

**PRARANCANGAN PABRIK SODIUM LAURYL  
SULFAT DENGAN PROSES SULFATASI  
KAPASITAS PRODUKSI 45.000 TON/TAHUN**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**MEGA LESTARI**  
201810235029



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
2023**

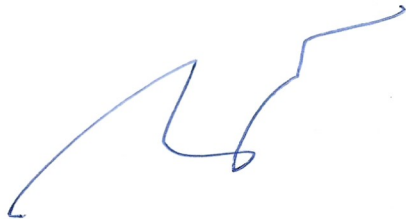
## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Sodium Lauryl Sulfat dengan  
Proses Sulfatasi Kapasitas Produksi 45.000 Ton /  
Tahun  
Nama Mahasiswa : Mega Lestari  
Nomor Pokok Mahasiswa : 201810235029  
Proram Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik  
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 02 Februari 2023

Bekasi, 10 Februari 2023

MENYETUJUI,

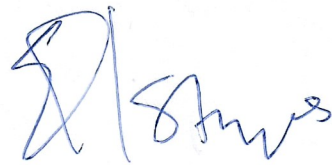
Pembimbing I



Bungaran Saing, S.Si., Apt., M.M.

NIDN 0326027001

Pembimbing II



Elvi Kustiyah, S.T., M.T.

NIDN 0306087403

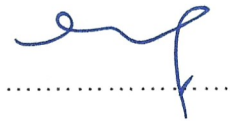
## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Sodium Lauryl Sulfat dengan  
Proses Sulfatasi Kapasitas Produksi 45.000 Ton /  
Tahun  
Nama Mahasiswa : Mega Lestari  
Nomor Pokok Mahasiswa : 201810235029  
Proram Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik  
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 02 Februari 2023

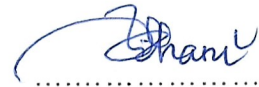
Bekasi, 10 Februari 2023

MENGESAHKAN,

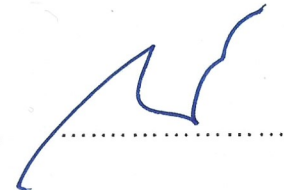
Ketua Tim Penguji : Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.  
NIDN 0324047505



Penguji I : Lisa Adhani, S.T., M.T.  
NIDN 0324127406

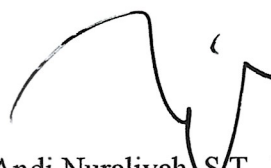


Penguji II : Bungaran Saing, S.Si., Apt., M.M.  
NIDN 0326027001




MENGETAHUI,

Ketua Program Studi  
Teknik Kimia



Dr. Andi Nuraliyah, S.T., M.T.  
NIDN 022301140

Dekan  
Fakultas Teknik



Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.  
NIDN 0324047505

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul “Prarancangan Pabrik Sodium Lauryl Sulfat dengan Proses Sulfatasi Kapasitas Produksi 45.000 Ton/Tahun”

ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara

Jakarta Raya.

Bekasi, 10 Februari 2023

Yang membuat pernyataan,



Mega Lestari  
NPM 201810235029

## ABSTRAK

**Mega Lestari. 201810235029.** Prarancangan Pabrik Sodium Lauryl Sulfat dengan Proses Sulfatasi Kapasitas Produksi 45.000 Ton/Tahun.

Sodium Lauryl Sulfat merupakan salah satu bahan kimia yang banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan produk-produk pembersih, seperti deterjen, sabun, shampoo, dan sejenisnya. Kebutuhan Sodium Lauryl Sulfat di Indonesia masih dicukupi dengan mengimpor dari luar negeri. Dengan didirikan pabrik ini, diharapkan mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri. Pabrik Sodium Lauryl Sulfat direncanakan berdiri pada tahun 2026 di daerah Sidoarjo dengan kapasitas produksi 45.000 ton/tahun. Luas tanah yang diperlukan 14.510 m<sup>2</sup> dengan jumlah karyawan sebanyak 198 orang. Pabrik direncanakan beroperasi secara kontinyu selama 330 hari dalam 1 tahun. Untuk mendukung jalannya proses produksi dan operasional pabrik, dibutuhkan unit penunjang yang terdiri dari air sebanyak 28.805,1122 kg/jam dengan air make-up sebanyak 1.594,8080 kg/jam, kebutuhan listrik sebesar 200 kW dari PLN dengan cadangan 1 buah generator sebesar 200 kW, udara tekan sebesar 95 m<sup>3</sup>/jam, steam sebanyak 181,6198 kg/jam, bahan bakar solar sebesar 3,3741 liter/jam, bahan bakar furnace sebesar 273,1928 kg/jam, dan bahan bakar boiler sebesar 645,0464 liter/jam. Hasil evaluasi ekonomi menunjukkan modal tetap sebesar Rp 460.659.415.896 dan modal kerja Rp 51.184.379.542. Berdasarkan hasil studi kelayakan diperoleh nilai *Return on Investment* (ROI) sebelum pajak sebesar 18,88% dan setelah pajak sebesar 15,11%. Nilai *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak adalah 3,46 tahun dan setelah pajak adalah 3,98 tahun. *Break Event Point* (BEP) sebesar 48,41% dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 21,24%. Berdasarkan data analisis ekonomi dan secara teknis, maka pabrik Sodium Luryl Sulfat ini layak untuk dikaji lebih lanjut.

**Kata kunci :** *Sodium Lauryl Sulfat, Sulfatasi, Lauryl Alkohol, Asam Sulfat.*

## ABSTRACT

**Mega Lestari. 201810235029.** *Pre-design of Sodium Lauryl Sulfate Plant with Sulfation Process Production Capacity of 45,000 Tons/Year.*

*Sodium Lauryl Sulfate is a chemical that is widely used as a raw material for cleaning products, such as detergents, soaps, shampoos, and others. Consumption of Sodium Lauryl Sulfate in Indonesia is still fulfilled by importing from abroad. With the establishment of this factory, it is expected to be able to meet domestic demand. The Sodium Lauryl Sulfate factory is planned to be built in 2026 in Sidoarjo with a production capacity of 45,000 tons/year. The required land area is 14,510 m<sup>2</sup> with a total of 198 employees. The factory is planned to operate continuously for 330 days in 1 year. To support the production process and factory operations, the factory requires a supporting unit consisting of 28,805.1122 kg/hour of water with 1,594.8080 kg/hour of make-up water, 200 kW of electricity from PLN with a backup of 1 generator of 200 kW, compressed air of 95 m<sup>3</sup>/hour, steam of 181.6198 kg/hour, diesel fuel of 3.3741 liters/hour, furnace fuel of 273.1928 kg/hour, and boiler fuel of 645.0464 liters/hour. The results of the economic evaluation showed that fixed capital is IDR 460,659,415,896 and working capital is IDR 51,184,379,542. Based on the results of the feasibility study, the value of Return on Investment (ROI) before tax is 18.88% and after tax is 15.11%. The value of Pay Out Time (POT) before tax is 3.46 years and after tax is 3.98 years. Break Event Point (BEP) is 48.41% and Shut Down Point (SDP) is 21.24%. Based on economic and technical analysis data, the Sodium Luryl Sulfate factory is worthy of further study.*

**Keywords :** *Sodium Lauryl Sulfate, Sulfation, Lauryl Alcohol, Sulfuric Acid.*

## **LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mega Lestari  
Nomor Pokok Mahasiswa : 201810235029  
Program Studi : Teknik Kimia  
Jenis Karya : Skripsi / Tesis / ~~Karya Ilmiah~~

Demi pengembangn ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak bebas Non-Eksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*), atas skripsi yang berjudul:

### **PRARANCANGAN PABRIK SODIUM LAURYL SULFAT DENGAN PROSES SULFATASI KAPASITAS PRODUKSI 45.000 TON/TAHUN**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak yang bebas royalti noneksklusif ini. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan publikasinya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan izin dari saya sebaga pemilik hak cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam skripsi ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada Tanggal : 10 Februari 2023

Yang menyatakan,



Mega Lestari

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala anugerah, rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini dengan judul “Prarancangan Pabrik Sodium Lauryl Sulfat dengan Proses Sulfatasi Kapasitas Produksi 45.000 Ton/Tahun”. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Kimia, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Atas tersusunnya skripsi ini, tidak lupa penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta.
2. Ibu Dr. Andi Nuraliyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia.
3. Bapak Bungaran Saing, S.Si., Apt., M.M. dan Ibu Elvi Kustiyah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membantu dan memberikan masukan selama penyusunan skripsi ini.
4. Kedua orang tua dan seluruh keluarga atas doa dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis.
5. Pihak-pihak lain yang telah membantu dalam berbagai kesempatan.

Penulis mengharapkan skripsi ini dapat memberikan pengetahuan terutama bagi penulis dan pembaca. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih memiliki kekurangan. Masukan-masukan berupa kritik konstruktif dan saran dari pembaca sangat diharapkan sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan kualitas skripsi ini. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih.

Jakarta, Februari 2023



Mega Lestari



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>LEMBAR PUBLIKASI</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.1.1 Alasan Pendirian Pabrik .....	1
1.1.2 Maksud dan Tujuan .....	2
1.1.3 Penentuan Kapasitas Produksi .....	2
1.2 Tinjauan Pustaka .....	8
1.2.1 Sodium Lauryl Sulfat .....	8
1.2.2 Seleksi Proses .....	8
1.2.3 Tinjauan Termodinamika .....	11
1.2.4 Tinjauan Kinetika .....	14
<b>BAB II PERANCANGAN PRODUK</b> .....	16
2.1 Spesifikasi Produk .....	16
2.2 Spesifikasi Bahan Baku .....	17
2.3 Pengendalian Kualitas .....	19

2.3.1 Pemeriksaan Kualitas Bahan Baku .....	19
2.3.2 Pemeriksaan Kualitas Proses Produksi .....	19
2.3.3 Pengendalian Kualitas Produk .....	20
<b>BAB III PERANCANGAN PROSES</b> .....	<b>21</b>
3.1 Uraian Proses .....	21
3.1.1 Neraca Massa .....	22
3.1.2 Neraca Panas .....	25
3.2 Spesifikasi Alat.....	27
3.2.1 Spesifikasi Alat Besar .....	27
3.2.2 Spesifikasi Alat Kecil.....	33
3.3 Perencanaan Produksi.....	39
<b>BAB IV PERANCANGAN PABRIK</b> .....	<b>40</b>
4.1 Lokasi Pabrik.....	40
4.2 Tata Letak Pabrik ( <i>Plant Layout</i> ) .....	42
4.3 Tata Letak Mesin/Alat Proses ( <i>Machines Layout</i> ) .....	44
4.4 Diagram Kualitatif dan Kuantitatif.....	46
4.5 Pelayanan Teknik ( <i>Utilitas</i> ).....	48
4.5.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air .....	48
4.5.2 Unit Pembangkit Steam .....	49
4.5.3 Unit Pembangkit Listrik.....	49
4.5.4 Unit Penyediaan Udara Tekan .....	49
4.5.5 Unit Penyediaan Udara Kering .....	50
4.5.6 Unit Penyediaan Bahan Bakar .....	51
4.6 Kesehatan dan Keselamatan Kerja .....	51
4.6.1 Alat Pelindung Diri (APD) .....	52
4.6.2 Penanganan Tumpahan .....	53
4.6.3 Penanganan Kebakaran .....	54
4.6.4 Aturan Pengiriman .....	55
4.6.5 Pertolongan Pada Kecelakaan .....	55
4.6.6 Penyimpanan Bahan.....	56
4.7 Organisasi Perusahaan .....	56

4.7.1 Bentuk Perusahaan .....	56
4.7.2 Struktur Organisasi .....	57
4.7.3 Tugas dan Wewenang .....	58
4.7.4 Status Karyawan.....	61
4.7.5 Jadwal Jam Kerja .....	62
4.7.6 Sistem Penggajian dan Penggolongan Karyawan.....	63
4.7.7 Jaminan Sosial.....	64
4.8 Evaluasi Ekonomi.....	65
4.8.1 Dasar Analisa Ekonomi.....	65
4.8.2 Analisa Kelayakan .....	66
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>68</b>
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Data ekspor Sodium lauryl sulfat.....	3
Tabel 1.2 Data impor Sodium lauryl sulfat.....	4
Tabel 1.3 Data produksi Sodium lauryl sulfat .....	4
Tabel 1.4 Data konsumsi Sodium lauryl sulfat .....	5
Tabel 1.5 Data konsumsi Sodium lauryl sulfat di Filipina .....	7
Tabel 1.6 Harga bahan baku dan produk .....	10
Tabel 1.7 Matriks perbandingan proses pembuatan <i>Sodium lauryl sulfat</i> .....	11
Tabel 1.8 Harga $\Delta H^{\circ}_{f 298}$ masing-masing bahan.....	12
Tabel 1.9 Harga $\Delta G^{\circ}_{f 298}$ masing-masing bahan.....	13
Tabel 3.1 Neraca Massa Reaktor (R-01).....	22
Tabel 3.2 Neraca Massa Dekanter (DE-01).....	23
Tabel 3.3 Neraca Massa Netralizer (N-01) .....	23
Tabel 3.4 Neraca Massa Spray Dryer (SD-01) .....	23
Tabel 3.5 Neraca Massa Cyclone (CY-01) .....	24
Tabel 3.6 Neraca Massa Evaporator (EV-01).....	24
Tabel 3.7 Neraca Massa <i>Mixing Point</i> .....	24
Tabel 3.8 Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 1 (HE-01) .....	25
Tabel 3.9 Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 2 (HE-02) .....	25
Tabel 3.10 Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 3 (HE-03) .....	25
Tabel 3.11 Neraca Panas Reaktor (R-01).....	25
Tabel 3.12 Neraca Panas Netralizer (N-01).....	26
Tabel 3.13 Neraca Panas Spray Dryer (SD-01) .....	26
Tabel 3.14 Neraca Panas Evaporator (EV-01).....	26
Tabel 3.15 Spesifikasi Alat Pompa Proses .....	38
Tabel 4.1 Kebutuhan Steam .....	49
Tabel 4.2 Jadwal Kerja Karyawan <i>Shift</i> .....	63
Tabel 4.3 Kesimpulan Analisa Kelayakan.....	67

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Grafik perkembangan ekspor Sodium lauryl sulfat .....	3
Gambar 1.2 Grafik perkembangan impor Sodium lauryl sulfat.....	4
Gambar 1.3 Grafik perkembangan produksi Sodium lauryl sulfat .....	5
Gambar 1.4 Grafik perkembangan konsumsi Sodium lauryl sulfat.....	5
Gambar 1.5 Grafik perkembangan konsumsi Sodium lauryl sulfat di Filipina .....	7
Gambar 4.1 Peta lokasi pabrik Sodium lauryl sulfat .....	41
Gambar 4.2 Tata Letak Pabrik .....	43
Gambar 4.3 Tata Letak Mesin.....	45
Gambar 4.4 Diagram Alir Kuantitatif .....	46
Gambar 4.5 Diagram Alir Kualitatif .....	47
Gambar 4.6 Struktur Organisasi Perusahaan .....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Perhitungan Neraca Massa
- Lampiran 2. Perhitungan Neraca Panas
- Lampiran 3. Perhitungan Spesifikasi Peralatan
- Lampiran 4. Perhitungan Utilitas
- Lampiran 5. Perhitungan Evaluasi Ekonomi
- Lampiran 6. Plagiarisme
- Lampiran 7. Biodata Mahasiswa
- Lampiran 8. Kartu Bimbingan Mahasiswa
- Lampiran 9. *P&ID* Prarancangan Pabrik Sodium Lauryl Sulfat