

**PABRIK ALKYL BENZENE SULFONATE DARI ALKYL BENZENE DAN  
OLEUM DENGAN PROSES SULFONASI**

**PRA RENCANA PABRIK**



**OLEH :**

**TIARA SAVI ANGGRAENI**

**19031010168**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2023**

**PABRIK ALKYL BENZENE SULFONATE DARI ALKYL BENZENE DAN  
OLEUM DENGAN PROSES SULFONASI**

**PRA RENCANA PABRIK**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan

Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



**OLEH :**

**TIARA SAVI ANGGRAENI**

**19031010168**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2023**



**PRA RENCANA PABRIK**  
**“Pabrik Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum dengan Proses Sulfonasi”**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**LAPORAN PRA RENCANA PABRIK**

**“PABRIK ALKYL BENZENE SULFONATE DARI ALKYL BENZENE DAN OLEUM DENGAN PROSES SULFONASI”**

Disusun Oleh :

**TIARA SAVI ANGGRAENI**  
**NPM.19031010168**

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji

Pada Tanggal : 11 September 2023

Tim Penguji :

1.

**Ir. Kindriari Nurma W, MT.**  
**NIP. 19600228 198803 2 001**

2.

**Ir. Suprihatin, MT.**  
**NIP. 19630508 199203 2 001**

3.

**Erwan Adi Saputro, ST, MT, PhD.**  
**NIP. 19800410 200501 1 001**

Pembimbing :

**Ir. Isni Utami, MT.**  
**NIP. 19590710 198703 2 001**

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



**Dr. Dra. Jariyah, MP**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : TIARA SAVI ANGGRAENI

NIM : 19031010168

Fakultas /Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/

Tesis/Desertasi : Pra Rencana Pabrik Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum 20% 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 diinstitusi 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 di setujui 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 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, 15 September 2023

Yang Menyatakan



(TIARA SAVI ANGGRAENI)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031) 872179 Fax. (031)872257

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Tiara Savi Anggraeni

NPM : 19031010168

Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / Teknologi

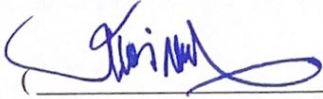
~~Pangan~~ / Teknik Lingkungan / Teknik Sipil

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~\*) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ / TUGAS  
AKHIR Ujian Lisan Periode I, TA 2023/2024

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK ALKYL BENZENE SULFONATE DARI  
ALKYL BENZENE DAN OLEUM 20% DENGAN PROSES SULFONASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Kindriari Nurma W, MT  
NIP. 19600228 198803 2 001

()

2. Ir. Suprihatin, MT  
NIP. 19630508 199203 2 001

()

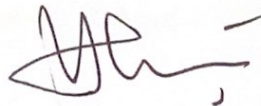
3. Erwan Adi Saputro ST, MT, PhD  
NIP. 19800410 200501 1 001

()

Surabaya, 18 September 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

()

Ir. Isni Utami, MT  
NIP. 19590710 198703 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



## **PRA RENCANA PABRIK**

### **“Pabrik Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum dengan Proses Sulfonasi”**

---

---

#### **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya yang telah memberkahi penyusun sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul: **“Pabrik Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum dengan Proses Sulfonasi”**. Penelitian ini menjadi salah satu 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. Isni Utami, 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, 25 Agustus 2023

Penyusun



**PRA RENCANA PABRIK**  
**“Pabrik Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan**  
**Oleum dengan Proses Sulfonasi”**

---

---

**DAFTAR ISI**

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
BAB II URAIAN DAN SELEKSI 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 .....	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 .....	XII-1
APPENDIX A : PERHITUNGAN NERACA MASSA .....	APP A-1
APPENDIX B : PERHITUNGAN NERACA PANAS .....	APP B-1
APPENDIX C : PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN .....	APP C-1
APPENDIX D : PERHITUNGAN ANALISIS EKONOMI .....	APP D-1



## **PRA RENCANA PABRIK**

### **“Pabrik Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum dengan Proses Sulfonasi”**

---

---

#### **INTISARI**

Pabrik Alkylbenzene Sulfonate dengan kapasitas 60.000 ton/tahun akan didirikan di Cilegon, Jawa Barat. Pabrik akan beroperasi selama 24 jam dalam sehari selama 330 hari dalam setahun. Pabrik Alkylbenzene Sulfonate menggunakan bahan baku berupa alkylbenzene yang berasal dari PT. Unggul Indah Cahaya dan oleum 20% dari PT. Indonesian Acid Industry yang berada di Kota Cilegon. Alkylbenzene sulfonate merupakan bahan baku utama pada industry detergent. Penggunaan Alkylbenzene sulfonate juga dapat ditemukan pada industry pembersih seperti sabun cuci piring dan sabun pel. Alkylbenzene Sulfonate dapat diproduksi dengan beberapa macam proses, seperti proses sulfonasi dengan asam sulfat, sulfonasi dengan gas sulfur trioksida, dan sulfonasi dengan oleum 20%.

Pada pabrik ini alkylbenzene diproses menggunakan metode sulfonasi dengan oleum 20%. Alkylbenzene dan oleum 20% dipanaskan terlebih dahulu dengan heat exchanger hingga suhu 50°C sebelum di reaksikan dalam reactor sulfonasi berjenis CSTR dengan tekanan atmosphere. Lalu alkylbenzene sulfonate yang terbentuk didinginkan hingga 32°C dan dipisahkan antara kandungan alkylbenzene sulfonate dan asam sulfat dengan menggunakan decanter. Asam sulfat yang terpisah ditampung kedalam tangka penampungan sebagai hasil samping. Alkylbenzene sulfonate selanjutnya dipanaskan kembali hingga suhu 55°C dan direaksikan dengan natrium hidroksida pada reaktor netralisasi. Linear alkylbenzene sulfonate yang terbentuk didinginkan hingga suhu 32°C dan dipisahkan dengan natrium sulfat menggunakan decanter. Linear alkylbenzene sulfonate dengan kadar 95% disimpan dalam tangki penyimpanan produk.





## PRA RENCANA PABRIK

### “Pabrik Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum dengan Proses Sulfonasi”

Ketentuan pendirian Pabrik Alkylbenzene Sulfonate yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Kapasitas : 60.000 Ton/tahun
- Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
- Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- Lokasi Pabrik : Krakatau Industrial Estate  
Cilegon, Jalan KH Yasin Beji, Cilegon, Banten
- Luas Tanah : 25.000 m<sup>2</sup>
- Sistem Operasi : Kontinu
- Waktu Operasi : 330 Hari
- Jumlah Karyawan : 264 Orang

#### Analisa Ekonomi

- Masa Konstruksi : 2 Tahun
- Umur Alat : 10 Tahun
- Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 836.526.050.683
- Working Capital Investment (WCI) : Rp 440.869.435.883
- Total Capital Investment (TCI) : Rp 1.277.395.486.567
- Biaya Bahan Baku (per Tahun) : Rp 1.263.292.259.195
- Biaya Utilitas (per Tahun) : Rp 27.338.582.899
- Biaya Produksi (TPC) : Rp 1.763.477.743.534
- Hasil Penjualan : Rp 2.100.021.249.978
- Bunga Pinjaman Bank : 10,25%
- Rate On Investment (Sebelum Pajak) : 25,30%
- Rate On Investment (Setelah Pajak) : 18,97%
- Pay Back Periode : 3 Tahun 10 Bulan
- Internal Rate of Return : 16,64%
- Break Even Point (BEP) : 31,19%