

**PRA-RANCANG PABRIK *LINEAR ALKYL*BENZENE SULFONATE (LAS)
POWDER DENGAN PROSES OLEUM 20% KAPASITAS PRODUKSI 30.000
TON/TAHUN**



TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir dan Seminar
Tugas Akhir Pada Program Studi S-Tr Teknologi Rekayasa Kimia Industri,
Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

Disusun Oleh:

Akbar Rifki Ferdiansyah

NIM.40040121650103

**PRODI TEKNOLOGI REKAYASA KIMIA INDUSTRI
DEPASTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Akbar Rifki Ferdiansyah

NIM 40040121650103

Tanda tangan :

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Akbar', is centered within a light gray rectangular box.

Tanggal : 16 September 2025

SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Akbar Rifki Ferdiansyah
NIM : 40040121650103
Program Studi : Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri
Industri Fakultas : Sekolah Vokasi
Universitas : Universitas Diponegoro
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Fahmi Arifan, S.T., M.Eng., M.M., IPM., ASEAN Eng
Judul Tugas Akhir : Pra- Rancangan Pabrik *Linear Alkylbenzene Sulfonate (LAS) Powder*
Dengan Proses *Oleum* 20% Kapasitas 30.000 Ton/Tahun

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil pemikiran dan pemaparan asli saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Diponegoro atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Diponegoro. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Semarang, 16 September 2025



Akbar Rifki Ferdiansyah

NIM. 40040121650103



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KIMIA INDUSTRI

Jalan Gubernur Mochtar
Tembalang, Semarang
Kode Pos 50275
Tel./Faks (024) 7471379
www.vokasi.undip.ac.id
email: vokasi@live.undip.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Judul Tugas Akhir : Pra-Rancangan Pabrik *Linear Alkylbenzene Sulfonate*
(LAS) Powder dengan proses Oleum 20% Kapasitas
Produksi 30.000 Ton/Tahun

Identitas Penulis

Nama Mahasiswa : Akbar Rifki Ferdiansyah

NIM : 40040121650103

Fakultas : Sekolah Vokasi / Teknologi Rekayasa Kimia Industri

Laporan Tugas Akhir ini telah disahkan dan disetujui pada:

Hari : Senin

Tanggal : 06 Juli 2026

Menyetujui,
Tim Penguji

Semarang, 06 Juli 2026

Penguji I

Penguji II

Hermawan Dwi Ariyanto, S.T., M.Sc., Ph.D

NIP. H.7.199005152021021001

Abdullah Malik Islam Filardli, S.T., M.T.

NIP. 1996081520240610003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEKOLAH VOKASI

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KIMIA INDUSTRI

Jalan Gubernur Mochtar
Tembalang, Semarang
Kode Pos 50275
Tel./Faks (024) 7471379
www.vokasi.undip.ac.id
email: vokasi@live.undip.ac.id

BUKTI PELAKSANAAN SEMINAR TUGAS AKHIR

Pra-Rancangan Pabrik *Linear Alkylbenzene Sulfonate* (LAS) Powder dengan proses Oleum
20% Kapasitas Produksi 30.000 Ton/Tahun

Bahwa Tugas Akhir telah diseminarkan di hadapan Tim Penguji Akhir Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri, pada tanggal dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk Mata Kuliah Tugas Akhir dan Seminar Tugas Akhir.

Disusun Oleh:

Akbar Rifki Ferdiansyah

NIM. 40040121650103

Menyetujui,

Tim Penguji

Penguji I,

Hermawan Dwi Arivanto, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. H.7.199005152021021001

Semarang, 06 Juli 2026

Penguji II,

Abdullah Malik Islam Filardli, S.T., M.T.
NIP. 1996081520240610003

ABSTRAK

Pra perancangan pabrik *Linear Alkylbenzene Sulfonate* (LAS) yang terdiri dari *Linear Alkylbenzene* dan *Oleum* 20% dengan kapasitas 30.000 ton/tahun telah dirancang. Pabrik ini direncanakan didirikan di Kawasan Industri Cilegon, Banten pada tahun 2025 dan diharapkan beroperasi pada tahun 2029. Bahan baku yang digunakan adalah *Linear Alkylbenzene* dari PT. Unggul Indah Cahaya Indonesia, *Oleum* dari PT. Indonesian Acids Industry, dan NaOH dari PT. Ashimas Chemical Indonesia. Menggunakan Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB) dengan suhu 38–60°C dan tekanan 1 atm, reaksi sulfonasi dengan 20% *Oleum* digunakan. Perbandingan mol alkylbenzene dan *Oleum* adalah 1:1,25. reaksi sulfonasi

Proses pembuatan *Linear Alkylbenzene Sulfonate* ini berlangsung secara eksotermis irreversible pada fase cair, dengan alat utama yang digunakan yaitu heat exchanger, reaktor sulfonasi, decanter, netralizer, evaporator, dan spray dryer. Sedangkan unit pendukung proses terdiri dari unit penyediaan dan pengolahan air, unit pengadaan steam, unit pengadaan listrik, unit pengadaan bahan bakar, unit pengadaan udara tekan, dan unit pengolahan limbah.

Berdasarkan analisa kelayakan, diperoleh nilai *Profit on Sales* (POS) sebelum pajak 19,12% dan 14,34% sesudah pajak, nilai *Return of Investment* (ROI) sebelum pajak 41,42% dan sesudah pajak sebesar 31,07%, *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak 2,47 tahun dan sesudah pajak adalah 2,93 tahun, *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 12,78%, dengan *Break Even Point* (BEP) sebesar 40,13%, dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 23,97%. Dari hasil analisa evaluasi kelayakan dapat disimpulkan bahwa pabrik ini memiliki peluang bisnis yang baik dan layak untuk didirikan.

Kata Kunci: *Linear Alkylbenzene Sulfonate* (LAS), Sulfonasi, *Oleum* 20%

SUMMARY

The pre-design of a *Linear Alkylbenzene Sulfonate* (LAS) plant consisting of *Linear Alkylbenzene* and 20% *Oleum* with a capacity of 30,000 tons/year has been designed. This plant is planned to be established in the Cilegon Industrial Area, Banten in 2025 and is expected to operate in 2029. The raw materials used are *Linear Alkylbenzene* from PT. Unggul Indah Cahaya Indonesia, *Oleum* from PT. Indonesian Acids Industry, and NaOH from PT. Ashimas Chemical Indonesia. Using a Stirred Tank Flow Reactor (RATB) with a temperature of 38–60°C and a pressure of 1 atm, the sulfonation reaction with 20% *Oleum* is used. The mole ratio of alkylbenzene and *Oleum* is 1:1.25. Sulfonation reaction

The *Linear Alkylbenzene Sulfonate* manufacturing process is an irreversible exothermic process in the liquid phase. The main equipment used is a heat exchanger, sulfonation reactor, decanter, neutralizer, evaporator, and spray dryer. Supporting process units include a water supply and treatment unit, a steam supply unit, an electricity supply unit, a fuel supply unit, a compressed air supply unit, and a waste treatment unit.

Based on the feasibility analysis, the Profit on Sales (POS) before tax was 19.12% and after tax was 14.34%. The Return on Investment (ROI) before tax was 41.42% and after tax was 31.07%. The Payout Time (POT) before tax was 2.47 years and after tax was 2.93 years. The Internal Rate of Return (IRR) was 12.78%, with a Break Even Point (BEP) of 40.13% and a Shut Down Point (SDP) of 23.97%. From the results of the feasibility evaluation analysis, it can be concluded that this factory has good business opportunities and is worth establishing.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat selama ini sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Tugas Akhir ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang

Atas bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, penyusun dapat melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada pihak- pihak yang telah membantu, membimbing, hingga memberikan dukungan selama penyusun menyusun Tugas Akhir ini, diantaranya kepada :

1. Dr. Mohamad Endy Julianto, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri
2. Dr. Ir. Fahmi Arifan, S.T., M.Eng., M.M., IPM., ASEAN Eng. selaku Dosen Pembimbing, Terima kasih atas bimbingan, arahan dan dukungannya selama ini sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Dr. Ir. Fahmi Arifan, S.T., M.Eng., M.M., IPM., ASEAN Eng. selaku dosen wali kelas B Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri Angkatan 2021.
4. Seluruh tenaga Dosen Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri atas perhatian, dorongan dan ilmu yang tak ternilai harganya.
5. Penulis mengucapkan terima kasih kepada keluarga tercinta atas doa, kasih sayang, dukungan, dan motivasi yang selalu diberikan selama masa perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir ini. Dukungan yang diberikan menjadi sumber semangat bagi penulis dalam menyelesaikan pendidikan dengan baik.
6. Partner Tugas Akhir saya Wildan Kurnia Ramadhan, terima kasih atas segala kerjasama dan semangatnya.
7. Terima kasih juga kepada seluruh teman-teman ICELANS atas kebersamaan, canda tawa, dukungan, serta kenangan yang telah tercipta selama masa perkuliahan. Kehadiran kalian menjadi bagian penting dalam perjalanan dan penyelesaian tugas akhir ini. Semoga persahabatan dan silaturahmi yang telah terjalin dapat terus terjaga di masa mendatang.

Penyusun menyadari adanya keterbatasan dan kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun sehingga dapat bermanfaat bagi penyusun untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	2
SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS.....	3
RINGKASAN	4
SUMMARY	5
KATA PENGANTAR.....	6
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR TABEL	12
DAFTAR GAMBAR	14
BAB 1 PENDAHULUAN	15
1.1 Latar Belakang.....	15
1.2 Kapasitas Pabrik	16
1.2.1 Prediksi Kebutuhan LAS.....	16
1.2.2 Kapasitas Pabrik LAS Yang Sudah Beroperasi.....	21
1.2.3 Ketersediaan Bahan Baku.....	21
1.3 Penentuan Lokasi Pabrik.....	22
1.3.1 Ketersediaan Bahan Baku.....	26
1.3.2 Daerah Pemasaran.....	26
1.3.3 Sarana Transportasi	26
1.3.4 Utilitas	26
1.3.5 Ketersediaan Tenaga Kerja.....	27
1.3.6 Pembuangan Limbah.....	27
1.3.7 Kebijakan Pemerintah	27
1.4 Tinjauan Proses	28
1.4.1 Macam – Macam Proses Pembuatan <i>Linear Alkylbenzene Sulfonate</i>	28
BAB 2 DETUGAS AKHIR PROSES	32
2.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk.....	32
2.1.1 Spesifikasi Bahan Baku Utama.....	32
2.1.2 Spesifikasi Bahan Pembantu.....	33
2.1.3 Spesifikasi Produk	34
2.2 Konsep Proses	35
2.2.1 Dasar Reaksi Pembentukan LAS	35
2.2.2 Mekanisme Reaksi	36
2.2.3 Tinjauan Termodinamika	36

2.2.4	Tinjauan Kinetika.....	39
2.3	Langkah Proses.....	39
2.3.1	Penyiapan Bahan Baku.....	40
2.3.2	Proses Reaksi Sulfonasi.....	40
2.3.3	Proses Pemisahan.....	41
2.3.4	Proses Netralisasi	41
2.3.5	Proses Pemurnian.....	41
2.3.6	Proses Pengeringan	42
2.3.7	Penyimpanan dan Pengemasan.....	42
2.4	Diagram Alir.....	43
2.4.1	Diagram Alir Proses.....	43
2.4.2	Diagram Alir Neraca Massa	44
2.4.3	Diagram Alir Neraca Panas	45
2.5	Neraca Massa dan Neraca Panas	46
2.5.1	Neraca Massa.....	46
2.5.2	Neraca Panas.....	54
2.6	Tata letak Pabrik dan Peralatan	60
2.6.1	Tata Letak Pabrik.....	60
2.6.2	Tata Letak Peralatan.....	61
2.6.3	Tata Letak Peralatan Proses.....	64
BAB 3	SPESIFIKASI ALAT	67
3.1	Unit Penyimpanan.....	67
3.2	Unit Pemindah	69
3.3	Unit Penukar Panas.....	70
3.4	Unit Pereaksi	71
3.5	Unit Pemisah	72
3.6	Unit Pemurnian.....	73
3.7	Unit Pengeringan	74
BAB 4	UNIT PENDUKUNG DAN LABORATORIUM	76
4.1	Unit Pengadaan Air.....	76
4.1.1	Air Umpan Boiler	77
4.1.2	Kebutuhan Air Umpan boiler	79
4.1.3	Air Pendingin (Cooling Water)	79
4.1.4	Kebutuhan Air Pendingin	82
4.1.5	Air Sanitasi	82

4.1.6	Air Hydrant.....	84
4.1.7	Air Proses	85
4.2	Unit Pengolahan Air	85
4.3	Unit Pengadaan Steam	90
4.3.1	Kebutuhan Steam.....	91
4.4	Unit Pengadaan Listrik.....	91
4.4.1	Kebutuhan Listrik Untuk Proses.....	92
4.4.2	Kebutuhan Listrik untuk Utilitas	93
4.4.3	Kebutuhan Listrik untuk Pengolahan limbah	93
4.4.4	Kebutuhan listrik untuk Bengkel dan Laboratorium.....	93
4.4.5	Kebutuhan Listrik untuk instrumentasi	93
4.4.6	Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	93
4.4.7	Kebutuhan Listrik Untuk Pendingin Ruangan.....	95
4.4.8	Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Kantor.....	96
4.4.9	Kebutuhan Listrik Untuk Laboratorium, Bengkel, dan Instrumentasi.....	96
4.4.10	Generator	97
4.5	Unit Pengadaan Bahan Bakar	98
4.6	Unit Pengadaan Udara Tekan.....	98
4.7	Unit Pengolahan Limbah	100
4.8	Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)	102
4.9	Laboratorium	103
4.9.1	Tugas Laboratorium	103
4.9.2	Program Kerja Laboratorium.....	105
4.10	Kesehatan Keselamatan kerja dan Lingkungan Hidup	108
4.11	Fasilitas Pelayanan Kesehatan.....	110
4.12	Potensi Bahaya di Sekitar Pabrik.....	112
4.13	Faktor Bahaya di Sekitar Pabrik	113
4.14	Sistem Keamanan Kerja	114
4.15	Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL)	116
4.16	Intrumentasi	117
BAB 5	MANAJEMEN PERUSAHAAN	119
5.1	Bentuk Perusahaan	119
5.2	Struktur Organisasi	126
5.3	Tugas dan Wewenang	133
5.3.1	Pemegang Saham	133

5.3.2	Dewan Komisaris	133
5.3.3	Dewan Direksi	134
5.3.4	Sekretaris	135
5.3.5	Manager.....	135
5.3.6	Kepala Bagian.....	138
5.4	Pembagian Jam Kerja Karyawan.....	140
5.5	Sistem Penggajian Karyawan	141
5.6	Penggolongan Jabatan.....	149
5.7	Kesejahteraan Sosial Karyawan	151
5.7.1	Fasilitas Kesehatan.....	151
5.7.2	Fasilitas Pendidikan.....	152
5.7.3	Fasilitas Asuransi	152
5.7.4	Fasilitas koperasi.....	152
5.7.5	Fasilitas Kantin	152
5.7.6	Fasilitas Beribadah	152
5.7.7	Fasilitas Tunjangan Lain	152
5.7.8	Fasilitas Peralatan Safety.....	153
5.7.9	Fasilitas Cuti	153
5.7.10	Manajemen Produksi.....	153
5.8	<i>Corporate Social Responsibility (CSR)</i>	156
BAB 6	TROUBLESHOOTING	159
6.1	Troubleshooting.....	159
	<i>Equipment/Unit: Tahap Penyimpanan Bahan Baku dan Produk</i>	161
BAB 7	ANALISA EKONOMI	175
7.1	Penaksiran Harga Peralatan.....	177
7.2	Penetapan Dasar Perhitungan	180
7.3	Perhitungan Biaya.....	180
7.3.1	<i>Capital Invesment</i>	180
7.3.2	<i>Production Cost</i>	183
7.4	Analisa Kelayakan	185
7.5	Hasil Perhitungan.....	188
7.5.1	<i>Capital Invesment</i>	188
7.5.2	<i>Production Cost</i>	189
7.5.3	Resume Kelayakan.....	192

DAFTAR PUSTAKA.....	194
LAMPIRAN PERHITUNGAN NERACA MASSA	196

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Impor <i>Linear Alkylbenzene Sulfonate</i> (Badan Pusat Statistik,2024)	18
Tabel 1. 2 Data Ekspor <i>Linear Alkylbenzene Sulfonate</i> (Badan Pusat Statistik, 2024)	18
Tabel 1. 3 Data Konsumsi <i>Linear Alkylbenzene Sulfonate</i> (Badan Pusat Statistik, 2024).....	19
Tabel 1. 4 Kapasitas Pabrik Sejenis <i>Linear Alkylbenzene Sulfonate</i> (www. Icis.com).....	21
Tabel 1. 5 Matriks Penentuan Lokasi Pabrik	23
Tabel 1. 6 Perbandingan Proses	30
Tabel 2. 2 Neraca Massa pada Reaktor (R-201)	46
Tabel 2. 3 Neraca Massa pada Decanter (DC-301).....	47
Tabel 2. 4 Neraca Massa pada Netralizer	48
Tabel 2. 5 Neraca Massa pada Evaporator.....	49
Tabel 2. 6 Neraca Massa pada Spray Dryer.....	50
Tabel 2. 7 Neraca Massa pada Bag Filter	51
Tabel 2. 8 Neraca Massa Overall	52
Tabel 2. 9 Neraca Panas Pada Heat Exchanger (HE-101).....	54
Tabel 2. 10 Neraca Panas Pada Heat Exchanger (HE-102).....	54
Tabel 2. 11 Neraca Panas pada Reaktor	55
Tabel 2. 12 Neraca Panas Pada Decanter	55
Tabel 2. 13 Neraca Panas pada Heat Exchanger (HE-103).....	56
Tabel 2. 14 Neraca Panas pada Netralizer	56
Tabel 2. 15 Neraca Panas pada Evaporator	57
Tabel 2. 16 Neraca panas pada Spray Dryer.....	57
Tabel 2. 17 Neraca Panas pada Bag Filter.....	58
Tabel 2. 18 Neraca panas Overall	58
Tabel 2. 19 Perincian Penggunaan Tanah Bangunan	64
Tabel 3. 1 Spesifikasi Tangki Penyimpanan.....	67
Tabel 3. 2 Spesifikasi Alat Pompa	69
Tabel 3. 3 Spesifikasi Alat Heat Exchanger	70
Tabel 3. 4 Spesifikasi Alat Reaktor Sulfonasi	71
Tabel 3. 5 Spesifikasi Alat Decanter	72
Tabel 3. 6 Spesifikasi alat Evaporasi.....	73
Tabel 3. 7 Spesifikasi Alat Spray Dryer	74
Tabel 4. 1 Persyaratan Air Umpan Boiler	78
Tabel 4. 2 Kebutuhan Air Umpan boiler	79
Tabel 4. 3 Syarat Mutu Air Pendingin.....	80
Tabel 4. 4 Kebutuhan Air Pendingin.....	82
Tabel 4. 5 Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu untuk Air Sanitasi.....	83
Tabel 4. 6 Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu untuk Air Sanitasi.....	83
Tabel 4. 7 Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu untuk Air Sanitasi.....	83
Tabel 4. 8 Kebutuhan Steam.....	91
Tabel 4. 9 Kebutuhan Listrik Untuk Proses.....	92
Tabel 4. 10 Kebutuhan Listrik untuk Utilitas	93
Tabel 4. 11 Kebutuhan Lumen.....	94
Tabel 4. 12 Kebutuhan AC	95
Tabel 4. 13 Total Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Kantor.....	96

Tabel 4. 14 Total Kebutuhan Listrik untuk Laboratorium, Bengkel, Instrumentasi	97
Tabel 4. 15 Kualitas Udara Instrument.....	99
Tabel 4. 16 Parameter Uji Program Laboratorium.....	106
Tabel 5. 1 Perbandingan Bentuk Perusahaan.....	119
Tabel 5. 2 Jadwal Kerja Shift.....	141
Tabel 5. 3 Rincian Jumlah Karyawan Proses Metode Villbrant	143
Tabel 5. 4 Rincian Jumlah Karyawan proses.....	145
Tabel 5. 5 Rincian Jumlah Karyawan Proses Utilitas	146
Tabel 5. 6 Rincian Jumlah Karyawan Proses SHE dan Laboratorium.....	146
Tabel 5. 7 Rincian Jumlah Karyawan Beserta Gaji Tiap Bulan	147
Tabel 5. 8 Pembagian Jabatan Berdasarkan Pendidikan	149
Tabel 6. 1 Troubleshooting pada Tangki Penyimpanan Bahan Baku dan Produk.....	161
Tabel 6. 2 Analisis HAZOP Tahap Preparasi Bahan Baku	166
Tabel 6. 3 Analisis HAZOP Tahap Reaksi.....	171
Tabel 6. 4 Troubleshooting Pada Decanter.....	173
Tabel 7. 1 Chemical Engineering Plant Cost Index Tahun 2001–2024	178
Tabel 7. 2 Total Biaya Physical Plant Cost	188
Tabel 7. 3 Total Fixed Capital Investment (FCI)	188
Tabel 7. 4 Total Working Capital Investment.....	189
Tabel 7. 5 Total Direct Manufacturing Cost.....	189
Tabel 7. 6 Total Indirect Manufacturing Cost.....	190
Tabel 7. 7 Total Fixed Manufacturing Cost.....	190
Tabel 7. 8 Total General Expense	191
Tabel 7. 9 Total Production Cost	191

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Data Impor LAS (Badan Pusat Statistik, 2024).....	16
Gambar 1. 2 Grafik Data Ekspor LAS (Badan Pusat Statistik, 2024)	17
Gambar 1. 3 Grafik Data Konsumsi LAS (Badan Pusat Statistik, 2024).....	17
Gambar 1. 4 Lokasi Pendirian Pabrik <i>Linear Alkylbenzene Sulfonate</i>	33
Gambar 2. 1 Diagram Alir Proses.....	49
Gambar 2. 2 Diagram Alir Neraca Massa.....	44
Gambar 2. 3 Diagram Alir Neraca Pamas	45
Gambar 2. 4 Tata letak Pabrik	69
Gambar 2. 5 Tata Letak Peralatan Proses.....	72
Gambar 4. 1 Mekanisme Cooling Tower Pabrik Aseton	81
Gambar 4. 2 Diagram Alir Pengolahan Air Pabrik <i>Linear Alkylbenzene Sulfonate</i>	87
Gambar 4. 3 Blok diagram pengolahan Udara Tekan	106
Gambar 4. 4 Skema Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)	103
Gambar 5. 1 Struktur Organisasi Perusahaan	138
Gambar 5. 2 Process Labour Requirements (Vilbrandt,1959).....	150
Gambar 7. 1 Grafik Chemical Engineering Plan Cost Index.....	179
Gambar 7. 2 Grafik Analisa Ekonomi.....	193