

**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK SODIUM ALKYL BENZENE SULFONATE DARI
ALKYL BENZENE DAN OLEUM 20% DENGAN PROSES SULFONASI
KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**



DISUSUN OLEH:

KRISNA KUMARA DEWA (20031010183)

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



PRA RANCANGAN PABRIK
"Pabrik Natrium Stearat dari Stearin dan Natrium Hidroksida
dengan Proses Saponifikasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK SODIUM ALKYL BENZENE SULFONATE DARI
ALKYL BENZENE DAN OLEUM 20% DENGAN PROSES SULFONASI
KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN"

Disusun Oleh :

KRISNA KUMARA DEWA
NPM. 20031010183

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji
pada tanggal : 01 November 2024

Dosen Penguji :

1.

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT
NIP. 19660621 199203 2 001

2.

Ir. Suprihatin, MT
NIP. 19630508 199203 2 001

3.

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

Dosen Pembimbing :

1.

Ir. Ely Kurniati, M.T.
NIP. 19641018 199203 2 001

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

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



PRA RENCANA PABRIK
"Pabrik Sodium Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan
Oleum 20% dengan Proses Sulfonasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

"PABRIK SODIUM ALKYL BENZENE SULFONATE DARI
ALKYL BENZENE DAN OLEUM 20% DENGAN PROSES SULFONASI
KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN"

DISUSUN OLEH :

KRISNA KUMARA DEWA (20031010183)

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui sebagai persyaratan untuk
mengikuti Ujian Lisan Periode II 2024/2025 oleh :

Surabaya, 30 Oktober 2024

Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik


Ir. Ely Kurniati, MT

NIP : 19641018 199203 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Krisna Kumara Dewa
NPM : 20031010183
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 II November, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : "PERANCANGAN PABRIK SODIUM ALKYL BENZENE SULFONATE
DARI ALKYL BENZENE DAN OLEUM 20% DENGAN PROSES
SULFONASI KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN"

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT

2. Ir. Suprihatin, MT

3. Ir. Ketut Sumada, MS

Surabaya, 05 November 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Ely Kurniati, MT

NIP. 19641018 199203 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Krisna Kumara Dewa
NPM : 20031010183
Fakultas / Program Studi : Fakultas Teknik dan Sains / Teknik Kimia
Judul Tugas Akhir : Pra Rancangan Pabrik Sodium Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum 20% dengan Proses Sulfonasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun

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 dari 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 oleh orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. 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, 07 November 2024

Yang menyatakan



(Krisna Kumara Dewa)



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmatNya yang telah memberkahi penyusun sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul: **“Pabrik Sodium Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum 20% dengan Proses Sulfonasi”**. Penelitian ini menjadi satu diantara syarat yang harus ditempuh untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya. Sehingga penyusun ingin berbagi rasa syukur dengan mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberi dukungan dan bantuan dalam menyelesaikan proposal penelitian ini:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Ir. Ely Kurniati, MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan hasil ini. Oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk pelaksanaan penelitian ini. Akhir kata, semoga laporan hasil ini dapat bermanfaat dan penyusun memohon maaf kepada semua pihak apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan laporan hasil ini.

Surabaya, 30 Oktober 2024

Penyusun



PRA RENCANA PABRIK
“Pabrik Sodium Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan
Oleum 20% dengan Proses Sulfonasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
INTISARI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-1
BAB III NERACA MASSA.....	III-7
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI ALAT DAN KESELAMATAN	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-12
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	XI-4



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Sodium Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum 20% dengan Proses Sulfonasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun

INTISARI

Pabrik Sodium Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum 20% dengan Proses Sulfonasi kapasitas 60.000 ton/tahun akan didirikan di Gerem, Kec. Gerogol, Kota Cilegon, Banten, Jawa Barat. Bahan baku yang digunakan adalah Alkylbenzene $C_6H_5.C_{12}H_{25}$ yang diperoleh dari PT Unggul Indah Cahaya di Cilegon, Banten, Jawa Barat, Oleum 20% dari PT. Indonesia Acid Industry di Bekasi, dan NaOH dari PT. Asahimas Chemical yang terletak di Kota Cilegon, Banten, Jawa Barat.

Proses Pembuatan Sodium Alkylbenzene Sulfonate secara singkat yaitu dimulai dengan mereaksikan bahan baku Alkylbenzene dan Oleum 20% di dalam Reaktor Sulfonasi (R-210) dengan kondisi operasi 50 °C, tekanan 1 atm, dan konversi reaksi 98.5%. Produk yang terbentuk di dalam reaktor yaitu Asam Alkylbenzene Sulfonate dan Asam Sulfat. Kemudian Langkah selanjutnya yaitu mengencerkan Asam Sulfat hingga konsentrasi mencapai 78% di dalam *Dilution Tank 1* (M-220). Langkah selanjutnya dilakukan pemisahan antara Asam Alkylbenzene Sulfonate dan juga Asam Sulfat berdasarkan berat jenisnya di dalam *Decanter* (D-230). Di dalam *Decanter* (D-230) terbentuk fase berat dan fase ringan, fase ringan yaitu Asam Alkylbenzene Sulfonate dan fase berat yaitu Asam Sulfat dan H_2O . Untuk fase berat yaitu Asam Sulfat konsentrasi 78% akan dialirkan menuju tangki penyimpanan (F-310) sebagai produk samping, sedangkan fase ringan yaitu Asam Alkylbenzene Sulfonate akan dialirkan menuju Reaktor Netralisasi (R-240). Di dalam Reaktor Netralisasi Asam Alkylbenzene Sulfonate akan bereaksi dengan Natrium Hidroksida konsentrasi 14.5% dengan suhu 64 °C, tekanan 1 atm, dan konversi reaksi 98.29%. Sehingga terbentuk produk yaitu Sodium Alkylbenzene Sulfonate dan juga H_2O . Tahap terakhir yaitu mengencerkan produk Sodium Alkylbenzene Sulfonate dari konsentrasi 81.25% menjadi 50%. Kemudian produk Sodium Alkylbenzene Sulfonate dialirkan menuju tangki penyimpanan produk (F-320).



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Sodium Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum 20% dengan Proses Sulfonasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun

Kebutuhan listrik Pabrik Sodium Alkylbenzene Sulfonate yang akan didirikan ini diperoleh dari PLN dan Generator Set, serta kebutuhan air diperoleh dari sungai terdekat, yaitu Sungai Cidanau. Pabrik ini direncanakan bekerja secara kontinyu dengan waktu operasi 330 hari/tahun. Ketentuan pendirian Pabrik Sodium Alkylbenzene Sulfonate yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas Produksi : 60.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Struktur Organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi Pabrik : Gerem, Kec. Gerogol, Kota Cilegon, Banten
5. Luas Tanah : 25.000 m²
6. Jumlah Karyawan : 220
7. Sistem Operasi : Kontinyu
8. Waktu Operasi : 330 hari/tahun ; 24jam/hari
9. Bahan baku
 - Alkylbenzene (C₆H₅.C₁₂H₂₅) : 2851,87 Kg/Jam
 - Oleum 20% (H₂SO₄.SO₃) : 3137,06 Kg/Jam
 - Natrium Hidroksida (NaOH) : 700 Kg/Jam
10. Produk
 - Prouk Utama
 - Sodium Alkylbenzene Sulfonate (C₁₂H₂₅.C₆H₄SO₃Na) : 7575,7576 Kg/Jam
 - Produk Samping
 - Asam Sulfat (H₂SO₄) : 2556,5714 Kg/Jam
11. Kebutuhan Utilitas
 - Listrik : 79,21 kWh
 - Air : 1.080,8507 m³/Jam
 - Bahan Bakar : 602,5193 L/hari



PRA RENCANA PABRIK
“Pabrik Sodium Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan
Oleum 20% dengan Proses Sulfonasi Kapasitas 60.000 Ton/Tahun

Analisa Ekonomi

1. Masa Konstruksi	: 2 tahun
2. Umur Alat	: 10 tahun
3. Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp. 493.137.320.934
4. Working Capital Investment (WCI)	: Rp. 367.058.612.639
5. Total Capital Investment (TCI)	: Rp. 860.195.933.573
6. Biaya Bahan Baku (per Tahun)	: Rp. 674.523.709.652
7. Biaya Utilitas (per Tahun)	: Rp. 6.106.313.709
8. Biaya Produksi (TPC)	: Rp. 1.468.234.450.557
9. Hasil Penjualan	: Rp. 1.835.165.813.379
10. Bunga Pinjaman Bank	: 9,95%
11. Rate on Investment(Sebelum Pajak)	: 44,04%
12. Rate on Investment(Setelah Pajak)	: 33,03%
13. Pay Back Periode	: 2 tahun 3 bulan
14. Internal Rate of Return	: 28,781%
15. Break Even Point (BEP)	: 35,76%