

**DESAIN PROYEK PABRIK SODA ASH (Na_2CO_3) MENGGUNAKAN
PROSES *SOLVAY* KAPASITAS 170.000 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:

Maudina Yunia Rahma NIM. 40040118650051

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

2022

**DESAIN PROYEK PABRIK SODA ASH (Na_2CO_3) MENGGUNAKAN
PROSES *SOLVAY* KAPASITAS 170.000 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:

Maudina Yunia Rahma

NIM. 40040118650051

PRODI S-Tr TEKNOLOGI REKAYASA KIMIA INDUSTRI

DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI

SEKOLAH VOKASI

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**DESAIN PROYEK PABRIK SODA ASH (Na_2CO_3) MENGGUNAKAN
PROSES *SOLVAY* KAPASITAS 170.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik

Disusun Oleh:

Maudina Yunia Rahma NIM. 40040118650051

Disetujui dan Disahkan Sebagai Laporan Tugas Akhir (Skripsi)

Semarang, 12 Desember 2022

Dosen Pembimbing,


Anggun Puspitarini Siswanto, S.T., Ph.D.
NIP.11.7.198803152018072001



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.trk.vokasi.undp.ac.id
email: trk@live.undp.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Judul :
Desain Proyek Pabrik Soda Ash (Na_2CO_3) Menggunakan Proses *Solvay* Kapasitas
170.000 Ton/Tahun
Identitas Penulis :
Nama : Maudina Yunia Rahma
NIM : 40040118650051
Fakultas/Jurusan : Sekolah Vokasi / S-Tr Teknologi Rekayasa Kimia Industri

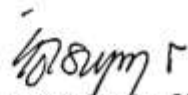
Laporan Tugas Akhir/Skripsi ini telah disahkan dan disetujui pada:

Hari :
Tanggal :


Semarang, 23 Desember 2022

Mengetahui,
Tim Penguji

Renguji I,


Ir. Edy Supriyo, M.T.
NIP. 195904281987031003

Penguji II,


Moh. Endy Julianto, S.T., M.T.
NIP. 197107311999031001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Maudina Yunia Rahma
NIM : 40040118650051
Judul Tugas Akhir (Skripsi) : Desain Proyek Pabrik Soda Ash (Na_2CO_3) Menggunakan Proses *Solvay* Kapasitas 170.000 Ton/Tahun
Fakultas/Jurusan : Sekolah Vokasi/S-Tr Teknologi Rekayasa Kimia Industri

Menyatakan bahwa Skripsi ini merupakan hasil karya saya dan partner atas nama Maudina Yunia Rahma 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, 12 Desember 2022



Maudina Yunia Rahma

NIM. 40040118650051

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya selama ini sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir (skripsi) yang berjudul “Desain Proyek Pabrik Soda Ash (Na_2CO_3) Menggunakan Proses *Solvay* Kapasitas 170.000 Ton/Tahun” dengan baik.

Terselesainya laporan tugas akhir (skripsi) ini tentunya berkat bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Penyusun ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Moh. Endy Julianto, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri.
2. Ir. R.TD Wisnu Broto, M.T selaku Dosen Wali Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri angkatan 2018.
3. Anggun Puspitarini Siswanto, S.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang dengan sabar selalu membimbing, mengarahkan, dan memberikan ilmu selama proses penyusunan laporan tugas akhir (skripsi).
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri yang telah memerikan ilmu selama menjalani perkuliahan.
5. Mama, Papa, Abang, Adek dan seluruh keluarga penyusun yang selalu memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya selama ini.
6. Maudina Yunia Rahma, partner dalam penyusunan skripsi ini yang telah bekerja sama dengan sangat baik, selalu bersedia bertukar pikiran, meluangkan waktu dan tenaganya dalam menyusun skripsi ini hingga akhirnya dapat terselesaikan dengan baik.
7. Kiki, Mba Arum, Farras, Aqila, Ufa, Lulu yang selalu bersedia membantu dan mendengarkan keluh kesah selama proses penyusunan skripsi ini.
8. Teman-teman TRKI 2018 yang telah berproses bersama selama menjalani perkuliahan.
9. Seluruh pihak yang telah membantu yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari adanya keterbatasan dan kekurangan dalam proses penyusunan laporan tugas akhir (skripsi) ini, oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun sehingga dapat bermanfaat untuk kedepannya.

Semarang, 12 Desember 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	15
1. 1 Latar Belakang	15
1. 2 Kapasitas Rancangan.....	16
1. 3 Penentuan Lokasi Pabrik.....	21
1. 4 Tinjauan Proses	23
BAB II DESKRIPSI PROSES.....	28
2. 1 Spesifikasi Bahan Baku Utama, Bahan Baku Penunjang, dan Produk	28
2. 2 Konsep Proses	31
2. 3 Langkah Proses	35
2. 4 Diagram Alir	38
2. 5 Neraca Massa dan Neraca Panas.....	40
2. 5. 1 Neraca Massa	40
2. 5. 2 Neraca Panas	56
2. 6 Tata Letak Pabrik dan Pemetaan.....	70
2. 6. 1 Tata Letak Pabrik.....	70
2. 6. 2 Tata Letak Alat	73
BAB III SPESIFIKASI ALAT	76
3. 1 Unit Penyimpanan	76
3. 2 Unit Pemindahan	77
3. 3 Unit Pemanasan.....	77
3. 4 Unit Reaktor	78
3. 5 Unit Pemisah	80
BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES.....	81
4. 1 Unit Pengadaan dan Pengolahan Air.....	81

4. 2	Unit Pengadaan Listrik.....	89
4. 3	Unit Pengadaan <i>Steam</i>	94
4. 4	Unit Pengadaan Bahan Bakar.....	97
4. 5	Unit Pengadaan Udara Tekan.....	97
4. 6	Laboratorium.....	97
4. 7	Unit Pengolahan Limbah.....	100
4. 8	Kesehatan Keselamatan Kerja dan Lingkungan Hidup.....	101
4. 9	Instrumentasi.....	101
BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN		103
5. 1	Bentuk Perusahaan	103
5. 2	Struktur Organisasi.....	103
5. 3	Tugas dan Wewenang	106
5. 4	Kebutuhan Karyawan dan Sistem Pengupahan.....	109
5. 5	Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan, dan Gaji	111
5. 6	Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	114
5. 7	<i>Corporate Social Responsibility (CSR)</i>	116
BAB VI TROUBLESHOOTING		118
BAB VII ANALISA EKONOMI		126
7. 1	Penentuan Harga Peralatan.....	126
7. 2	Penetapan Dasar Perhitungan.....	129
7. 3	Perhitungan Biaya Produksi (<i>Production Cost</i>).....	129
7. 4	Analisis Kelayakan.....	135
7. 5	Hasil Perhitungan	137
7. 6	Analisa Kelayakan.....	140
DAFTAR PUSTAKA		145
LAMPIRAN.....		149
LAMPIRAN A NERACA MASSA.....		149
LAMPIRAN B NERACA PANAS		190
LAMPIRAN C SPESIFIKASI ALAT		243
LAMPIRAN D ANALISA EKONOMI		292

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Konsumsi Soda Ash Dalam Negeri (Badan Pusat Statistik, 2017).....	16
Tabel 1. 2 Data Impor Soda Ash Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2022)	18
Tabel 1. 3 Ekspor Soda Ash Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2022)	19
Tabel 1. 4 Kapasitas Produksi Soda Ash di Dunia (U.S. Geological Survey, 2022).....	21
Tabel 1. 5 Perbandingan Proses Pembuatan Soda Ash (Minallah et al., 2017; Ullmann, 2009; Wisniak, 2003).....	26
Tabel 2. 1 Spesifikasi Produk Natrium Karbonat/Soda Ash (Standar Nasional Indonesia, 1989). 29	
Tabel 2. 2 Neraca Massa <i>Salt Dissolver Tank</i>	40
Tabel 2. 3 Neraca Massa Na_2CO_3 <i>Tank</i>	40
Tabel 2. 4 Neraca Massa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ <i>Tank</i>	41
Tabel 2. 5 Neraca Massa <i>Brine Purification</i>	41
Tabel 2. 6 Neraca Massa <i>P.A.M Tank</i>	42
Tabel 2. 7 Neraca Massa <i>Clarifier</i>	42
Tabel 2. 8 Neraca Massa <i>Rotary Kiln</i>	43
Tabel 2. 9 Neraca Massa <i>Cooler</i>	43
Tabel 2. 10 Neraca Massa <i>Lime Slaker</i>	44
Tabel 2. 11 Neraca Massa <i>Dewatering Screen</i>	44
Tabel 2. 12 Neraca Massa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ <i>Storage</i>	45
Tabel 2. 13 Neraca Massa <i>Flue Gas Desulphurization (FGD)</i>	45
Tabel 2. 14 Neraca Massa <i>Ammonia Absorber</i>	46
Tabel 2. 15 Neraca Massa <i>Carbonation Column</i>	47
Tabel 2. 16 Neraca Massa <i>Pre-Limer</i>	48
Tabel 2. 17 Neraca Massa <i>Rotary Drum Filter</i>	49
Tabel 2. 18 Neraca Massa <i>Rotary Calciner</i>	49
Tabel 2. 19 Neraca Massa <i>Cyclone</i>	50
Tabel 2. 20 Neraca Massa <i>Conveyor</i>	51
Tabel 2. 21 Neraca Massa <i>Ball Mill</i>	51
Tabel 2. 22 Neraca Massa <i>Vibrating Screen</i>	52
Tabel 2. 23 Neraca Massa Na_2CO_3 <i>Tank</i>	52
Tabel 2. 24 Neraca Massa <i>Overall</i>	53

Tabel 2. 25 Neraca Panas <i>Salt Dissolver Tank</i>	56
Tabel 2. 26 Neraca Panas Na_2CO_3 <i>Tank</i>	56
Tabel 2. 27 Neraca Panas $\text{Ca}(\text{OH})_2$ <i>Tank</i>	57
Tabel 2. 28 Neraca Panas <i>Brine Reaktor</i>	57
Tabel 2. 29 Neraca Panas <i>P.A.M Tank</i>	58
Tabel 2. 30 Neraca Panas <i>Clarifier</i>	58
Tabel 2. 31 Neraca Panas <i>Rotary Kiln</i>	59
Tabel 2. 32 Neraca Panas <i>Cyclone Kiln</i>	60
Tabel 2. 33 Neraca Panas <i>Cooler</i>	60
Tabel 2. 34 Neraca Panas <i>Lime Slaker</i>	61
Tabel 2. 35 Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i>	61
Tabel 2. 36 Neraca Panas <i>Flue Gas Desulphurization (FGD)</i>	62
Tabel 2. 37 Neraca Panas <i>Heater</i>	63
Tabel 2. 38 Neraca Panas <i>Ammonia Absorber</i>	63
Tabel 2. 39 Neraca Panas <i>Cooler</i>	64
Tabel 2. 40 Neraca Panas <i>Carbonation Column</i>	64
Tabel 2. 41 Neraca Panas <i>Pre-Limer</i>	65
Tabel 2. 42 Neraca Panas <i>Rotary Calciner</i>	66
Tabel 2. 43 Neraca Panas <i>Overall</i>	67
Tabel 2. 45 Rincian Luas Bangunan	71
Tabel 3. 1 Spesifikasi <i>Storage Tank</i> (Brownell & Young, 1959)	76
Tabel 3. 2 Spesifikasi Pompa (Yaws, 1999)	77
Tabel 3. 3 Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> (D Q Kern, 1965)	77
Tabel 3. 4 Spesifikasi <i>Brine Reaktor</i> (Coulson & Richardson, 2001)	78
Tabel 3. 5 Spesifikasi <i>Absorber Column</i> (Coulson & Richardson, 2001)	79
Tabel 3. 6. Spesifikasi <i>Vibrating Screen</i> (Perry et al., 1997)	80
Tabel 4. 1 Persyaratan Air Sanitasi (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017)	82
Tabel 4. 2 Kebutuhan Air Sanitasi	82
Tabel 4. 3 Spesifikasi Air Proses (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan, 2019)	83
Tabel 4. 4 Kebutuhan Air Proses	83
Tabel 4. 5 Syarat Umum Air Pendingin (ASME Water Quality Standard, 2016)	84

Tabel 4.6 Kebutuhan Air Proses	84
Tabel 4. 7 Syarat Umpan Air Boiler	86
Tabel 4. 8 Kebutuhan Boiler Feed Water (Kementerian Umum, 2019).....	86
Tabel 4. 9 Kebutuhan Listrik untuk Proses.....	90
Tabel 4. 10 Kebutuhan Listrik untuk Utilitas	91
Tabel 4. 11 Kebutuhan Listrik untuk Penenrangan Bangunan Indoor.....	92
Tabel 4. 12 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Bangunan Outdoor.....	92
Tabel 4. 13 Kebutuhan Listrik untuk AC.....	93
Tabel 4. 14 Total Kebutuhan Listrik Pabrik	94
Tabel 5. 1 Pembagian Shift Karyawan	110
Tabel 5. 2 Jadwal Kerja untuk Setiap Regu.....	111
Tabel 5. 3 Pembagian Jabatan Berdasarkan Pendidikan.....	111
Tabel 5. 4 Rincian Jumlah Karyawan Bagian Proses (Ulrich, 1984)	112
Tabel 5. 5 Rincian Jumlah Karyawan Bagian Utilitas.....	113
Tabel 5. 6 Rincian Jumlah Karyawan Beserta Gaji Tiap Bulan	113
Tabel 6. 1 Troubleshooting pada Unit Penyimpanan (Apriani, 2016).....	119
Tabel 6. 2 Troubleshooting pada Unit Pemindah (Febriyan & Safarudin, 2022; Hariady, 2014; Utama & Achmad, 2020).....	120
Tabel 6. 3 <i>Troubleshooting</i> pada Unit Reaksi (Sari, 2014)	122
Tabel 6. 4 <i>Troubleshooting</i> pada Unit Pemisah (Kamil & Edial, n.d.; Mujianto, 2019; Voutchkov, 2008).....	123
Tabel 6. 5 <i>Troubleshooting</i> pada Unit Penukar Panas (Faisyal et al., 2017; Muchammad, 2017).....	124
Tabel 7. 1 <i>Chemical Engineering Plant Cost Index 2001-2020</i>	127
Tabel 7. 2 <i>Total Physical Plant Cost (PPC)</i>	137
Tabel 7. 3 <i>Total Direct Plant Cost (DPC)</i>	137
Tabel 7. 4 <i>Total Fixed Capital Investment (FCI)</i>	138
Tabel 7. 5 <i>Total Working Capital Investment (WCI)</i>	138
Tabel 7. 6 <i>Total Capital Investment (TCI)</i>	138
Tabel 7. 7 <i>Direct Manufacturing Cost (DMC)</i>	139
Tabel 7. 8 <i>Indirect Manufacturing Cost (IMC)</i>	139
Tabel 7. 9 <i>Total Fixed Manufacturing Cost (FMC)</i>	139

Tabel 7. 10 <i>Total Manufacturing Cost (TMC)</i>	140
Tabel 7. 11 <i>Total Biaya General Expense (TGE)</i>	140
Tabel 7. 12 Total Biaya Produksi (<i>Production Cost</i>)	140
Tabel C. 1 Ringkasan Spesifikasi Na_2CO_3 <i>Storage</i>	248
Tabel C. 2 Perhitungan Densitas <i>Feed</i> Pompa.....	252
Tabel C. 3 Perhitungan Viskositas <i>Feed</i>	252
Tabel C. 4 Ringkasan Spesifikasi Pompa	256
Tabel C. 5 Ringkasan Spesifikasi <i>Heater</i>	261
Tabel C. 6 Data Kesetimbangan Absorpsi Ammonia.....	268
Tabel C. 7 Nilai N_{OG} dengan y_1/y_2 pada berbagai mG_m/L_m	269
Tabel C. 8 Data <i>Diffusion Volume</i> Tiap Atom	272
Tabel C. 9 Perhitungan Nilai <i>Diffusion Volume</i> Gas <i>Feed</i>	272
Tabel C. 10 Perhitungan Nilai <i>Diffusion Volume</i> Liquid <i>Feed</i>	272
Tabel C. 11 Ringkasan Desain Kolom Absorpsi D-01	279
Tabel C. 12 Ringkasan Spesifikasi <i>Brine</i> Reaktor.....	290
Tabel C. 13 Ringkasan Spesifikasi <i>Vibrating Screen</i>	291
Tabel D. 1 <i>Chemical Engineering Cost Plant Index</i> Tahun 2001-2020	292
Tabel D. 2 Harga Alat dalam Negeri	294
Tabel D. 3 Harga Alat Luar Negeri (Matche.com, 2022).....	295
Tabel D. 4 Fixed Cost Investment (FCI)	296
Tabel D. 5 <i>Purchased Equipment Cost (PEC)</i> Alat Impor	297
Tabel D. 6 <i>Purchased Equipment Cost (PEC)</i> Alat dalam Negeri	297
Tabel D. 7 <i>Equipment Installation Cost</i> (Robert S Aries & Newton, 1955)	298
Tabel D. 8 <i>Piping Cost</i> (Robert S Aries & Newton, 1955)	298
Tabel D. 9 <i>Instrumentation Cost</i> (Robert S Aries & Newton, 1955)	298
Tabel D. 10 <i>Insulation Cost</i> (Robert S Aries & Newton, 1955).....	299
Tabel D. 11 <i>Electrical Cost</i> (Peters & Timmerhaus, 1991).....	299
Tabel D. 12 Biaya Bangunan	299
Tabel D. 13 Rincian Bangunan Outdoor.....	300
Tabel D. 14 Total Biaya <i>Physical Plant Cost (PPC)</i>	301
Tabel D. 15 Total <i>Capital Investment (TCI)</i>	302

Tabel D. 16 <i>Working Capital Investment (WCI)</i>	302
Tabel D. 17 <i>Total Manufacturing Cost</i>	304
Tabel D. 18 <i>Direct Manufacturing Cost</i>	305
Tabel D. 19 <i>Raw Material Cost</i>	305
Tabel D. 20 <i>Labor Cost</i>	305
Tabel D. 21 <i>Supervisi Cost</i>	306
Tabel D. 22 <i>Indirect Manufacturing Cost</i>	307
Tabel D. 23 <i>Fixed Manufacturing Cost</i>	309
Tabel D. 24 <i>Total General Expense</i>	310
Tabel D. 25 <i>Total Biaya Administrasi</i>	310
Tabel D. 26 <i>Management Salary</i>	310
Tabel D. 27 <i>Total Biaya Produksi</i>	312
Tabel D. 28 <i>Cash Flow</i>	314
Tabel D. 29 <i>Cummulative Cash Flow</i>	315
Tabel D. 30 <i>Fixed Manufacturing Cost (Fa)</i>	315
Tabel D. 31 <i>Variable Cost (Va)</i>	316
Tabel D. 32 <i>Regulated Cost (Ra)</i>	316
Tabel D. 33 <i>Net Present Value</i>	317

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Konsumsi Soda Ash di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2017)	17
Gambar 1. 2 Impor Soda Ash Tahun 2014 – 2021 (Badan Pusat Statistik, 2022).....	18
Gambar 1. 3 Ekspor Soda Ash Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2022).....	19
Gambar 2. 1 Diagram Alir Proses.....	38
Gambar 2. 2 <i>Flowsheet</i> Pembuatan Soda Ash.....	39
Gambar 2. 3 Diagram Alir Neraca Massa.....	55
Gambar 2. 4 Diagram Alir Neraca Panas.....	69
Gambar 2. 5 Tata Letak Pabrik Soda Ash.....	72
Gambar 2. 6 <i>Layout</i> Alat.....	74
Gambar 5. 1 Struktur Organisasi Perusahaan	105
Gambar 7. 1 <i>Chemical Engineering Plant Cost Index</i> 2001-2020	127
Gambar 7. 2 Analisa Kelayakan Ekonomi.....	144

INTISARI

Pabrik Soda Ash ini direncanakan beroperasi pada tahun 2025 dengan kapasitas 170.000 ton/tahun menggunakan proses *solway*. Bahan baku utama dari pabrik ini adalah garam rakyat (NaCl) dan batu kapur. Pabrik ini akan didirikan di daerah Kabupaten Bangkalan, Madura, Jawa Timur. Reaksi proses pembuatan soda ash memiliki nilai ΔH reaksi sebesar -113,1 kJ/mol. ΔH reaksi negatif berarti reaksi berjalan dengan bersifat eksotermis. Reaktor yang digunakan pada proses pencampuran garam dengan liquid $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan liquid Na_2CO_3 adalah reaktor CSTR dengan suhu reaksi 30°C dan tekanan 1 atm. Produk Na_2CO_3 terbentuk setelah diproses dalam *rotary calciner* dengan suhu operasi 190°C . Produk akhir diseragamkan ukurannya menjadi 100 mesh didalam *vibrating screen* dan disimpan dalam *storage* pada suhu 30°C dan tekanan 1 atm. Kebutuhan energi pada pabrik ini diperoleh dari bahan bakar berupa batu bara. Kebutuhan listrik untuk operasional pabrik dipenuhi dari PLN dan generator sebagai cadangan.

Bentuk perusahaan yang direncanakan pada pabrik soda ash ini adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan status perusahaan terbuka yang mendapatkan modal dari penjualan saham, dan tiap pemegang saham mengambil bagian sebanyak satu saham atau lebih dengan jumlah karyawan 131 orang. Dari perhitungan neraca massa dan neraca panas didapatkan efisiensi produk untuk neraca massa sebesar 91,18% dan neraca panas sebesar 99,51%. Pada desain proyek pabrik soda ash ini dapat dilihat dari analisa kelayakan berdasarkan nilai *Break Even Point* (BEP) sebesar 48% dan *Pay Out Time* setelah pajak pada tahun ke-3.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, Indonesia terus melakukan pengembangan di bidang industri secara meluas, salah satunya adalah bidang industri kimia. Pengembangan industri kimia ini telah dilakukan sejak awal pembangunan nasional hingga saat ini. Walaupun sempat mengalami krisis moneter yang menyebabkan tingkat ekonomi Indonesia menurun pada tahun 1998, Indonesia perlahan mampu bangkit untuk kembali mengembangkan bidang industri kimia (Mahfud & Sabara, 2018). Pengembangan ini seharusnya diiringi dengan kemandirian Indonesia dalam memenuhi kebutuhan bahan baku industri kimia dengan memanfaatkan sumber daya alam yang dimiliki. Ketersediaan bahan baku sangat mempengaruhi produk dan harga produk yang dihasilkan oleh industri kimia. Sehingga industri kimia besar biasanya dikembangkan berdasarkan ketersediaan bahan baku yang paling melimpah di alam (Mahfud & Sabara, 2018).

Salah satu produk industri kimia yang banyak digunakan sebagai bahan baku industri adalah natrium karbonat (Na_2CO_3) atau biasa dikenal dengan soda ash. Soda ash merupakan garam natrium dari asam karbonat yang berbentuk bubuk berwarna putih (Wagiialla et al., 1992). Soda ash juga merupakan salah satu komoditi ekspor impor terbesar di dunia dengan total kapasitas produksi yang mencapai 59 juta ton pada tahun 2021 (U.S. Geological Survey, 2022). Soda ash banyak digunakan sebagai bahan baku beberapa industri, seperti industri kimia, kaca, sabun dan detergen, petrokimia, pulp dan kertas, tekstil, makanan, serta masih banyak cabang industri lainnya (Ullmann, 2009).

Industri – industri yang menggunakan soda ash sebagai bahan bakunya telah banyak berdiri dan berkembang di Indonesia. Namun untuk memenuhi kebutuhan soda ash, Indonesia masih mengandalkan pasokan impor dari berbagai negara lain. Menurut Badan Pusat Statistik (2022), pada tahun 2021 Indonesia mengimpor soda ash dengan total sebanyak 821.456,004 ton. Hal ini terjadi karena pabrik soda ash pertama di Indonesia yang akan dibangun oleh PT. Kaltim Parna Industri saat ini masih dalam proses pembangunan dan direncanakan baru beroperasi pada tahun 2024.

Melihat kondisi belum tersedianya pabrik soda ash di Indonesia dapat menyebabkan akan terus terjadi peningkatan impor soda ash seiring dengan meningkatnya kebutuhan industri