

**PRA RANCANGAN PABRIK NATRIUM NITRAT (NaNO_3) MENGGUNAKAN
PROSES SINTESIS KAPASITAS 10.000 TON/TAHUN**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Mata Kuliah Skripsi dan Seminar
Skripsi pada Jurusan S-Tr Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Sekolah Vokasi,
Universitas Diponegoro**

Disusun Oleh:

Caesar Zeta Daud

40040119650075

**PRODI S-Tr TEKNOLOGI REKAYASA KIMIA INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2024**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KIMIA
INDUSTRI

Jalan Prof. Sudarto, S.H.
Tembalang, Semarang Kode Pos 50275
Tel./Faks (024) 7471379
www.trki.vokasi.undip.ac.id
email: trki@live.undip.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Judul Laporan Skripsi : Pra Rancangan Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3)
Menggunakan Proses Sintesis Kapasitas 10.000
Ton/Tahun Identitas Penulis :
Nama : Caesar Zeta Daud
NIM : 40040119650075
Fakultas : Sekolah Vokasi/S-Tr Teknologi Rekayasa
Kimia Industri


Laporan Skripsi ini telah disahkan dan disetujui pada:

Hari : *Kami*
Tanggal : *04. 04 - 2024*

Semarang, 04 April 2024

Mengetahui,
Tim Penguji

Penguji I,


Heny Kusumayanti S.T., M.T.
NIP. 197210291995122001

Penguji II,


Ir. R.T.D. Wisnu Broto M.T.
NIP. 195909251987031002

HALAMAN PENGESAHAN

**PRA RANCANGAN PABRIK NATRIUM NITRAT (NaNO_3) MENGGUNAKAN
PROSES SINTESIS KAPASITAS 10.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI

**Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan
Teknik**

Disusun Oleh:

Caesar Zeta Daud NIM 40040119650075

Disetujui dan Disahkan Sebagai Laporan Tugas Akhir (Skripsi)

Semarang, Maret 2024

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Fahmi Arifan, S.T., M.Eng, IPM.

NIP. 198002202005011001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Caesar Zeta Daud

NIM : 400119650075

Judul Tugas Akhir : Pra Rancangan Pabrik Natrium Nitrat (NaNO_3) Menggunakan
Proses Sintesis Kapasitas 10.000 Ton/Tahun

Fakultas/Jurusan : Sekolah Vokasi/S-Tr Teknologi Rekayasa Kimia Industri

Menyatakan bahwa Skripsi ini merupakan hasil karya saya didampingi Pembimbing dan bukan hasil jiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Diponegoro sesuai aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Semarang, Maret 2024



Caesar Zeta Daud
NIM. 40040119650075

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penyusunan panjatkan kehadiran Alloh SWT atas limpahan Rahmat selama ini sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi dengan baik. Skripsi ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan di Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, Semarang.

Atas bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, penyusun dapat melaksanakan dan menyelesaikan Skripsi ini. Oleh karena itu, penyusun menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Mohammad Endy Yulianto, S.T., M.T selaku Kaprodi Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ir. Edy Supriyo, M.T selaku dosen wali Dosen Wali Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri angkatan 2019.
3. Bapak Dr. Ir. Fahmi Arifan, S.T., M.Eng, IPM. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang dengan sabar selalu membimbing, mengarahkan, dan memberikan ilmu selama proses penyusunan laporan tugas akhir (skripsi).
4. Bapak dan Ibu Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri atas perhatian, dorongan dan ilmu yang tak ternilai harganya.
5. Teman-teman dan seluruh pihak terkait yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari dalam penyusunan proposal ini masih banyak kekurangan. Penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan proposal ini. Penyusun berharap semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, Maret 2024

Penyusun

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kapasitas Rancangan	2
1.1.1 <i>Supply</i> (Pasokan).....	2
1.1.1.1 Produksi dalam Negeri.....	2
1.1.1.2 Impor	2
1.1.2 <i>Demand</i> (Permintaan)	4
1.1.2.1 Ekspor	4
1.1.2.2 Konsumsi Dalam Negeri.....	4
1.1.3 Ketersediaan bahan baku	5
1.1.4 Kapasitas Terpasang Pabrik Natrium Nitrat Komersil	6
1.3 Penentuan Lokasi Pabrik.....	7
1.3.1 Dasar-Dasar Pemilihan Lokasi Pabrik	7
1.3.2 Faktor-faktor yang Diperhatikan dalam Pemilihan Lokasi Pabrik	8
1.3.3 Lokasi Pabrik	9
1.4 Tinjauan Proses	13
1.4.1 Macam-macam Proses Pembuatan	13
1.4.2 Kegunaan Produk	16
BAB II.....	18
DESKRIPSI PROSES.....	18
2.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	18
2.1.1 Spesifikasi Bahan Baku	18
2.1.2 Spesifikasi Produk	19
2.2 Sifat Fisik dan Kimia Bahan Baku dan Produk	19
2.2.1 Bahan Baku.....	19
2.2.2 Produk	20
2.3 Konsep Proses	20
2.3.1 Mekanisme Proses	20
2.3.2 Tinjauan Termodinamika	21
2.3.3 Tinjauan Kinetika Reaksi.....	23
2.4 Diagram Alir dan Langkah Proses	24
2.4.1 Diagram Alir Proses	24
2.4.2 Langkah-langkah Proses	24
2.5 Neraca Massa dan Neraca Panas.....	30

2.5.1 Neraca Massa	30
2.5.2 Neraca Panas	36
2.6 Tata Letak Pabrik dan Peralatan Proses	41
2.6.1 Tata Letak Pabrik	41
2.6.2 Tata Letak Peralatan Proses	45
BAB III	47
SPESIFIKASI ALAT	47
3.1 Unit Penyimpanan (Tangki Penyimpanan HNO ₃).....	47
3.2 Unit Pemindah (Pompa HNO ₃).....	48
3.3 Unit Penukar Panas (Heater HNO ₃).....	49
3.4 Unit Reaksi (Reaktor CSTR)	50
3.5 Unit Pemisah (<i>Evaporator</i>).....	51
3.6 Unit Pemisah (<i>Crystalizer</i>)	52
3.7 Unit Pemisah (<i>Rotary Dryer</i>).....	53
BAB IV	54
UNIT PENDUKUNG PROSES	54
4.1 Unit Pengadaan dan Pengolahan Air.....	54
4.1.1 Pengolahan Air	59
4.2 Unit Pengadaan Listrik.....	64
4.2.1 Kebutuhan Listrik	65
4.3 Unit Pengadaan <i>Steam</i>	70
4.4 Unit Pengadaan Bahan Bakar	72
4.5 Unit Penyedia Udara Bertekanan.....	73
4.6 Laboratorium.....	73
4.6.1 Alat-alat Utama Laboratorium	75
4.6.2 Program Kerja Laboratorium	75
4.7 Unit Pengolahan Limbah	76
4.8 Instrumentasi.....	84
BAB V.....	86
MANAJEMEN PERUSAHAAN.....	86
5.1 Bentuk Perusahaan.....	86
5.2 Struktur Organisasi	88
5.3 Tugas dan Wewenang.....	91
5.3.1 Kepala Pabrik.....	91
5.3.2 Kepala Bagian.....	91
5.4 Pembagian Jam Kerja Karyawan	94
5.5 Status Karyawan dan Sistem Gaji.....	95

5.5.1 Karyawan Tetap	95
5.5.2 Karyawan Harian	95
5.5.3 Karyawan Borongan	96
5.6 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji	96
5.6.1 Penggolongan Jabatan.....	96
5.6.2 Jumlah Karyawan dan Gaji	97
5.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	100
5.8 Manajem Produksi	100
5.8.1 Perencanaan Produksi	101
5.8.2 Pengendalian Produksi.....	102
BAB VI	103
<i>TROUBLESHOOTING</i>	103
BAB VII.....	106
ANALISA EKONOMI	106
7.1 Penaksiran Harga Peralatan	106
7.2 Dasar Perhitungan.....	108
7.2.1 Kapasitas Produksi.....	109
7.2.2 Kebutuhan Bahan Baku dan Produk	109
7.3 Perhitungan Biaya Produksi (<i>Production Cost</i>)	109
7.3.1 Penaksiran Modal Industri (<i>Total Capital Investment</i>).....	109
7.3.1.1 <i>Fixed Capital Investment</i> (CPI)	109
7.3.1.2 <i>Working Capital Investmen</i> (WCI).....	111
7.3.1.3 <i>Plant Start Up</i>	112
7.3.1.4 <i>Interest During Construction</i> (IDC).....	112
7.3.2 <i>Manufacturing Cost</i>	112
7.3.2.1 <i>Direct Manufacturing Cost</i> (DMC).....	112
7.3.2.2 <i>Indirect Manufacturing Cost</i> (IMC).....	113
7.3.2.3 <i>Fixed Manufacturing Cost</i> (FMC)	113
7.3.3 <i>General Expense</i>	114
7.3.3.1 <i>Administration Cost</i>	114
7.3.3.2 <i>Sales Expense</i>	114
7.3.3.3 <i>Research</i>	114
7.3.3.4 <i>Finance</i>	114
7.4 Analisa Kelayakan	115
7.4.1 <i>Percent profit on Sales</i> (POS)	115
7.4.2 <i>Percent Return on Investment</i> (ROI).....	115
7.4.3 <i>Pay Out Time</i> (POT)	115

7.4.4 <i>Internal Rate of Return (IRR)</i>	116
7.4.5 <i>Break Even Point (BEP)</i>	116
7.4.6 <i>Shut Down Point (SDP)</i>	117
7.5 Hasil Perhitungan Analisa Ekonomi	117
7.5.1 <i>Capital Investment</i>	117
7.5.2 Manufacturing Cost Investment (MCI)	119
7.5.3 General Expense (GE)	120
7.5.4 Keuntungan	121
7.5.5 Analisa Kelayakan	121
DAFTAR PUSTAKA	123
LAMPIRAN	125

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Impor Natrium Nitrat di Indonesia	3
Tabel 1. 2 Tabel Kapasitas Terpasang Pabrik Natrium Nitrat Komersil	6
Tabel 1. 3 Tabel Perbandingan Proses Pembuatan	15
Tabel 1. 4 Tabel Perbandingan Bahan Baku yang Digunakan	16
Tabel 2. 1 Harga ΔH_f°	21
Tabel 2. 2 Harga ΔG_f°	22
Tabel 2. 3 Neraca Massa Tangki Penyimpanan HNO_3	30
Tabel 2. 4 Neraca Massa Tangki Penyimpanan NaOH	30
Tabel 2. 5 Neraca Massa <i>Reaktor</i>	30
Tabel 2. 6 Neraca Massa <i>Evaporator</i>	30
Tabel 2. 7 Neraca Massa <i>Crystallizer</i>	31
Tabel 2. 8 Neraca Massa <i>Centrifuge</i>	31
Tabel 2. 9 Neraca Massa <i>Rotary Dryer</i>	32
Tabel 2. 10 Neraca Massa <i>Cyclone</i>	32
Tabel 2. 11 Neraca Massa Tangki Penyimpanan	33
Tabel 2. 12 Neraca Massa <i>Overall</i>	34
Tabel 2. 13 Neraca Panas <i>Heater</i> HNO_3	36
Tabel 2. 14 Neraca Panas <i>Heater</i> NaOH	36
Tabel 2. 15 Neraca Panas Evaporator I	36
Tabel 2. 16 Neraca Panas Evaporator II	37
Tabel 2. 17 Neraca Panas Evaporator III	37
Tabel 2. 18 Neraca Massa Kondensor	37
Tabel 2. 19 Neraca Panas <i>Crystallizer</i>	38
Tabel 2. 20 Neraca Panas <i>Rotary Dryer</i>	38
Tabel 2. 21 Neraca Panas <i>Heater</i> Udara	38
Tabel 2. 22 Neraca Panas <i>Overall</i>	39
Tabel 3. 1 Ringkasan Tangki Penyimpanan HNO_3	47
Tabel 3. 2 Ringkasan Pompa HNO_3	48
Tabel 3. 3 Ringkasan <i>Heat Exchanger</i> HNO_3	49
Tabel 3. 4 Tabel Ringkasan <i>Reaktor</i> CSTR	50
Tabel 3. 5 Ringkasan Evaporator	51
Tabel 3. 6 Ringkasan <i>Crystallizer</i>	52

Tabel 3. 7 Ringkasan <i>Rotary Dryer</i>	53
Tabel 4. 1 Persyaratan Air Pendingin (ASME,2017)	54
Tabel 4. 2 Persyaratan Air Umpan Boiler pada Industri (ASME,2017)	56
Tabel 4. 3 Baku Mutu Air Sanitasi.....	57
Tabel 4. 4 Kebutuhan Air	62
Tabel 4. 5 Kebutuhan Air Proses.....	62
Tabel 4. 6 Kebutuhan Air Umpan Boiler	63
Tabel 4. 7 Kebutuhan Listrik untuk Proses dan Utilitas	65
Tabel 4. 8 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan dan AC	66
Tabel 4. 9 Standar Baku Mutu Air Limbah.....	80
Tabel 4. 10 Kelebihan dan Kekurangan Bentuk Perusahaan	88
Tabel 5. 1 Jadwal Kerja Masing-masing Regu	95
Tabel 5. 2 Perincian Tingkat Pendidikan	96
Tabel 5. 3 Detail Jumlah Karyawan Proses (Ulrich,1984).....	97
Tabel 5. 4 Detail Jumlah Karyawan Utilitas (Ulrich,1984)	98
Tabel 5. 5 Detail Jumlah Karyawan HSE Lingkungan, Lab. Analisa dan Pemeliharaan (Maintenance) (Ulrich, 1984)	98
Tabel 5. 6 Perincian Golongan dan Gaji	98
Tabel 6. 1 <i>Troubleshooting</i> Alat Proses.....	103
Tabel 7. 1 <i>Chemical Engineering Plant Cost Index</i> 2001-2020	107
Tabel 7. 2 Total Biaya <i>Physical Plant Cost</i> (PPC).....	117
Tabel 7. 3 Total Biaya <i>Direct Plant Cost</i> (DPC).....	118
Tabel 7. 4 Total <i>Fixed Capital Investment</i> (FCI)	118
Tabel 7. 5 <i>Working Capital Investment</i> (WCI).....	118
Tabel 7. 6 Total <i>Capital Investment</i> (TCI)	119
Tabel 7. 7 <i>Direct Manufacturing Cost</i> (DMC).....	119
Tabel 7. 8 <i>Indirect Manufacturing Cost</i> (IMC).....	119
Tabel 7. 9 <i>Fixed Manufacturing Cost</i> (FMC).....	120
Tabel 7. 10 Total <i>Manufacturing Cost</i>	120
Tabel 7. 11 Total <i>General Expense</i> (TGE).....	120
Tabel 7. 12 Total Biaya Produksi (<i>Production Cost</i>)	121
Tabel A. 1 Neraca Massa Tangki Penyimpanan HNO ₃	126
Tabel A. 2 Neraca Massa Tangki Penyimpanan NaOH	127
Tabel A. 3 BM masing-masing Komponen.....	127

Tabel A. 4 Neraca Massa Reaktor Alir Tangki Berpengaduk	128
Tabel A. 5 Neraca Massa Evaporator	130
Tabel A. 6 Neraca Massa <i>Crystallizer</i>	133
Tabel A. 7 Neraca Massa <i>Centrifuge</i>	134
Tabel A. 8 Neraca Massa <i>Rotary Dryer</i>	138
Tabel A. 9 Neraca Massa <i>Cyclone</i>	140
Tabel A. 10 Neraca Massa Tangki Storage	141
Tabel A. 11 <i>Scale up</i> Neraca Massa Tangki Penyimpanan HNO ₃	141
Tabel A. 12 <i>Scale up</i> Neraca Massa Tangki Penyimpanan NaOH.....	142
Tabel A. 13 <i>Scale up</i> Neraca Massa Evaporator	142
Tabel A. 14 <i>Scale up</i> Neraca Massa <i>Crystallizer</i>	143
Tabel A. 15 <i>Scale up</i> Neraca Massa <i>Centrifuge</i>	143
Tabel A. 16 <i>Scale up</i> Neraca Massa <i>Rotary Dryer</i>	144
Tabel A. 17 <i>Scale up</i> Neraca Massa <i>Cyclone</i>	144
Tabel A. 18 <i>Scale up</i> Neraca Massa Tangki Storage.....	145
Tabel A. 19 <i>Scale up</i> Neraca Massa <i>Overall</i>	146
Tabel B. 1 Panas yang dibawa masuk (Hin)	148
Tabel B. 2 Panas yang dibawa keluar	148
Tabel B. 3 Neraca Panas <i>Heater</i> NaOH.....	149
Tabel B. 4 Panas yang dibawa Umpan.....	150
Tabel B. 5 Panas yang dibawa Keluar.....	150
Tabel B. 6 Neraca Panas <i>Heater</i> HNO ₃	151
Tabel B. 7 Panas yang dibawa Masuk.....	152
Tabel B. 8 Panas Reaksi $\Delta 25^\circ$	152
Tabel B. 9 Panas Reaksi 60°	153
Tabel B. 10 Panas yang dibawa keluar	153
Tabel B. 11 Neraca Panas Reaktor Tangki Alir Berpengaduk	154
Tabel B. 12 Neraca Massa Effect I.....	154
Tabel B. 13 Neraca Massa Effect II	155
Tabel B. 14 Neraca Massa Effect III	155
Tabel B. 15 Neraca Energi Masuk Evaporator I	161
Tabel B. 16 Neraca Energi Keluar Evaporator I	161
Tabel B. 17 Neraca Energi Masuk Evaporator II	162
Tabel B. 18 Neraca Energi Keluar Evaporator II.....	163

Tabel B. 19 Neraca Energi Masuk Evaporator III.....	163
Tabel B. 20 Neraca Energi Keluar Evaporator III.....	164
Tabel B. 21 ΔH Output Condenser	165
Tabel B. 22 Neraca Panas Condenser	166
Tabel B. 23 Neraca Panas Crystallizer.....	167
Tabel B. 24 Neraca Panas Rotary Dryer	171
Tabel C. 2 Kriteria Pertimbangan Pemilihan Tipe Tangki.....	173
Tabel C. 3 Data Perhitungan Kapasitas Tangki.....	174
Tabel C. 4 Jumlah Course	179
Tabel C. 5 Ringkasan Tangki Penyimpanan (T-01).....	182
Tabel C. 6 Dimensi Pompa	185
Tabel C. 7 Viskositas Campuran HNO ₃	187
Tabel C. 8 Kebutuhan dan Panjang Gelombang Total Pada Pompa	188
Tabel C. 9 Ringkasan Pompa (P-01).....	190
Tabel C. 10 Ringkasan Heat Exchanger HNO ₃	195
Tabel C. 11 Ringkasan Reaktor Alir Tangki Berpengaduk	210
Tabel C. 12 Ringkasan Spesifikasi Evaporator.....	217
Tabel C. 13 Ringkasan Crystallizer	220
Tabel C. 14 Spesifikasi Rotary Dyer (RD-01)	226
Tabel D. 1 Data CEPCI periode 2001 – 2020	227
Tabel D. 2 Harga Alat 2014 dan 2025 (www.matche.com).....	229
Tabel D. 3 Purchased Equipment Cost	230
Tabel D. 4 Installation Cost	231
Tabel D. 5 Piping Cost.....	232
Tabel D. 6 Instrumentation Cost.....	232
Tabel D. 7 Insulation Cost	233
Tabel D. 8 Insulation Cost	233
Tabel D. 9 Luas Bangunan.....	234
Tabel D. 10 Luas Tanah	235
Tabel D. 11 Total Physical Plant Cost	236
Tabel D. 12 Total Fixed Capital Investment	237
Tabel D. 13 Kebutuhan Bahan Baku (indiamart.com).....	239
Tabel D. 14 Total Working Capital Investment	240
Tabel D. 15 Total Capital Investment.....	241

Tabel D. 16 Total Biaya Bahan Baku.....	241
Tabel D. 17 <i>Labor Cost</i>	242
Tabel D. 18 <i>Supervisi Cost</i>	242
Tabel D. 19 Total <i>Direct Manufacturing Cost</i>	244
Tabel D. 20 Total <i>Indirect Manufacturing Cost</i>	246
Tabel D. 21 Total <i>Fixed Manufacturing Cost</i>	247
Tabel D. 22 Total <i>Manufacturing Cost</i>	247
Tabel D. 23 Total <i>Management Salaries</i>	248
Tabel D. 24 Total <i>Administrasi</i>	249
Tabel D. 25 Total <i>General Expense</i>	250
Tabel D. 26 Total <i>Production Cost</i>	251
Tabel D. 27 <i>Cash Flow</i>	253
Tabel D. 28 <i>Cummulative Cash Flow</i>	254
Tabel D. 29 <i>Net Present Value (NPV)</i>	254
Tabel D. 30 Hasil Analisis Kelayakan Desain Pabrik Natrium Nitrat.....	255

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Data Impor Natrium Nitrat	3
Gambar 2. 1 Blok Diagram Alir Proses	28
Gambar 2. 2 Diagram Alir Proses Pembuatan Natrium Nitrat.....	29
Gambar 2. 3 Diagram Neraca Massa <i>Overall</i>	35
Gambar 2. 4 Diagram Neraca Panas <i>Overall</i>	40
Gambar 2. 5 <i>Lay Out</i> Pabrik Natrium Nitrat.....	44
Gambar 2. 6 <i>Lay Out</i> Peralatan Proses	46
Gambar 3. 1 Tangki penyimpanan HNO ₃	47
Gambar 3. 2 Pompa HNO ₃	48
Gambar 3. 3 Gambar <i>Double Pipe Heat Exchanger</i>	49
Gambar 3. 4 Reaktor CSTR	50
Gambar 3. 5 Evaporator	51
Gambar 3. 6 <i>Crystallizer</i>	52
Gambar 3. 7 <i>Rotary Dryer</i>	53
Gambar 4. 1 Pengolahan Air di Pabrik Natrium Nitrat.....	59
Gambar 5. 1 Struktur Organisasi.....	90
Gambar 7. 1 <i>Chemical Engineering Plant Cost Index 2001-2020</i>	108
Gambar A. 1 Diagram Neraca Massa Tangki Penyimpanan HNO ₃	125
Gambar A. 2 Diagram Neraca Massa Tangki Penyimpanan NaOH	126
Gambar A. 3 Diagram Neraca Massa Reaktor Alir Tangki Berpengaduk	127
Gambar A. 4 Diagram Neraca Massa <i>Evaporator</i>	129
Gambar A. 5 Diagram Neraca Massa <i>Crystallizer</i>	131
Gambar A. 6 Diagram Neraca Massa <i>Centrifuge</i>	133
Gambar A. 7 Diagram Neraca Massa <i>Rotary Dryer</i>	135
Gambar A. 8 Diagram Neraca Massa <i>Cyclone</i>	139
Gambar A. 9 Diagram Neraca Massa Tangki <i>Storage</i>	141
Gambar B. 1 Diagram Neraca Panas <i>Heater</i> NaOH.....	147
Gambar B. 2 Diagram Neraca Panas HNO ₃	149
Gambar B. 3 Diagram Neraca Panas Reaktor Tangki Alir Berpengaduk	151
Gambar B. 4 Diagram Suhu pada <i>Evaporator</i>	156
Gambar B. 5 Diagram Neraca Panas <i>Condensor</i>	165
Gambar B. 6 Diagram Neraca Panas <i>Crystallizer</i>	166
Gambar B. 7 Diagram Neraca Panas <i>Rotary Dryer</i>	168

Gambar C. 1 Tangki Penyimpanan HNO ₃	172
Gambar C. 2 Pompa	184
Gambar C. 3 <i>Heat Exchanger</i> HNO ₃	191
Gambar C. 4 <i>Reaktor</i>	196
Gambar C. 5 <i>Evaporator</i>	212
Gambar C. 6 <i>Crystallizer</i>	219
Gambar C. 7 <i>Rotary Dryer</i>	221
Gambar D. 1 Grafik Data CEPCI periode 2001 – 2020.....	228
Gambar D. 2 Grafik Hasil Analisis Kelayakan Desain Pabrik Natrium Nitrat.....	256

INTISARI

Natrium nitrat (NaNO_3) adalah bahan kimia *intermediate* untuk pembuatan pupuk yang terdapat senyawa nitrogen, NaNO_3 dapat digunakan dalam pembuatan kaca dinamit dan sebagainya. Kegunaan NaNO_3 Indonesia akan terus meningkat, tetapi natrium nitrat masih diperoleh dari impor. Oleh karena itu perlu dilakukan pra-prancangan pabrik natrium nitrat. Pabrik natrium nitrat akan didirikan dengan kapasitas 10.000 ton/tahun berdasarkan kebutuhan natrium nitrat sehingga dapat memenuhi sebagian besar kebutuhan natrium nitrat dalam negeri dan dapat membuka peluang ekspor untuk produk yang berlebih sehingga akan membuka peluang ekspor untuk produk yang berlebih sehingga dapat menambah cadangan devisa negara. Bahan baku pembuatan natrium nitrat yaitu asam nitrat dan natrium hidroksida. Asam nitrat dari PT Multi Nitrotama Kimia dan natrium hidroksida dari PT Asahimas *Chemical*. Pabrik natrium nitrat akan didirikan di Cilegon, Banten. Proses sintesis, didapatkan kadar yang lebih tinggi yaitu $\pm 90-99\%$. Bahan baku direaksikan didalam reaktor CSTR (*Continues Stirred Tank Reaktor*). Pada reaktor, reaksi berlangsung pada fase cair, *irreversible*, pada suhu 60°C dan tekanan 1 atm. Pembentukan natrium nitrat bersifat eksotermis. Proses pemurnian dan pemisahann pada pabrik ini menggunakan alat *evaporator, crystallizer, rotary dryer, ball mill*, dan *vibrating screen*. Unit pendukung proses terdiri dari unit penyediaan dan pengolahan air, unit penyediaan udara tekan, steam, listrik, dan bahan bakar. Selain itu juga dilengkapi dengan unit pengolahan limbah, unit pengendali pencemaran air dan udara, serta laboratorium analisa. Bentuk perusahaan yang direncanakan adalah perseroan terbatas dengan status perusahaan terbuka yang mendapatkan modal dari penjualan saham dan setiap pemegang saham mengambil bagian sebanyak satu saham atau lebih. Sistem kerja karyawan berdasarkan pembagian menurut jam kerja yang terdiri atas karyawan shift dan karyawan non shift.