

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan karunia-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan atas junjungan kita Nabi Muhammad S.A.W, sahabat serta para pengikutnya.

Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik yang berjudul **“PRA RANCANGAN PABRIK N-BUTIL AKRILAT DARI ASAM AKRILAT DAN BUTANOL DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 16.000 TON/TAHUN”**, disusun sebagai penerapan dari ilmu teknik kimia yang telah didapat selama dibangku kuliah, dan merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan lancar atas bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT karena atas segala kehendak-Nya, penulis diberi kesabaran dan kemampuan untuk dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Imam Djati Widodo, Dr.M.Eng.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Drs. FaisalRM, M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

4. Bapak Ir. Bachrun Sutrisno, M.Sc dan Ibu Ariany Zulkania, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah sabar memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini.
5. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dorongan semangat motivasi dan kasih sayang.
6. Teman – teman Teknik Kimia 2012, yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta doa.
7. Seluruh civitas akademika di lingkungan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
8. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu, dalam membantu penyusunan Tugas Akhir ini dengan tulus dan ikhlas.

Kami menyadari bahwa didalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, untuk itu kami mengharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan laporan ini. Akhir kata semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak. Amin.

*Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.*

Yogyakarta, 07 September 2017

Penyusun

## LEMBAR MOTTO

*“Maka Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.” (QS.*

*Al-Insyirah,6-8)*

*"Pendidikan merupakan senjata paling ampuh yang bias kamu gunakan untuk merubah dunia" (Nelson Mandela)*

*“Terbentur, terbentur, terbentur, terbentuk” (Tan Malaka)*

*“Maka apabila kamu telah selesai dari satu pekerjaan, masukilah dengan sungguh-sungguh pekerjaan yang lain”(QS 94: 7)*

*"Sesuatu yang belum dikerjakan, sering kali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik." (Evelyn Underhill)*

## HALAMAN PERSEMBAHAN



*Karya ini saya persembahkan kepada :*

***Ibu bapak dan Kakak-kakak saya*** yang tak pernah lelah selalu mendoakan dan selalu memberi semangat dan motivasi disaat lagi down dan selalu memberikan kasih sayang yang tiada habisnya ,maafin kalo suka keras kepala semoga bisa membanggakan kalian. saya dedikasikan ini untuk kalian .

***Untuk kakakku*** : Faatikah Hanur, M. Hanur Dwi Mukti, Khafidz Hanur terimakasih atas doa dan semangatnya .

***Teman SMA*** : Dhimas Aditya Teja, Dhyanara Novi, Alis Nerindo terimakasih atas motivasi dan doanya.

***Teman Kuliah*** : Ibnu Rasyid, M. Ridho J, Vizal Alfianto, Hilda Eka Utami, Resty Ayu terimakasih atas semangat dan doanya dan kenangan kita.

***Keluarga besar Ibu Bapak Kos*** : Mba Vinda, Mba Riska, Mba Linggar, Aa' yang telah merawat dan menjaga serta menjadikan saya sebagai bagian keluarga kalian

*Untuk patnerku:* Setelah orang tua, mungkin nadia shofiana masuk nominasi kategori orang paling sabar menghadapi saya dalam mengerjakan TA. **(H2CL)**

*Untuk something :* *propanolol, simarc, Omeprazol, Warfarin* tanpa kalian saya mah apa atuh, Cuma besi karatan. **(H2CL)**

Terakhir, maaf kalo selama ini ada perkataan dan perbuatan yang kurang berkenan di hati baik yang saya lakukan sengaja maupun yang tidak sengaja. Saya hanya manusia biasa yang tak luput dari kesalahan dan dosa, dan yang sangat jauh dari kata sempurna. Karena kesempurnaan itu hanyalah milik Allah SWT.

## DAFTAR ISI

HalamanJudul.....	i
HalamanPernyataan.....	ii
HalamanPengesahanPembimbing.....	iii
HalamanPengesahanPenguji.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Halaman Motto.....	vii
HalamanPersembahan.....	viii
Daftar Isi.....	xi
DaftarTabel.....	xviii
DaftarGambar.....	xx
Daftar Lampiran.....	xxi
Abstraksi.....	xxii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 LatarBelakang.....	1
1.1.1 Pendirian Pabrik.....	1
1.1.2 Ketersediaan Bahan Baku.....	2
1.1.3 Kapasitas Perancangan.....	3
1.1.4 Kapasitas Pabrik n-butyl akrilat yang telah berdiri.....	5
1.2 TinjauanPustaka.....	5
1.2.1 Macam-macam Proses.....	6
1.2.2 Kegunaan Produk.....	7

## **BAB II PERANCANGAN PRODUK**

2.1 Spesifikasi Produk.....	9
2.2 Spesifikasi Bahan baku .....	10
2.3 Pengendalian Kualitas .....	13
2.2.1 PengendalianKualitasBahan Baku .....	13
2.2.2 PengendalianKualitasProduk .....	13
2.2.3 Pengendalian Proses.....	17
2.2.4 Pengendalian Waktu.....	17
2.2.5 Pengendalian Bahan Proses.....	18

## **BAB III PERANCANGAN PROSES**

3.1 Uraian Proses .....	19
3.2 SpesifikasiAlat Proses.....	22
3.2.1 Tangki Penyimpanan asam akrilat T-01 .....	22
3.2.2 Tangki Penyimpanan butanol T-02.....	22
3.2.3Tangki Penyimpanan MEHQ T-04 .....	23
3.2.4Tangki Penyimpanan DBSA T-03 .....	24
3.2.5 Tangki Penyimpanan n-butyl akrilat T-05.....	25
3.2.6 Reaktor R-01 .....	25
3.2.7Dekanter DC-01 .....	27
3.2.8 Menara Distilasi MD-01 .....	28
3.2.9Condensor CD-01.....	28
3.2.10 Reboiler RB-01.....	30
3.2.11 Accumulator ACC-01.....	31

3.2.12 Heat Exchanger HE-01.....	32
3.2.13 Heat Exchanger HE-02.....	33
3.2.14 Heat Exchanger HE-03.....	34
3.2.15 Cooler CL-01.....	36
3.2.16 Cooler CL-02.....	37
3.2.17 Pompa P-01.....	38
3.2.18 Pompa P-02.....	40
3.2.19 Pompa P-03.....	41
3.2.20 Pompa P-04.....	42
3.2.21 Pompa P-05.....	43
3.2.22 Pompa P-06.....	44
3.2.23 Pompa P-07.....	45
3.2.24 Pompa P-08.....	46
3.2.25 Pompa P-09.....	47
3.2.26 Pompa P-10.....	48
3.2.27 Pompa P-11.....	49
3.2.28 Pompa P-12.....	51
3.2.29 Pompa P-13.....	52
3.2.30 Pompa P-14.....	53
3.2.31 Pompa P-15.....	54
3.2.32 Pompa P-16.....	55
3.2.33 Pompa P-17.....	56
3.2.34 Pompa P-18.....	57



3.3 PerencanaanProduksi .....	59
3.3.1 AnalisisKebutuhanBahan Baku .....	59
3.3.2 AnalisisKebutuhanAlat Proses.....	60

## **BAB IV PERANCANGAN PABRIK**

4.1 LokasiPabrik .....	61
4.1.1 Penyediaan Bahan Baku.....	61
4.1.2 Pemasaran Produk.....	62
4.1.3 Utilitas .....	62
4.1.4 Transportasi.....	62
4.1.5 Tenaga Kerja .....	63
4.1.6 Keadaan Iklim .....	63
4.1.7 Faktor Penunjang Lain .....	63
4.2 Tata LetakPabrik.....	63
4.2.1 Daerah Administrasi.....	64
4.2.2 Daerah Proses dan Ruang Kontrol .....	64
4.2.3 Daerah Pergudangan, Umum, Bengkel dan Garasi.....	64
4.2.4 Daerah Utilitas dan Power Station .....	64
4.3 Tata LetakProses .....	66
4.3.1 Aliran bahan Baku dan Produk .....	66
4.3.2 Aliran Udara.....	66
4.3.3 Pencahayaan.....	66
4.3.4 Lalu lintas Manusia dan kendaraan.....	66
4.3.5 Pertimbangan Ekonomi.....	67

4.3.6 Jarak Antar Alat Proses .....	67
4.4 Alir Proses dan Material .....	70
4.4.1 Neraca Massa .....	70
4.4.1.1 Neraca Massa Total .....	70
4.4.1.2 Neraca Massa per Alat .....	70
4.4.1.2.1 Reaktor R-01 .....	69
4.4.1.2.2 Decanter .....	71
4.4.1.2.3 Purge .....	71
4.4.1.2.4 Menara Distilasi .....	71
4.4.2 Neraca Panas .....	73
4.4.2.1 Reaktor R-01 .....	73
4.4.2.2 Menara Distilasi .....	73
4.4.2.3 Decanter .....	74
4.4.3 Diagram Alir Kualitatif .....	75
4.4.4 Diagram Alir Kuantitatif .....	76
4.5 Perawatan .....	77
4.6 Pelayanan Teknik ( <i>Utilitas</i> ) .....	78
4.6.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air .....	79
4.6.1.1 Unit penyediaan Air .....	79
4.6.1.2 Unit Pengolahan Air .....	81
4.6.1.3 Kebutuhan Air .....	85
4.6.2 Unit Pembangkit <i>Steam</i> .....	88
4.6.3 Unit Pembangkit Listrik .....	89

4.6.4 Unit Penyediaan Udara Tekan .....	90
4.6.5 Unit Penyediaan Bahan Bakar .....	90
4.7 Struktur Organisasi .....	92
4.7.1 Bentuk Perusahaan .....	92
4.7.2 Bentuk Organisasi .....	92
4.7.3 Tugas dan Wewenang .....	95
4.6.3.1 Pemegang Saham .....	95
4.6.3.2 Direktur .....	95
4.6.3.3 Kepala Bagian .....	95
4.6.3.4 Kepala Seksi .....	96
4.7.4 Catatan .....	96
4.7.4.1 Cuti Tahunan .....	96
4.7.4.2 Hari Libur Nasional .....	96
4.7.4.3 Kerja lembur .....	96
4.7.4.4 Sistem gaji karyawan .....	96
4.7.4.5 Jam Kerja Karyawan .....	99
4.8 Evaluasi Ekonomi .....	100
4.8.1 Penaksiran harga Peralatan .....	102
4.8.2 Dasar perhitungan .....	107
4.8.3 Perhitungan Biaya .....	107
4.8.3.1 <i>Capital Investment</i> .....	107
4.8.3.2 <i>Manufacturing Cost</i> .....	108
4.8.3.3 <i>General Expense</i> .....	109

4.8.4 Analisa kelayakan .....	110
4.8.4.1 <i>Return On Investment (ROI)</i> .....	110
4.8.4.2 <i>Pay Out Time (POT)</i> .....	111
4.8.4.3 <i>Discounted Cash Flow of Return (DCFR)</i> .....	111
4.8.4.4 <i>Break Event Point (BEP)</i> .....	112
4.8.4.5 <i>Shut Down Point (SDP)</i> .....	114
4.8.5 Hasil Perhitungan .....	115
4.8.5.1 Penentuan <i>Physical Plant Cost</i> .....	115
4.8.6 Analisa Keuntungan .....	119
4.8.7 Analisa Kelayakan Ekonomi.....	119

## **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	123
5.2 Saran.....	124

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN A**

## **LAMPIRAN B**

## DAFTAR TABEL

Tabel1.1 Industri Yang Membutuhkan N-Butil Akrilat Di Dunia.....	3
Tabel1.2Data Impor N-Butil Akrilat.....	3
Tabel1.3 Data Pabrik Yang Telah Beroperasi.....	5
Tabel1.4Komposisi Pemakaian N-Butil Akrilat .....	8
Tabel3.1Kebutuhan Bahan Baku .....	59
Tabel4.1Perincian Luas Tanah Dan Bangunan Pabrik .....	64
Tabel4.2Neraca Massa Total.....	70
Tabel4.3Neraca Massa Reaktor .....	70
Tabel 4.4Neraca Massa Decanter.....	71
Tabel 4.5Neraca Massa Purge.....	71
Tabel 4.6Neraca Massa Menara Distilasi.....	72
Tabel 4.7Neraca Panas Reaktor .....	73
Tabel 4.8Neraca Panas Menara Distilasi .....	73
Tabel 4.9Neraca Panas Decanter.....	74
Tabel 4.10Kebutuhan Air Pembangkit Steam.....	85
Tabel 4.11Kebutuhan Air Pendingin.....	85
Tabel 4.12 Kebutuhan Air Untuk Perkantoran Dan Rumah Tangga .....	85
Tabel 4.13 Gaji Karyawan .....	97
Tabel 4.14 Jadwal Kerja Masing-Masing Regu.....	100
Tabel 4.15 Harga Index <i>Chemical Engineering Progress</i> (CEP) .....	103
Tabel 4.16 Harga Index Hasil Regresi Linier Pada Berbagai Tahun.....	104

Tabel 4.17 Harga Index Pada Tahun Perancangan .....	105
Tabel 4.18 <i>Physical Plant Cost</i> .....	115
Tabel 4.19 <i>Direct Plant Cost</i> .....	115
Tabel 4.20 <i>Fixed Capital Investment</i> .....	116
Tabel 4.21 <i>Direct Manufacturing Cost</i> .....	116
Tabel 4.22 <i>Indirect Manufacturing Cost</i> .....	116
Tabel 4.23 <i>Fixed Manufacturing Cost</i> .....	117
Tabel 4.24 <i>Total Manufacturing Cost</i> .....	117
Tabel 4.25 <i>Working Capital</i> .....	118
Tabel 4.26 <i>General Expense</i> .....	118
Tabel 4.27 Total Biaya Produksi .....	118
Tabel 4.28 <i>Total Capital Investment</i> .....	119

## DAFTAR GAMBAR

Gambar1.1 Kurva Linier Jumlah Impor N-Butil Akrilat Di Indonesia.....	4
Gambar4.1Tata Letak Pabrik Skala 1 : 1100 .....	68
Gambar4.2Tata Letak Alat Proses Pabrik Skala 1 : 100.....	69
Gambar4.3 Diagram Alir Kualitatif Pabrik N-Butil Akrilat .....	75
Gambar4.4Diagram Alir Kuantitatif Pabrik N-Butil Akrilat .....	76
Gambar4.5Skema Unit Pengolahan Air .....	91
Gambar4.6 Struktur Organisasi Perusahaan .....	94
Gambar4.7Grafik Hubungan Persen Kapasitas Dengan Rupiah.....	122

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Reaktor Esterifikasi	A-1
Lampiran B Unit Pembangkit Listrik	B-1