

# **PRARENCANA PABRIK**

## **PRARENCANA PABRIK SODIUM DODEKILBENZENA SULFONAT (DETERJEN) DARI PROSES SULFONASI GAS SO<sub>3</sub> DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 57.360 TON/TAHUN**



Diajukan oleh:

Antonius Nova Rahadi      5203017016

Jeremia Jonathan Martinus 5203017058

**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA**

**SURABAYA**

**2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

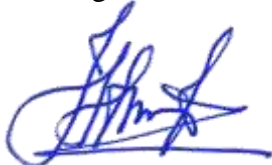
Nama mahasiswa : Antonius Nova Rahadi

NRP : 5203017016

telah diselenggarakan pada tanggal 30 Juni 2021, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 7 Juli 2021

Pembimbing I,



Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S.

NIK. 521.87.0127

Pembimbing II,



verified and  
electronically signed  
12:13 pm, Jul 07, 2021

Ir. Maria Yuliana, Ph.D., IPM

NIK. 521.18.1010

Dewan Penguji

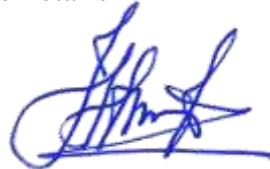
Ketua



Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.

NIK. 521.89.0151

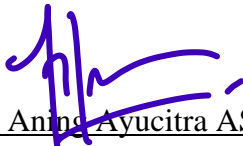
Sekretaris



Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S.

NIK. 521.87.0127

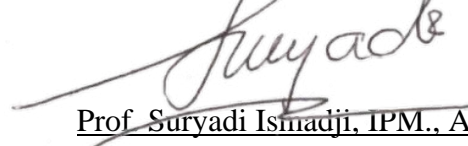
Anggota



Ir. Aning Ayucitra ASEAN Eng.

NIK. 521.03.0563

Anggota



Prof. Suryadi Ismadji, IPM., ASEAN Eng.

NIK. 521.93.0198

Mengetahui

Fakultas Teknik  
Dekan



Prof. Suryadi Ismadji, IPM., ASEAN Eng.

NIK. 521.93.0198

Jurusan Teknik Kimia  
Ketua



Sandy Budi Hartono, Ph.D.

NIK. 521.99.0401

## LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama mahasiswa : Jeremia Jonathan Martinus

NRP : 5203017058

telah diselenggarakan pada tanggal 30 Juni 2021, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 7 Juli 2021

Pembimbing I,



Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S.  
NIK. 521.87.0127

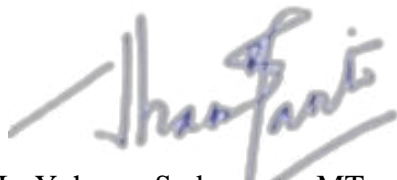
Pembimbing II,

verified and  
electronically signed  
12:13 pm, Jul 07, 2021

Ir. Maria Yuliana, Ph.D., IPM  
NIK. 521.18.1010

Dewan Penguji

Ketua



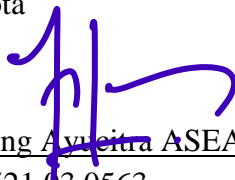
Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.  
NIK. 521.89.0151

Sekretaris



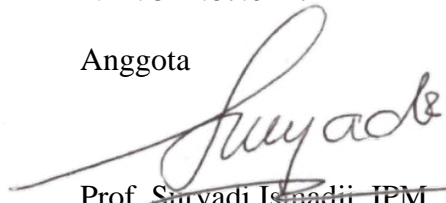
Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S.  
NIK. 521.87.0127

Anggota



Ir. Aning Ayu Citra ASEAN Eng.  
NIK. 521.03.0563

Anggota



Prof. Suryadi Ismadji, IPM., ASEAN Eng.  
NIK. 521.93.0198

Mengetahui

Fakultas Teknik  
Dekan



Prof. Suryadi Ismadji, IPM., ASEAN Eng.  
NIK. 521.93.0198

Jurusan Teknik Kimia  
Ketua



Sandy Budi Hartono, Ph.D.  
NIK. 521.99.0401

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 7 Juli 2021

Mahasiswa yang bersangkutan,



Antonius Nova Rahadi

(5203017016)

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 7 Juli 2021

Mahasiswa yang bersangkutan,



Jeremia Jonathan Martinus

(5203017058)

# LEMBARAN PERNYATAAN PERSETUJUAN

## PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, kami sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama/NRP : Antonius Nova Rahadi/5203017016

Jeremia Jonathan Martinus/5203017058

Menyetujui tugas akhir kami yang berjudul:

Prarencana Pabrik Sodium Dodekilbenzena Sulfonat (Deterjen) Dari Proses Sulfonasi Gas  $SO_3$  Dengan Kapasitas Produksi 57.360 Ton/Tahun

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta. Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 7 Juli 2021

Yang menyatakan,



Antonius Nova Rahadi

NRP. 5203017016



Jeremia Jonathan Martinus

NRP. 5203017058

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan rahmat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Prarencana Pabrik Deterjen dengan Proses Sulfonasi Gas  $SO_3$ .

Prarencana pabrik ini merupakan salah satu tugas yang harus diselesaikan guna memenuhi persyaratan yang harus ditempuh dalam kurikulum pendidikan tingkat Strata 1 (S-1) di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan laporan prarencana pabrik ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmatNya yang luar biasa kami dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik dan sidang prarencana pabrik dengan lancar.
2. Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S. selaku Pembimbing I prarencana pabrik ini yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
3. Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D., IPM. selaku Pembimbing II prarencana pabrik ini yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
4. Prof. Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D., IPM., ASEAN Eng., Ir. Aning Ayucitra, Ph.D., IPM., ASEAN Eng., dan Ir. Yohanes Sudaryanto, MT., selaku dosen penguji yang telah memberi masukan yang berharga dalam pembuatan prarencana pabrik ini.
5. Orang tua dari para penulis yang selalu mendukung, memberi semangat, dan doa dalam proses pembuatan prarencana pabrik ini.

6. Teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, khususnya angkatan 2017 yang tak henti-hentinya selalu mendukung dan memberi semangat dan doa.
7. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung turut memberikan dukungan dan bantuan selama penyusunan prarencana pabrik ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, sehingga penyusun menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan laporan ini. Akhirnya, penyusun berharap supaya laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 7 Juli 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

Lembar Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Pernyataan .....	iv
Lembar Pernyataan Persetujuan .....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Daftar Isi .....	ix
Daftar Gambar .....	xii
Daftar Tabel .....	xiv
Intisari .....	xx
BAB I Pendahuluan .....	I-1
Latar Belakang .....	I-1
Sifat-sifat Bahan Baku dan Produk .....	I-2
Kegunaan dan Keunggulan Produk .....	I-5
Ketersediaan Bahan Baku .....	I-6
Analisis Pasar dan Kapasitas Produksi .....	I-6
BAB II Uraian Proses .....	II-1
II.1 Proses Pembuatan Deterjen .....	II-2
II.2 Pemilihan Proses .....	II-4
II.3 Proses Netralisasi .....	II-5
II.4 Uraian Proses .....	II-6
II.5 Diagram Alir Proses .....	II-7
BAB III Neraca Massa .....	III-1
BAB IV Neraca Panas .....	IV-1
BAB V Spesifikasi Peralatan .....	V-1
BAB VI Lokasi, Tata Letak Pabrik & Alat, Instrumentasi, dan <i>Safety</i> .....	VI-1
VI.1 Lokasi Pabrik .....	VI-1
VI.2 Tata Letak Pabrik dan Alat .....	VI-2

VI.3	Instrumentasi .....	VI-13
VI.4	Pertimbangan Keselamatan .....	VI-16
	Kerja dan Lingkungan	
VI.5	<i>Hazard and Operability Studies (HAZOP)</i> .....	VI-19
BAB VII	Utilitas dan Pengolahan Limbah .....	VII-1
VII.1	Utilitas .....	VII-1
VII.2	Unit Pengolahan dan Penyediaan Air .....	VII-2
VII.3	Unit Penyediaan Udara .....	VII-07
VII.4	Unit Penyediaan Listrik .....	VII-18
VII.5	Unit Penyediaan Bahan Bakar .....	VII-25
VII.6	Unit Pengolahan Limbah .....	VII-28
BAB VIII	Desain Produk dan Kemasan .....	VIII-1
VIII.1	Desain Logo Perusahaan .....	VIII-1
VIII.2	Desain Produk .....	VIII-2
VIII.3	Desain Kemasan .....	VIII-2
BAB IX	Strategi Pemasaran .....	IX-1
BAB X	Struktur Organisasi .....	X-1
X.1	Profil Perusahaan .....	X-1
X.2	Bentuk Perusahaan .....	X-1
X.3	Struktur Organisasi .....	X-2
X.4	Pembagian Tugas .....	X-5
X.5	Jadwal Kerja .....	X-15
X.6	Kesejahteraan Karyawan .....	X-16
BAB XI	Analisa Ekonomi .....	XI-1
XI.1	Penafsiran Total <i>Capital Investment (TCI)</i> .....	XI-2
XI.2	Penafsiran Total <i>Production Cost (TPC)</i> .....	XI-3
XI.3	Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i> .....	XI-4
XI.4	<i>Rate of Return Investment (ROR)</i> .....	XI-9
XI.5	<i>Rate of Equity Investment (ROE)</i> .....	XI-10
XI.6	<i>Pay Out Time (POT)</i> .....	XI-11

XI.7	<i>Break Even Point (BEP)</i> .....	XI-12
XI.8	Analisa Sensitivitas .....	XI-13
BAB XII	Diskudi dan Kesimpulan .....	XII-1
XII.1	Diskusi .....	XII-1
XII.2	Kesimpulan .....	XII-2
Daftar Pustaka	.....	DP-1
Lampiran A	.....	A-1
Lampiran B	.....	B-1
Lampiran C	.....	C-1
Lampiran D	.....	D-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Kurva Perkembangan Impor SDBS di Indonesia .....	I-7
Gambar I.2. Kurva Perkembangan Ekspor SDBS di Indonesia .....	I-8
Gambar II.1. Diagram Alir Proses Pabrik dari Proses Sulfonasi Gas SO <sub>3</sub> .....	II-8
Gambar VI.1. Perencanaan Lokasi Pendirian Pabrik Deterjen (Skala 1: 5000) .....	VI-1
Gambar VI.2. <i>Streetview</i> dari Lokasi Perencanaan Pendirian Pabrik Deterjen .....	VI-2
Gambar VI.3. Jarak antara Lokasi Pendirian Pabrik Deterjen dengan <i>Supplier</i> bahan baku Dodecylbenzene (PT Indo Sukses Sentra Usaha) .....	VI-3
Gambar VI.4. Jarak antara Lokasi Pendirian Pabrik Deterjen dengan <i>Supplier</i> bahan baku sulfur dan NaOH (PT. Petrokimia Gresik) .....	VI-3
Gambar VI.5. Jarak antara Lokasi Pendirian Pabrik Deterjen dengan Penyediaan Air Pada Utilitas .....	VI-4
Gambar VI.6. Jarak antara Lokasi Pendirian Pabrik Deterjen dengan Akses Jalur Gerbang Tol Terdekat .....	VI-4
Gambar VI.7. Jarak antara Lokasi Pendirian Pabrik Deterjen dengan Akses Pelabuhan Terdekat (Pelabuhan Tanjung Perak) .....	VI-6
Gambar VI.8. Tata Letak Pabrik Deterjen (Skala 1:1000) .....	VI-10

Gambar VI.9. Tata Letak Alat Proses (Skala (1:500) .....	VI-12
Gambar VII.1. Skema Diagram Pengolahan Air .....	VII-13
Gambar VII.2. <i>Flowsheet</i> Aliran Proses Pengolahan Air .....	VII-14
Gambar VII.3. Skema Aliran Pompa I (L-411) .....	VII-17
Gambar VII.4. Desain Tangki Koagulator .....	VII-24
Gambar VII.5. Skema Aliran Pompa II (L-421) .....	VII-29
Gambar VII.6. Skema Aliran Pompa III (L-431) .....	VII-43
Gambar VII.7. Skema Aliran Pompa IV (L-441) .....	VII-55
Gambar VII.8. Skema Aliran Pompa V (L-451) .....	VII-65
Gambar VII.9. Skema Aliran Pompa VI (L-472) .....	VII-85
Gambar VIII.1. Desain Logo PT. Citra Asa Gemilang .....	VIII-1
Gambar VIII.2. Desain Kemasan Primer Produk Deterjen Bubuk .....	VIII-3
Gambar VIII.3. Desain Kemasan Sekunder Produk Deterjen Bubuk .....	VIII-4
Gambar VII.4. Desain Kemasan Produk Asam Sulfat (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) .....	VIII-4
Gambar X.1. Struktur Organisasi PT. Citra Asa Gemilang .....	X-4
Gambar XI.1. Hubungan antara Kapasitas Produksi dan Laba Sesudah Pajak .....	XI-13

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Presentase Komponen dalam Deterjen	.....	I-5
Tabel I.2. Data Impor SDBS di Indonesia Tahun 2010-2019	.....	I-6
Tabel I.3. Data Ekspor SDBS di Indonesia Tahun 2015-2019	.....	I-8
Tabel II.1. Perbandingan Proses Metode Sulfonasi	.....	II-5
Tabel II.2. Neraca Massa Overall Pembuatan Deterjen	.....	II-8
Tabel III.1. Neraca Massa Sulfur <i>Burner</i>	.....	III-1
Tabel III.2. Neraca Massa <i>Converter</i> Bed I	.....	III-1
Tabel III.3. Neraca Massa <i>Converter</i> Bed II	.....	III-2
Tabel III.4. Neraca Massa <i>Converter</i> Bed III	.....	III-2
Tabel III.5. Neraca Massa <i>Flash Tank</i>	.....	III-3
Tabel III.6. Neraca Massa Reaktor Sulfonasi	.....	III-3
Tabel III.7. Neraca Massa Tangki Pelarutan NaOH	.....	III-4
Tabel III.8. Neraca Massa Reaktor Netralisasi	.....	III-4
Tabel III.9. Neraca Massa <i>Crutcher-mixing</i> I	.....	III-5
Tabel III.10. Neraca Massa <i>Spray/atomizer</i>	.....	III-
Tabel III.11. Neraca Massa <i>Cyclone</i>	.....	III-7
Tabel III.12. Neraca Massa <i>Crutcher-mixing</i> II	.....	III-8
Tabel III.13. Neraca Massa Absorber	.....	III-9
Tabel IV.1. Neraca Panas <i>Melter</i> Sulfur	.....	IV-1
Tabel IV.2. Neraca Panas Sulfur <i>Burner</i>	.....	IV-1
Tabel IV.3. Neraca Panas <i>Cooler</i> I	.....	IV-2
Tabel IV.4. Neraca Panas <i>Converter</i> Bed I	.....	IV-2

Tabel IV.5. Neraca Panas <i>Converter</i> Bed II	.....	IV-3
Tabel IV.6. Neraca Panas <i>Converter</i> Bed III	.....	IV-3
Tabel IV.7. Neraca Panas <i>Cooler</i> II	.....	IV-4
Tabel IV.8. Neraca Panas <i>Cooler</i> III	.....	IV-4
Tabel IV.9. Neraca Panas <i>Cooler</i> IV	.....	IV-5
Tabel IV.10. Neraca Panas Kompresor	.....	IV-6
Tabel IV.11. Neraca Panas <i>Intercooler</i>	.....	IV-7
Tabel IV.12. Neraca Panas <i>Flash Tank</i>	.....	IV-8
Tabel IV.13. Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i>	.....	IV-8
Tabel IV.14. Neraca Panas Reaktor Sulfonasi	.....	IV-9
Tabel IV.15. Neraca Panas <i>Cooler</i> V	.....	IV-9
Tabel IV.16. Neraca Panas Tangki Pelarutan	.....	IV-10
NaOH		
Tabel IV.17. Neraca Panas Reaktor	.....	IV-10
Netralisasi		
Tabel IV.18. Neraca Panas <i>Crutcher-Mixing</i> I	.....	IV-11
Tabel IV.19. Neraca Panas <i>Atomizer</i>	.....	IV-12
Tabel IV.20. Neraca Panas <i>Cyclone</i>	.....	IV-13
Tabel IV.21. Neraca Panas <i>Crutcher-mixing</i> II	.....	IV-14
Tabel IV.22. Neraca Panas Absorber	.....	IV-15
Tabel V.1. Spek Gudang Sulfur	.....	V-1
Tabel V.2. Spek Sulfur <i>Burner</i>	.....	V-2
Tabel V.3. Spek <i>Screw Conveyor</i> I	.....	V-3
Tabel V.4. Spek Silo Sulfur	.....	V-4
Tabel V.5. Spek <i>Screw Conveyor</i> II	.....	V-5
Tabel V.6. Spek <i>Melter</i> Sulfur	.....	V-6
Tabel V.7. Spek Pompa I	.....	V-7
Tabel V.8. Spek <i>Blower</i> I	.....	V-8
Tabel V.9. Spek <i>Cooler</i> I	.....	V-8
Tabel V.10. Spek Reaktor <i>Converter</i> SO <sub>3</sub>	.....	V-9
Tabel V.11. Spek <i>Cooler</i> II	.....	V-10

Tabel V.12. Spek <i>Cooler</i> III	.....	V-11
Tabel V.13. Spek <i>Cooler</i> IV	.....	V-12
Tabel V.14. Spek <i>Flash Tank</i>	.....	V-13
Tabel V.15. Spek Kompresor	.....	V-14
Tabel V.16. Spek Pompa II	.....	V-14
Tabel V.17. Spek <i>Heat Exchanger</i>	.....	V-15
Tabel V.18. Spek <i>Blower</i> II	.....	V-16
Tabel V.19. Spek <i>Blower</i> III	.....	V-16
Tabel V.20. Spek Absorber	.....	V-17
Tabel V.21. Spek Reaktor Sulfonasi	.....	V-18
Tabel V.22. Spek Tangki Penampungan DDB	.....	V-19
Tabel V.23. Spek Pompa III	.....	V-20
Tabel V.24. Spek Pompa IV	.....	V-20
Tabel V.25. Spek <i>Cooler</i> V	.....	V-21
Tabel V.26. Spek Reaktor Netralisasi	.....	V-22
Tabel V.27. Spek Silo NaOH	.....	V-23
Tabel V.28. Spek Tangki Pelarutan NaOH	.....	V-24
Tabel V.29. Spek Pompa V	.....	V-25
Tabel V.30. Spek <i>Screw Conveyor</i> III	.....	V-25
Tabel V.31. Spek <i>Crutcher-mixing</i> I	.....	V-26
Tabel V.32. Silo $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$	.....	V-27
Tabel V.33. Silo $\text{Na}_2\text{CO}_3$	.....	V-28
Tabel V.34. Silo Na-CMC	.....	V-29
Tabel V.35. Silo $\text{Na}_2\text{SiO}_3$	.....	V-30
Tabel V.36. Silo $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NaO}_7$	.....	V-31
Tabel V.37. <i>Screw Conveyor</i> IV	.....	V-32
Tabel V.38. <i>Spray Dryer</i>	.....	V-33
Tabel V.39. <i>Cyclone</i>	.....	V-34
Tabel V.40. <i>Screw Conveyor</i> V	.....	V-35
Tabel V.41. <i>Crutcher-mixing</i> II	.....	V-36
Tabel V.42. Tangki Penampungan Parfum	.....	V-37



Tabel V.43. <i>Screw Conveyor</i> VI	.....	V-38
Tabel V.44. Silo Deterjen	.....	V-39
Tabel VI.1. Daftar Luasan Tiap Area Pabrik	.....	VI-11
Tabel VI.2. Daftar Tata Letak Alat Proses Utama	.....	VI-13
Tabel VI.3. Instrumen yang Digunakan pada Alat Proses	.....	VI-15
Tabel VII.1. Kebutuhan Air Sanitasi	.....	VII-2
Tabel VII.2. Kebutuhan Air Pemanas Umpan Boiler	.....	VII-5
Tabel VII.3. Data Massa Air Pendingin	.....	VII-7
Tabel VII.4. Data Massa Air Proses	.....	VII-10
Tabel VII.5. Keterangan <i>Flowsheet</i> Aliran Proses Pengolahan Air	.....	VII-15
Tabel VII.8. Fitting & Valve yang Digunakan	.....	VII-46
Tabel VII.9. Fitting & Valve yang digunakan	.....	VII-51
Tabel VII.6. Komposisi Gas Alam	.....	VII-108
Tabel VII.7. Massa Gas Bahan Bakar Mula- mula	.....	VII-109
Tabel VII.8. Komponen Gas Masuk Furnace	.....	VII-111
Tabel VII.9. Kompoenen Gas Keluar Furnace	.....	VII-111
Tabel VII.10. Data $\Delta H_c$ Gas Alam dalam Sulfur Bruner	.....	VII-112
Tabel VII.11. Panas Pembakaran Gas Alam dalam Furnace	.....	VII-112
Tabel VII.12. Data Kapasitas Panas Gas Keluar Furnace	.....	VII-112
Tabel VII.13. Panas Gas Keluar Furnace	.....	VII-14
Tabel VII.14. Mol dan Massa Komponen dalam Furnace	.....	VII-14

Tabel VII.15. Panas Udara Pembakar dalam Furnace	.....	VII-115
Tabel VII.16. Kapasitas Panas Flue Gas Keluar Seksi Radian Furnace	.....	VII-116
Tabel VII.17. Entalpi Flue Gas Keluar Seksi Radian Furnace	.....	VII-116
Tabel VII.18. Kebutuhan Power Peralatan Proses	.....	VII-119
Tabel VII.19. Kebutuhan Power Peralatan Utilitas	.....	VII-120
Tabel VII.20. Kebutuhan Lumen Total dan Tiap Area	.....	VII-120
Tabel VII.21. Kebutuhan Daya Total dan Tiap Area	.....	VII-123
Tabel IX.1. Harga Deterjen dari Beberapa Perusahaan	.....	IX-2
Tabel XI.1. Penafsiran Total Capital Investment (TCI)	.....	XI-3
Tabel XI.2. Depresiasi Alat dan Bangunan	.....	XI-3
Tabel XI.3. Penafsiran Total Production Cost (TPC)	.....	XI-4
Tabel XI.4. <i>Cash Flow</i>	.....	XI-7
Tabel XI.5. Rate of Return Investment (ROI) Sebelum Pajak	.....	XI-9
Tabel XI.6. Rate of Return Investment (ROI) Sesudah Pajak	.....	XI-9
Tabel XI.7. Rate of Equity Investment (ROE) Sebelum Pajak	.....	XI-10
Tabel XI.8. Rate of Equity Investment (ROE) Sesudah Pajak	.....	XI-11

Tabel XI.9. Pay Out Time (POT) Sebelum Pajak	.....	XI-11
Tabel XI.10. Pay Out Time (POT) Sesudah Pajak	.....	XI-12
Tabel XI.11. hubungan Presentase Kenaikan Harga Bahan Baku Terhadap ROR, ROE, POT dan BEP	.....	XI-13

## INTISARI

Detergen adalah salah satu komoditi hasil industri kimia yang paling banyak digunakan dan masuk dalam kategori kebutuhan primer rumah tangga. Khususnya dalam era globalisasi dimana pertumbuhan penduduk yang meningkat tajam, secara tidak langsung akan berdampak pada kebutuhan primer masyarakat yang meningkat. Jumlah kebutuhan yang meningkat tanpa adanya peningkatan produksi dalam negeri dapat mengakibatkan Indonesia mengalami ketergantungan impor deterjen dari luar negeri untuk dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Oleh karena itu untuk memenuhi neraca massa kebutuhan deterjen dalam negeri perlu dibangun industri deterjen baru yang dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri.

Selama ini proses pembuatan deterjen kebanyakan didominasi oleh proses sulfonasi dengan menggunakan metode penambahan asam sulfat serta Oleum 20%. Penggunaan sulfonasi dengan metode tersebut menghasilkan produk samping berupa (spent acid) dalam jumlah yang besar sehingga mempersulit proses pemisahan pada tahap netralisasi, serta spent acid dalam jumlah besar perlu dilakukan tahap treatment hingga dapat dijual kembali dimana hal ini dapat berakibat pada meningkatnya biaya instrumen alat proses. Berdasarkan permasalahan tersebut pendirian pabrik deterjen dengan menggunakan metode sulfonasi dengan menggunakan gas  $\text{SO}_3$  menjadi solusi. Proses sulfonasi gas  $\text{SO}_3$  menghasilkan sedikit limbah dan instrumen alat proses yang digunakan cukup sederhana karena hanya terdiri dari 5 tahapan utama (*Oksidasi, Sulfonasi, Neutralisasi, Mixing dan Spray drying*). Produk utama yang diperoleh dari proses ini adalah deterjen bubuk, serta produk samping berupa larutan asam sulfat yang kemurniannya sebesar 70%.

Berdasarkan analisa ekonomi pada prarencana pabrik ini, diperoleh bahwa investasi pada pabrik deterjen dengan proses sulfonasi gas

SO<sub>3</sub> ini prospektif. Prarencana pabrik deterjen dengan proses sulfonasi gas SO<sub>3</sub> memiliki rincian sebagai berikut:

Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)  
Produksi : Deterjen  
Status Perusahaan : Swasta  
Kapasitas Produksi : 57.360 ton/tahun  
Hari Kerja Efektif : 330 hari/tahun  
Sistem Operasi : Kontinu  
Massa Konstruksi : 4 tahun  
Waktu Mulai Beroperasi : Tahun 2025  
Bahan Baku : Dodecylbenzene, sulfur, NaOH dan zat aditif  
Utilitas : Air sungai = 280.500 m<sup>3</sup>/tahun  
Listrik = 7.831.772,78 kW/tahun  
IDO = 128,7 m<sup>3</sup>/tahun  
LNG = 587.365,1617 ton/tahun  
Solar = 25,9776 m<sup>3</sup>/tahun  
Jumlah tenaga kerja : 160 orang  
Lokasi Pabrik : Gresik, Jawa Timur  
Analisa Ekonomi :

- *Fixed Capital Investment* (FCI) : Rp. 432.882.950.755
  - *Working Capital Investment* (WCI) : Rp. 217.151.821.278
  - *Total Production Cost* (TPC) : Rp. 282.262.229.642
  - Penjualan per tahun : Rp. 466.102.919.803,20
- Analisa ekonomi dengan metode *Discounted Flow* pada harga jual ideal:

- *Rate of return investment* (ROR) sebelum pajak : 14,6%
- *Rate of return investment* (ROR) sesudah pajak : 8,7%
- *Rate of equity* (ROE) sebelum pajak : 40,48%
- *Rate of equity* (ROE) sesudah pajak : 26%
- *Pay out time* (POT) sebelum pajak : 5 tahun 4 bulan dan 1 hari
- *Pay out time* (POT) sesudah pajak : 6 tahun 9 bulan dan 4 hari

- *Break even point (BEP)* : 40,82%