Proses sulfonasi dengan oleum 20% reaksi terjadi pada reaktor alir tangki berpengaduk dengan suhu reaksi 30 – 50 °C dan tekanan 1 atm selama 2 jam. Oleum yang digunakan pada reaksi ini adalah oleum 20% dengan massa perbandingan antara dodekilbenzene dan oleum 20% sebesar 1 : 1,25. Hasil keluaran dari reaktor berupa asam dodekilbenzene sulfonat dan H₂SO₄ dengan sedikit air. Produksi Sodium Dodekilbenzen Sulfonat dilakukan dengan beberapa tahap yaitu Reaksi, pemisahan, penetralan, dan pengeringan.

Kebutuhan listrik pabrik yang akan didirikan ini diperoleh dari PLN dan Generator Set, serta kebutuhan air diperoleh dari sungai terdekat yang berada di daerah Bekasi berasal dari Sungai Cibeet yang merupakan anak Sungai Citarum. Pabrik ini direncanakan bekerja secara kontinyu dengan waktu operasi 330 hari/tahun. Ketentuan pendirian Pabrik Sodium Dodekilbenzen Sulfonat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1. Kapasitas Produksi | : 80.000 ton/tahun |
| 2. Bentuk Perusahaan | : Perseroan Terbatas (PT) |
| 3. Sistem Organisasi | : Garis dan Staff |
| 4. Lokasi Pabrik | : Kawasan GIIC, Jawa Barat |
| 5. Luas Tanah | : 32.000 m ² |
| 6. Sistem Operasi | : Kontinyu |
| 7. Waktu Operasi | : 330 hari/tahun; 24 jam/hari |



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Adipat dari Sikloheksanol dan Asam Nitrat dengan Proses Oksidasi Kapasitas 30.000 ton/tahun”

8. Jumlah Karyawan	: 202 orang
9. Bahan Baku	
a. Dodekilbenzen	: 2.353,81 kg/jam
b. Olum 20%	: 11.846,76 kg/jam
10. Produk SDBS	: 3.787,88 kg/jam
11. Utilitas	
a. Kebutuhan Steam	: 24.097,97 lb/jam
b. Kebutuhan Air	: 59,77 m ³ /jam
c. Kebutuhan Listrik	: 86,0375 liter/jam
12. Analisa Ekonomi	
a. Masa Konstruksi	: 3 tahun
b. Umur Peralatan	: 10 tahun
c. <i>Fixed Capital Investment</i> (FCI)	: Rp 564.587.523.075
d. <i>Working Capital Investment</i> (WCI)	: Rp 582.313.281.78
e. Total Capital Investment (TCI)	: Rp 1.146.900.804.859
f. Biaya Bahan Baku (per tahun)	: Rp 1.495.905.644.506
g. Biaya utilitas (per tahun)	: Rp 4.856.734.011
h. <i>Total Production Cost</i> (TPC)	: Rp 2.329.253.127.137
i. Total Penjualan	: Rp 2.840.920.709.11
j. Bunga Pinjaman Bank	: 8% /tahun
k. <i>Return of Investment Before Tax</i>	: 38%
l. <i>Return of Investment After Tax</i>	: 29%
m. <i>Internal Rate of Return</i> (IRR)	: 23%
n. <i>Pay Back Period</i> (PBP)	: 2 tahun 7 bulan
o. <i>Break Even Point</i> (BEP)	: 33%