



# PRA RANCANGAN PABRIK “Pabrik Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate dari Linear Alkylbenzene Oleum 20% dengan Proses Sulfonasi Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

---

## BAB I PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Negara Indonesia saat ini sedang melakukan pembangunan di segala sektor, salah satunya di sektor industri. Perkembangan industri di Indonesia khususnya pada industri petrokimia, diharapkan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat serta meningkatkan pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Salah satu contoh dari produk petrokimia yang kini sangat populer adalah deterjen. Deterjen banyak digunakan untuk keperluan rumah tangga ataupun keperluan industri. Komponen utama yang digunakan ialah surfaktan. Surfaktan merupakan molekul yang memiliki gugus polar yang suka air (hidrofilik) dan gugus non polar yang suka minyak (lipofilik) sekaligus, sehingga dapat mempersatukan campuran yang terdiri dari minyak dan air. Surfaktan yang banyak digunakan dalam detergen adalah surfaktan anionik yaitu senyawa *Linear Alkylbenzene Sulfonate* (LAS). LAS merupakan bahan deterjen yang paling banyak dan ramah lingkungan karena mudah diuraikan oleh mikroorganisme (Salsabila,2020).

*Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate* ( $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3Na$ ) ialah surfaktan anionik yang berwujud cair. *Linear Alkylbenzene* ( $C_{12}H_{25}C_6H_8$ ) disulfonasi menggunakan asam sulfat dan oleum 20% ( $H_2SO_4 + 20\% SO_3$ ) (Salsabila,2022). Meningkatnya penggunaan detergen dalam kehidupan masyarakat, membuat kebutuhan *Linear Alkylbenzene Sulfonate* (LAS) akan semakin meningkat pula. Sehingga dibutuhkan pembangunan pabrik *Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate* agar mengurangi impor dan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri.

### I.2 Kegunaan Produk

Kegunaan dari *Sodium Linear alkylbenzene sulfonate* ialah sebagai bahan baku pembuat sabun,detergent serta surfaktan. Penggunaan *Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate* banyak digunakan karena sifatnya yang ramah lingkungan karena mudah terurai oleh mikroorganisme.



## PRA RANCANGAN PABRIK

### “Pabrik Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum 20% dengan Proses Sulfonasi Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

#### I.3 Aspek Ekonomi

Prarancangan pabrik *Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate* ini direncanakan dengan pertimbangan untuk memenuhi kebutuhan didalam negeri dan mengurangi ketergantungan impor *Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate*. Penentuan kapasitas produksi suatu industri perlu memperhatikan dari segi teknis, finansial, ekonomis, dan kapasitas minimal.

#### I.4 Kapasitas Produksi

Berdasarkan data statistik yang didapat, *Linear Alkylbenzene Sulfonate* di Indonesia dibutuhkan dari tahun ke tahun yang menandai adanya peningkatan. Tingkat produksi *Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate* di Indonesia dinilai masih belum mencukupi kebutuhan yang ada didalam negeri, sehingga dilakukannya impor dari luar negeri guna mencukupi kebutuhan *Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate* di Indonesia. Pendirian pabrik *Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate* diperlukan untuk memenuhi kebutuhan *Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate* negara Indonesia sendiri. Selain itu, kapasitas pabrik harus di atas jumlah permintaan dengan maksud mengantisipasi peningkatan jumlah permintaan dan untuk orientasi ekspor. Hal ini dapat dibuktikan dengan data ekspor impor yang diperoleh dari BPS pada tahun 2019-2023

##### a. Proyeksi Ekspor

Tabel I. 1 Data Ekspor Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate

No	Tahun	Kapasitas (Ton)
1	2019	6946,482
2	2020	6887,735
3	2021	6517,563
4	2022	6498,528
5	2023	6241,873

(BPS,2023)

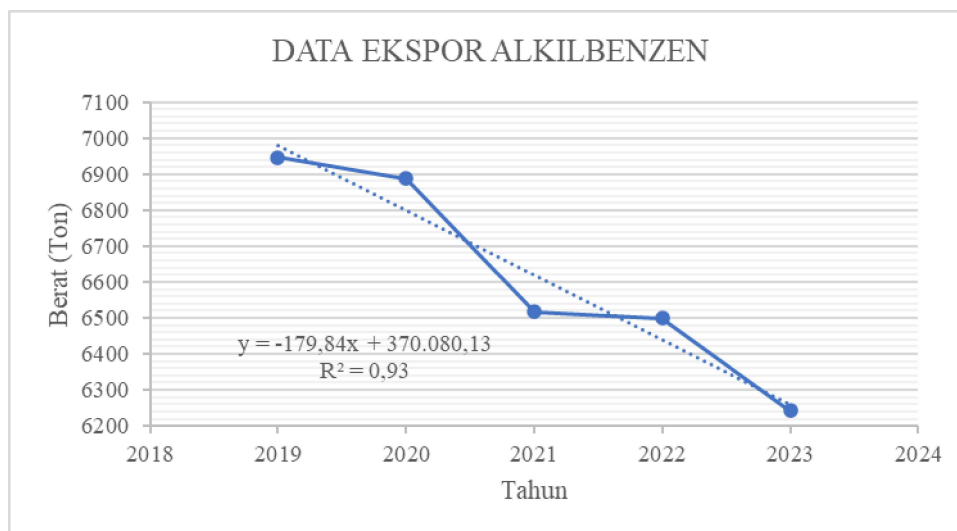
Berdasarkan data tabel diatas dapat disimpulkan bahwa Indonesia hanya bisa melakukan kegiatan ekspor *Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate* dalam



## PRA RANCANGAN PABRIK

### “Pabrik Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum 20% dengan Proses Sulfonasi Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

jumlah yang tidak banyak dikarenakan kurangnya produksi *Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate* dalam negeri untuk memenuhi kebutuhan domestik. Dari data tersebut didapatkan grafik analisis regresi linier sebagai berikut



Gambar I. 1 Grafik Analisis Linear Ekspor Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate

Dari Grafik diatas didapatkan persamaan regresi linier untuk memprediksi jumlah produksi Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate untuk memenuhi kebutuhan ekspor di Indonesia di tahun 2024 yaitu :

$$\begin{aligned}y &= -179,84x + 370.080,13 \\ &= -179,84(2027) + 370.080,13 \\ &= -364.535,68 + 370.080,13 \\ &= 5.544,45 \text{ Ton}\end{aligned}$$



## PRA RANCANGAN PABRIK

### “Pabrik Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum 20% dengan Proses Sulfonasi Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

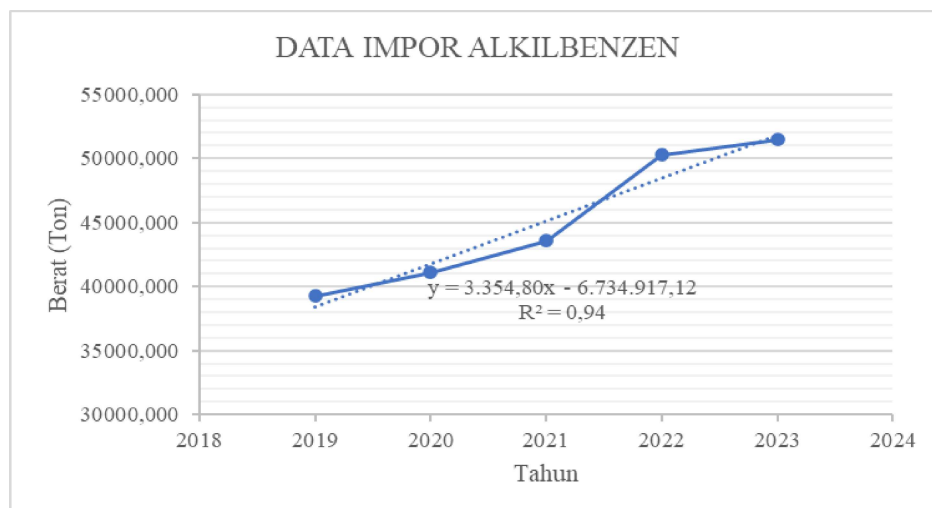
#### b. Proyeksi Impor

Tabel I. 2 Data Impor Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate

No	Tahun	Kapasitas (Ton)
1	2019	39265,332
2	2020	41095,430
3	2021	43592,483
4	2022	50268,352
5	2023	51452,874

(BPS, 2023)

Berdasarkan data tabel diatas didapatkan data impor *Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate* di Indonesia selama 5 tahun terakhir. Data tersebut menunjukkan kenaikan dari tahun ke tahun. Berdasarkan data tersebut, dapat dibentuk kurva grafik untuk bisa memprediksi kebutuhan *Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate* di Indonesia.



Gambar I. 2 Grafik Analisis Impor Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate

Dari grafik didapatkan persamaan regresi linier untuk memprediksi jumlah produksi *Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate* untuk memenuhi kebutuhan import di Indonesia di tahun 2024 yaitu :

$$y = 3.354,80x - 6.734.917,12$$



## PRA RANCANGAN PABRIK

### “Pabrik Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum 20% dengan Proses Sulfonasi Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

$$= 3.354,80(2027) - 6.734.917,12$$

$$= 6.800.179,60 - 6.734.917,12$$

$$= 65.262,48 \text{ Ton}$$

Produksi dan Konsumsi *Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate* di Indonesia pada saat ini terdapat beberapa industri yang memproduksi *Alkylbenzene Sulfonate* dan membutuhkan *Alkylbenzene Sulfonate* sebagai bahan baku produksi di industri masing-masing.

Tabel I. 3 Pabrik Produksi *Linear Alkylbenzene Sulfonate* di Indonesia

Nama Pabrik	Kapasitas
PT. Unggul Indah Cahaya	120.000 Ton/Tahun

(Sumber: www.uic.co.id)

Tabel I. 4 Pabrik dengan Kebutuhan *Linear Alkylbenzene Sulfonate* di Indonesia

Nama Pabrik	Kapasitas	Kebutuhan <i>Alkylbenzene sulfonate</i>
PT. Unilever Indonesia	250.000 Ton/Tahun	100.000 Ton/Tahun
PT. Total Chemindo Loka	205.000 Ton/Tahun	82.000 Ton/Tahun
PT. Sayap Mas Utama	200.000 Ton/Tahun	80.000 Ton/Tahun
PT. Lion Wings	100.000 Ton/Tahun	40.000 Ton/Tahun
TOTAL		302.000 Ton/Tahun

(Sumber : www.kemenperin.go.id/direktori-perusahaan, ; \*dihitung)

Berdasarkan data data tersebut digunakan perhitungan dengan analisis *supply and demand* :

$$\text{Peluang} = \text{Demand} - \text{Supply}$$

$$\text{Peluang} = (\text{Ekspor} + \text{Konsumsi}) - (\text{Impor} + \text{Produksi})$$

$$\text{Peluang} = (5.544,45 \text{ Ton} + 302.000 \text{ Ton}) - (65.262,48 \text{ Ton} + 120.000 \text{ ton})$$



## PRA RANCANGAN PABRIK

### “Pabrik Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum 20% dengan Proses Sulfonasi Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

---

Peluang = 122.281,97 Ton/Tahun

Kapasitas = 50% dari peluang = 61.140,985 Ton/Tahun

Berdasarkan analisa maka, kapasitas produksi pabrik yang dipilih adalah 50.000 Ton/Tahun. Dengan demikian diharapkan dapat memenuhi kebutuhan *Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate* dalam negeri sehingga dapat mengurangi kebutuhan impor *Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate*.

## I.5 Sifat Bahan

### 1.5.1 Bahan Baku

a. Alkylbenzene

- Rumus Molekul :  $C_6H_5.C_{12}H_{25}$
- Wujud : Cair
- Berat Molekul : 238 g/mol
- Titik Didih :  $283^{\circ}C$
- Densitas : 0,8058 g/ml
- Viskositas : 2,47 cP
- Kelarutan : 0,041 mg/l (insoluble)

(MSDS Isu Chemical,2022)

b. Oleum 20%

- Rumus Molekul :  $H_2SO_4.SO_3$
- Wujud : Cair
- Berat Molekul : 178 g/mol
- Titik Didih :  $140^{\circ}C$
- Densitas : 1,91 g/ml
- Viskositas : 10,3 cP
- Kelarutan : Mudah larut

(Du Pont,2023)

c. Natrium Hidroksida

- Rumus Molekul : NaOH



## PRA RANCANGAN PABRIK

### “Pabrik Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum 20% dengan Proses Sulfonasi Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

- 
- Wujud : Cair
  - Berat Molekul : 40 g/mol
  - Titik Didih : 120°C
  - Densitas : 2,13 g/ml
  - Specific Gravity : 3,78 cP
  - Kelarutan : 1,090 g/l

(Smart Lab Indonesia,2019)

#### 1.5.2 Produk

##### a. Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate

- Rumus Molekul :  $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3Na$
- Wujud : Cair
- Berat Molekul : 322 g/mol
- Titik Didih : 315°C
- Densitas : 1,2 g/ml
- Viskositas : 4,24 cP
- Kelarutan : Mudah Larut

(Across Organic,2004)

##### b. Asam Sulfat

- Rumus Molekul :  $H_2SO_4$
- Wujud : Cair
- Berat Molekul : 98,08 g/mol
- Titik Didih : 340 °C
- Densitas : 2,0843 g/ml
- Viskositas : 26,7 cP
- Kelarutan : Mudah larut

(SFA Cameo Chemicals,1999)

##### c. Sodium sulfat

- Rumus Molekul :  $Na_2SO_4$
-



## PRA RANCANGAN PABRIK

### “Pabrik Sodium Linear Alkylbenzene Sulfonate dari Alkylbenzene dan Oleum 20% dengan Proses Sulfonasi Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

- 
- Wujud : Padat
  - Berat Molekul : 142,04 g/mol
  - Titik Didih : 340 °C
  - Densitas : 2,70 g/ml
  - Viskositas : 2,48 cP
  - Kelarutan : 200 g/l

(Smart Lab Indonesia,2019)

#### d. Asam Linear Alkylbenzene Sulfonate

- Rumus Molekul :  $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3H$
- Wujud : Cair
- Berat Molekul : 326 g/mol
- Titik Didih : 280 °C
- Densitas : 0,8857 g/ml
- Viskositas : 3,35 cP
- Kelarutan : Insoluble

(Evercham,2015)