

SKRIPSI

**PRA RANCANGAN PABRIK POLIVINIL ALKOHOL DARI POLIVINIL
ASETAT DAN METANOL SEBAGAI BAHAN BAKU PVA SPONGE**



Oleh :

DEVI LARAS SANTI

2010017411003

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Untuk Meraik Sarjana Pada Jurusan Teknik
Kimia*

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta

UNIVERSITAS BUNG HATTA

AGUSTUS 2024

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

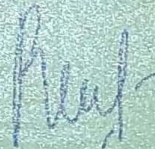
PRA RANCANGAN PABRIK POLIVINIL ALKOHOL DARI
POLIVINIL ASETAT DAN METANOL KAPASITAS 60.000
TON/TAHUN SEBAGAI BAHAN BAKU POLIVINIL
ALKOHOL *SPONGE*

OLEH :

DEVIL BRAS SANTI

2010017411003

Ditandatangani oleh
Pembimbing



Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri

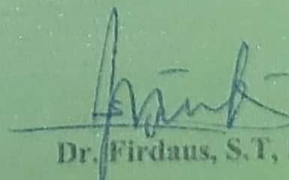
Dekan



Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T

Jurusan Teknik Kimia

Ketua



Dr. Firdaus, S.T., M.T

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI**

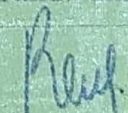
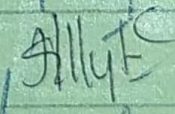
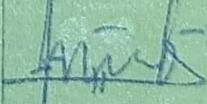
**PRA RANCANGAN PABRIK POLIVINIL ALKOHOL DARI
POLIVINIL ASETAT DAN METANOL KAPASITAS 60.000
TON/TAHUN SEBAGAI BAHAN BAKU POLIVINIL
ALKOHOL SPONGE**

Oleh :

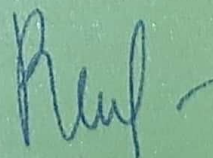
DEVILARAS SANTI

2010017411003

Sidang Tugas Akhir Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta Dengan Team Penguji :

Jabatan	Nama	Tanda tangan
Ketua	Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T, M.T	
Anggota	Ellyta Sari, S.T., M.T	
	Dr. Firdaus, S.T., M.T	

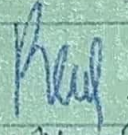
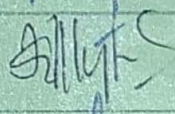
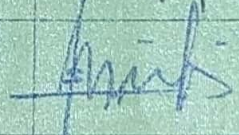
Pembimbing



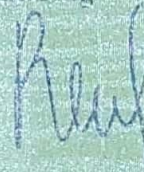
Prof. Dr. Eng. Jr. Reni Desmiarti, S.T, M.T

**LEMBAR PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/PRA
RANCANGAN PABRIK**

Nama : Devi Laras Santi
NPM : 2010017411003
Tanggal Sidang : 9 Agustus 2024

Jabatan	Nama	Tanda tangan
Ketua	Prof. Dr.Eng.Ir.Reni Desmiarti,S.T.,M.T	
Anggota	Ellyta Sari, S.T., M.T	
	Dr. Firdaus, S.T., M.T	

Pembimbing



Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Prarancangan Pabrik Polivinil Alkohol dari Polivinil Asetat dan Metanol dengan Kapasitas 60.000 Ton/Tahun sebagai Bahan Baku Produksi Polivinil Alkohol *Sponge*.

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta. Pembuatan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
2. Bapak Dr. Firdaus S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang sekaligus telah memberikan arahan dan kesempatan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T., selaku Pembimbing yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan moral dan material kepada penulis.
6. Rekan-rekan di Teknik Kimia yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan bertukar pendapat.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca demi perbaikan karya tulis ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, 10 Desember 2023

Penulis

ABSTRAK

Pabrik Polivinil Alkohol dengan bahan baku polivinil asetat dan metanol, dirancang dengan kapasitas produksi 60.000 ton/tahun. Pendirian pabrik Polivinil Alkohol ini akan didirikan di Kawasan Industrial Estate Bontang, Kalimantan Timur. Dasar dari pemilihan lokasi ini adalah analisa *Strenght, Weakness, Opportunities, and Threat* (SWOT) dari berbagai aspek, yaitu ketersediaan bahan baku, pemasaran, transportasi, tenaga kerja, utilitas, dan iklim.

Polivinil Alkohol (PVA) diproduksi dengan mereaksikan polivinil asetat, metanol, dan katalis NaOH dalam fasa cair di dalam *Continuous Stirred Tank Reactor*. Di dalam reaktor terjadi reaksi eksotermis dengan kondisi operasi temperatur 65 °C dan tekanan 1 atm.

Pabrik ini beroperasi selama 330 hari per tahun dengan luas area 60.030 m². Tenaga kerja yang dibutuhkan 156 orang dengan bentuk badan usaha Perseroan Terbatas yang dipimpin seorang Direktur dengan struktur organisasi sistem garis dan staff. Hasil analisa ekonomi menunjukkan bahwa pabrik ini layak untuk didirikan dengan jumlah investasi sebesar \$47.342.574 dengan laju pengembalian modal ROR sebesar 40%, waktu pengembalian modal selama 2 tahun 6 bulan dan titik impas sebesar 30.74%

DAFTAR ISI

COVER	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Kapasitas.....	Error! Bookmark not defined.
1.2.1 Kapasitas Pabrik PVA yang Sudah Ada	Error! Bookmark not defined.
1.2.2 Ketersediaan Bahan Baku	Error! Bookmark not defined.
1.2.3 Prediksi Kebutuhan Polivinil Alkohol di Indonesia.	Error! Bookmark not defined.
1.3 Lokasi Pabrik	Error! Bookmark not defined.
1.3.1 Lokasi Alternatif 1 Kawasan Industri Gresik....	Error! Bookmark not defined.
1.3.2 Lokasi Alternatif 2 Kawasan Industrial Kaltim.	Error! Bookmark not defined.
1.3.3 Lokasi Alternatif 3 Kawasan Industrial Surabaya....	Error! Bookmark not defined.
1.3.4 Pemilihan Lokasi Pabrik	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Umum	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Polivinil Alkohol	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Bahan Baku Pembuatan Polivinil Alkohol.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Tinjauan Proses.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Hidrolisis	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Metode Transesterifikasi	Error! Bookmark not defined.
2.3 Sifat Fisika dan Kimia Bahan	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Bahan Baku	Error! Bookmark not defined.

2.3.2	Produk	Error! Bookmark not defined.
2.4	Spesifikasi Bahan Baku dan Produk...	Error! Bookmark not defined.
2.4.1	Bahan Baku	Error! Bookmark not defined.
2.4.2	Produk	Error! Bookmark not defined.
BAB III TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES		Error! Bookmark not defined.
3.1	Tahapan Proses dan Blok Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Tahapan proses	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
3.2	Deskripsi Proses dan <i>Flow Sheet</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Deskripsi Proses	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Flow Sheet.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV NERACA MASSA DAN ENERGI		Error! Bookmark not defined.
4.1	Neraca Massa PVA	Error! Bookmark not defined.
4.2	Neraca Massa PVA Sponge...	Error! Bookmark not defined.
4.3	Neraca Energi	Error! Bookmark not defined.
BAB V UTILITAS		Error! Bookmark not defined.
5.1	Unit Pengadaan Air	Error! Bookmark not defined.
5.1.1	Air Sanitasi.....	Error! Bookmark not defined.
5.1.2	Air Pendingin (Cooling Tower)	Error! Bookmark not defined.
5.1.3	Air Umpan Boiler.....	Error! Bookmark not defined.
5.1.4	Unit Penyediaan <i>Steam</i>	Error! Bookmark not defined.
5.2	Unit Pengadaan Listrik	Error! Bookmark not defined.
BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN		Error! Bookmark not defined.
6.1	Spesifikasi Peralatan Utama .	Error! Bookmark not defined.
6.1.1	Tangki Penyimpanan Asam Asetat (STA-304)..	Error! Bookmark not defined.
6.1.2	Tangki Penyimpanan	Error! Bookmark not defined.
6.1.3	<i>Warehouse</i> PVC (WHP-111)	Error! Bookmark not defined.
6.1.4	<i>Warehouse</i> NaOH (WHN-112).....	Error! Bookmark not defined.
6.1.5	Mixing Tank (MT-101).....	Error! Bookmark not defined.
6.1.6	Mixing Tank (MT-102).....	Error! Bookmark not defined.

- 6.1.7 Double Pipe Heat Exchanger (HE-131)..... **Error! Bookmark not defined.**
- 6.1.8 Double Pipe Heat Exchanger (HE-132)..... **Error! Bookmark not defined.**
- 6.1.9 Reaktor (R-201).....**Error! Bookmark not defined.**
- 6.1.10 Netralisasi (N-301).....**Error! Bookmark not defined.**
- 6.1.11 Washing (W-501)**Error! Bookmark not defined.**
- 6.1.12 Pompa (P-07).....**Error! Bookmark not defined.**
- 6.1.13 Centrifuge (CF-441).....**Error! Bookmark not defined.**
- 6.1.14 Rotary Dryer (RD-451)**Error! Bookmark not defined.**
- 6.1.15 *Warehouse* PVA (STP-402)**Error! Bookmark not defined.**
- 6.1.16 Mixing Tank (MT-503).....**Error! Bookmark not defined.**
- 6.1.17 Pompa (P-011).....**Error! Bookmark not defined.**
- 6.1.18 *Vacuum* (V-551).....**Error! Bookmark not defined.**
- 6.1.19 Bak Pemasakan (BP-671).....**Error! Bookmark not defined.**
- 6.1.20 Bak Pendinginan (BPN-681).....**Error! Bookmark not defined.**
- 6.1.21 Spin Dryer (SP-691).....**Error! Bookmark not defined.**
- 6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas **Error! Bookmark not defined.**
 - 6.2.1 Spesifikasi Bak Penampung Air Sungai (BP-4201). **Error! Bookmark not defined.**

BAB VII TATA LETAK DAN K3LH (KESEHATAN KERJA DAN LINGKUNGAN HIDUP)Error! Bookmark not defined.

- 7.1 Tata Letak Pabrik**Error! Bookmark not defined.**
- 7.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup. **Error! Bookmark not defined.**
 - 7.2.1 Sebab dan Akibat Terjadinya Kecelakaan **Error! Bookmark not defined.**
 - 7.2.2 Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja **Error! Bookmark not defined.**
 - 7.2.3 Jenis-Jenis dan Tindakan Untuk Menghindari atau Mengurangi Kecelakaan Kerja**Error! Bookmark not defined.**
- 7.3 Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L) **Error! Bookmark not defined.**
 - 7.3.1 Sistem Manajemen SHE.....**Error! Bookmark not defined.**
 - 7.3.2 Process Safety Management (PSM)**Error! Bookmark not defined.**

7.3.3	Environmental Management System (EMS).....	Error! Bookmark not defined.
7.3.4	Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB VIII SRTUKTUR ORGANISASI.....		Error! Bookmark not defined.
8.2	Tugas dan Wewenang.....	Error! Bookmark not defined.
8.2.1	Dewan Komisaris	Error! Bookmark not defined.
8.2.2	Dewan Direksi.....	Error! Bookmark not defined.
8.2.3	Staf Ahli.....	Error! Bookmark not defined.
8.2.4	Kepala Bagian	Error! Bookmark not defined.
8.2.5	Kepala Seksi.....	Error! Bookmark not defined.
8.3	Bentuk Organisasi.....	Error! Bookmark not defined.
8.4	Sistem Kerja.....	Error! Bookmark not defined.
8.5	Jumlah karyawan	Error! Bookmark not defined.
BAB IX ANALISA EKONOMI		Error! Bookmark not defined.
9.1	Total Capital Investment (TCI).....	Error! Bookmark not defined.
9.2	Biaya Produksi (Total Production Cost)	Error! Bookmark not defined.
9.3	Tinjauan Kelayakan Pabrik...	Error! Bookmark not defined.
9.3.1	Kotor dan Laba Bersih	Error! Bookmark not defined.
9.3.2	Laju Pengembalian Modal (<i>Rate of Return</i>).....	Error! Bookmark not defined.
9.3.3	Waktu Pengembalian Modal (<i>Pay Out Time</i>)	Error! Bookmark not defined.
9.3.4	Titik Impas (Break Event Point).....	Error! Bookmark not defined.
BAB X TUGAS KHUSUS		Error! Bookmark not defined.
10.1	Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
10.2	Ruang Lingkung Rancangan.	Error! Bookmark not defined.
10.3	Rancangan.....	Error! Bookmark not defined.
10.3.1	Tangki Pencampuran	Error! Bookmark not defined.
10.3.2	Heat Exchange.....	Error! Bookmark not defined.
10.3.3	Continous Stirred Tank Reactor	Error! Bookmark not defined.
10.3.4	Pompa (P-3121).....	Error! Bookmark not defined.
10.3.5	Centrifuge (CF-441).....	Error! Bookmark not defined.
BAB XI KESIMPULAN		Error! Bookmark not defined.

11.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
11.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
	Daftar Pustaka	Error! Bookmark not defined.
	LAMPIRAN A	LA-Error! Bookmark not defined.
	LAMPIRAN B	LB-Error! Bookmark not defined.
	LAMPIRAN C	LC-Error! Bookmark not defined.
	LAMPIRAN D	LD-Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

- Tabel 1. 1** Daftar Pabrik Penghasil Polivinil Alkohol di Dunia.. **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 1. 2** Data Pabrik Penghasil Polivinil Asetat di Indonesia **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 1. 3** Data Pabrik Penghasil Metanol di Indonesia..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 1. 4** Kebutuhan Impor Polivinil Alkohol di Indonesia**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 1. 5** Kebutuhan PVA di Beberapa Negara....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 1. 6** Analisa SWOT Kawasan Industri Gresik **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 1. 7** Analisa SWOT Kawasan Industri Kaltim..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 1. 8** Analisa SWOT Kawasan Industri Surabaya..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 1. 9** Pertimbangan Lokasi Pabrik.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 1** Perbandingan Proses Pembuatan Polivinil Alkohol.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 2** Sifat Fisik dan Kimia Polivinil Asetat ..**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 3** Sifat Fisik dan Kimia Metanol.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 4** Sifat Fisik dan Kimia Polivinil Alkohol**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 5** Sifat Fisik dan Kimia Metil Asetat**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 6** Spesifikasi Bahan Baku**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 7** Spesifikasi Produk**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 1** Spesifikasi Polivinil Asetat ($C_4H_6O_2$)₇₀₀.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 2** Spesifikasi Metanol (CH_3OH)**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 3** Spesifikasi Polivinil Alkohol (C_2H_4O)₇₀₀ **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 4** Neraca Massa Mixing Tank (MT-101) .**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Neraca Massa Mixing Tank (MT-102) .**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 6 Neraca Massa Reaktor (R-201)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 7 Neraca Massa Netralisator (N-301)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 8 Neraca Massa Washer (W-401)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 9 Neraca Massa Centrifuge Filter (CF-441) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 10 Blok Diagram Roatary Dryer (RD-451)..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 11 Neraca Massa Mixing Tank (MT-503)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 12 Neraca Massa Vacuum (V-551)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 13 Nerca Energi Penukar Panas (HE-131) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 14 Neraca Energi Penukar Panas (HE-132)..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 15** Neraca Energi Reaktor (R-201)**Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 16 Neraca Energi Netralisasi (N-301)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 17 Neraca Energi Rotary Drayer (RD-415) Rotary Drayer (RD-415)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 1 Kualitas Air Sungai Bontang.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 2 Kebutuhan Air Pendingin**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 3 Kebutuhan Steam.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 4 Kebutuhan Air Proses**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 5 Kebutuhan Air Sanitasi**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 6 Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Keperluan Higiene Sanitasi.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 7 Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Keperluan Higiene Sanitasi.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 8 Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Keperluan Higiene Sanitasi.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 9 Baku Mutu Air Pendingin.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 10 Persyaratan Air Umpan Boiler.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 11 Resin yang DigunakanError! Bookmark not defined.

Tabel 5. 12 Kebutuhan ListrikError! Bookmark not defined.

**Tabel 6. 1 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Asam Asetat (STA-304).....Er
ror! Bookmark not defined.**

**Tabel 6. 2 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Metanol (STM-301) Error!
Bookmark not defined.**

**Tabel 6. 3 Spesifikasi Warehouse PVC (WHP-111)..... Error! Bookmark not
defined.**

**Tabel 6. 4 Spesifikasi Warehouse NaOH (WHN-112) Error! Bookmark not
defined.**

Tabel 6. 5 Spesifikasi Mixing Tank (MT-101)Error! Bookmark not defined.

Tabel 6. 6 Spesifikasi Mixing Tank (MT-102)Error! Bookmark not defined.

**Tabel 6. 7 Spesifikasi Double Pipe Heat Exchanger (HE-131).. Error! Bookmark
not defined.**

**Tabel 6. 8 Spesifikasi Double Pipe Heat Exchanger (HE-132).. Error! Bookmark
not defined.**

Tabel 6. 9 Spesifikasi Reaktor (R-201)Error! Bookmark not defined.

**Tabel 6. 10 Spesifikasi Tangki Netralisasi (N-301)..... Error! Bookmark not
defined.**

**Tabel 6. 11 Spesifikasi Tangki Pencucian (W-501)..... Error! Bookmark not
defined.**

Tabel 6. 12 Spesifikasi Pompa (P-07)Error! Bookmark not defined.

Tabel 6. 13 Spesifikasi Centrifuge (CF-441).....Error! Bookmark not defined.

Tabel 6. 14 Spesifikasi Rotary Dryer (RD-451)....Error! Bookmark not defined.

**Tabel 6. 15 Spesifikasi Warehouse PVA (STP-402) Error! Bookmark not
defined.**

Tabel 6. 16 Spesifikasi Mixing Tank (MT-503)Error! Bookmark not defined.

Tabel 6. 17 Spesifikasi Pompa (P-011).....Error! Bookmark not defined.

Tabel 6. 18 Spesifikasi Vacuum (V-551)Error! Bookmark not defined.

Tabel 6. 19 Bak Pemasakan (BP-671).....Error! Bookmark not defined.

**Tabel 6. 20 Spesifikasi Bak Pendinginan (BPN-681)..... Error! Bookmark not
defined.**

Tabel 6. 21 Spesifikasi Spin Dryer (SP-691).....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 23 Spesifikasi Bak Penampung Air Sungai (BP-4201) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 24 Spesifikasi Pelarutan Kaporit (TP-1003)..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 25 Spesifikasi Sand Filter (SF-2031)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 26 Spesifikasi Bak Penampung Air Bersih (BPA-3041) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 27 Spesifikasi Softener Tank (ST-3015) ..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 28 Spesifikasi Tangki Air Demin (DWT-4061)..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 29 Spesifikasi Cooling Tower (CT-5071) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 7. 1 Perkiraan Luas Area Pabrik
.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 7. 2 Identifikasi Hazard Limbah Cair yang Ada dalam Proses dan Utilitas
.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 7. 3 Identifikasi *Hazard* Kondisi Peralatan Proses..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 7. 4 Identifikasi *Hazard Plant Layout* dan Lokasi Proses. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 7. 5 Identifikasi Potensi Paparan Fisis**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 8. 1 Pembagian Shift Kerja
Karyawan.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 8. 2 Jumlah Karyawan**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 9. 1 Biaya Komponen
TCI.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. 1** Kawasan Industri Gresik.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 1. 2** Kawasan Industri Kaltim**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 1. 3** Kawasan Industri Surabaya**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 1** Struktur Polivinil Alkohol.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2** Reaksi Pembentukan Polivinil Alkohol dari Polivinil Asetat dan Metanol**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3** Struktur Polivinil Asetat**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4** Struktur Metanol.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5** Pembuatan Polivinil Alkohol dengan Metode Hidrolisis **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 6** Reaksi Pembuatan Polivinil Alkohol dengan Metode Hidrolisis**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 7** Reaksi Pembuatan Polivinil Alkohol dengan Metode Transesterifikasi**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 8** Pembuatan Polivinil Alkohol dengan Metode **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 9** Reaksi Pembuatan Polivinil Alkohol dengan Metode Transesterifikasi**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1** Blok Diagram Pembuatan Polivinil Alkohol Dari Polivinil Asetat dan Metanol.....**Error ! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2** Flowsheet Proses Produksi Polivinil Alkohol dari Metanol dan Polivinil Asetat.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1** Blok Diagram Neraca Massa Mixing Tank.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2** Blok Diagram Neraca Massa Mixing Tank (MT-102)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3** Blok Diagram Neraca Massa Reaktor (R-201)..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Blok Diagram Neraca Massa Netralisator (N-301) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Blok Diagram Neraca Massa Washer (W-401)..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Blok Diagram Neraca Massa Centrifuge Filter (CF-441) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Blok Diagram Roatary Dryer (RD-451) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Blok Diagram Neraca Massa Mixing Tank (MT-503)..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Blok Diagram Neraca Massa Vacuum (V-551) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Blok Diageam Nerca Energi Penukar Panas (HE-131) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Blok Diagram Neraca Energi Penukar Panas (HE-132) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Blok Diagram Neraca Energi Reaktor (R-201) .. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 Blok Diagram Neraca Energi Netralisasi (N-301)..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14 Blok Diagram Neraca Energi Rotary Drayer (RD-415) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 1 Flowsheet Pengolahan Air Pada Pabrik Polivinil Alkohol.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 2 Lapisan Kerak pada Pipa**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 7. 1 Plot Plant Pabrik.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 7. 2 Flowchart dari EMS**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 7. 3 Safety Helmet**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 7. 4 Sepatu Boot.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 7. 5 Safety Shoes.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 7. 6 Safety Gloves.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 7. 7 Penutup Telinga**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 7. 8 Safety Googles**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 7. 9 Respirator**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 7. 10 Face Shield.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 8. 1 Struktur Organisasi Pabrik Polivinil Alkohol Kapasitas 60.000
Ton/Tahun.....**Error! Bookmark not defined.**

