

**DESAIN PROYEK PABRIK SODA ASH ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 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:**

**Syefrin Syahadatia Gani    NIM. 40040118650059**

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

**2022**

**DESAIN PROYEK PABRIK SODA ASH ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 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:**

**Syefrin Syahadatia Gani    NIM. 40040118650059**

**PRODI S-Tr TEKNOLOGI REKAYASA KIMIA INDUSTRI**

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI**

**SEKOLAH VOKASI**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

**DESAIN PROYEK PABRIK SODA ASH ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) MENGGUNAKAN  
PROSES *SOLVAY* KAPASITAS 170.000 TON/TAHUN****SKRIPSI**

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

**Disusun Oleh:**

**Syefrin Syahadatia Gani**

**NIM. 40040118650059**

**Disetujui dan Disahkan Sebagai Laporan Tugas Akhir (Skripsi)**

**Semarang, 12 Desember 2022**

**Dosen Pembimbing,**

  
**Anggun Puspitarini Siswanto, S.T., Ph.D.**

**NIP.H.7.198803152018072001**

**HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS**

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Syefrin Syahadatia Gani  
NIM : 40040118650059  
Judul Tugas Akhir (Skripsi) : Desain Proyek Pabrik Soda Ash ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 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



Syefrin Syahadatia Gani

NIM. 40040118650059



### HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Judul :  
Desain Proyek Pabrik Soda Ash ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) Menggunakan Proses *Solvay* Kapasitas  
170.000 Ton/Tahun

Identitas Penulis :  
Nama : Syefrin Syahadatia Gani  
NIM : 40040118650059  
Fakultas/Jurusan : Sekolah Vokasi / S-Tr Teknologi Rekayasa Kimia Industri


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

Hari :  
Tanggal :


Semarang, 28 Desember 2022

Mengetahui,  
Tim Penguji

Penguji I,

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

Penguji II,

  
**Fahmi Arifan S.T., M.Eng.**  
NIP. 198002202005011001

## 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 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 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 dan 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 .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
INTISARI .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>14</b>
1. 1 Latar Belakang.....	14
1. 2 Kapasitas Rancangan .....	15
1. 3 Penentuan Lokasi Pabrik .....	20
1. 4 Tinjauan Proses.....	22
<b>BAB II DESKRIPSI PROSES.....</b>	<b>27</b>
2. 1 Spesifikasi Bahan Baku Utama, Bahan Baku Penunjang, dan Produk.....	27
2. 2 Konsep Proses.....	30
2. 3 Langkah Proses .....	34
2. 4 Diagram Alir.....	37
2. 5 Neraca Massa dan Neraca Panas .....	39
2. 5. 1 Neraca Massa.....	39
2. 5. 2 Neraca Panas .....	55
2. 6 Tata Letak Pabrik dan Pemetaan .....	69
2. 6. 1 Tata Letak Pabrik.....	69
2. 6. 2 Tata Letak Alat .....	72
<b>BAB III SPESIFIKASI ALAT .....</b>	<b>75</b>
3. 1 Unit Penyimpanan.....	75
3. 2 Unit Pemindahan.....	76
3. 3 Unit Pemanasan .....	76
3. 4 Unit Reaktor .....	77
3. 5 Unit Pemisah.....	79
<b>BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES .....</b>	<b>80</b>
4. 1 Unit Pengadaan dan Pengolahan Air .....	80

4. 2	Unit Pengadaan Listrik.....	88
4. 3	Unit Pengadaan <i>Steam</i> .....	93
4. 4	Unit Pengadaan Bahan Bakar .....	96
4. 5	Unit Pengadaan Udara Tekan .....	96
4. 6	Laboratorium .....	96
4. 7	Unit Pengolahan Limbah.....	99
4. 8	Kesehatan Keselamatan Kerja dan Lingkungan Hidup .....	100
4. 9	Instrumentasi .....	100
BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN .....		102
5. 1	Bentuk Perusahaan.....	102
5. 2	Struktur Organisasi .....	102
5. 3	Tugas dan Wewenang .....	105
5. 4	Kebutuhan Karyawan dan Sistem Pengupahan .....	108
5. 5	Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan, dan Gaji .....	110
5. 6	Kesejahteraan Sosial Karyawan .....	113
5. 7	<i>Corporate Social Responsibility (CSR)</i> .....	115
BAB VI TROUBLESHOOTING .....		117
BAB VII ANALISA EKONOMI .....		125
7. 1	Penentuan Harga Peralatan.....	125
7. 2	Penetapan Dasar Perhitungan .....	128
7. 3	Perhitungan Biaya Produksi ( <i>Production Cost</i> ) .....	128
7. 4	Analisis Kelayakan .....	134
7. 5	Hasil Perhitungan.....	136
7. 6	Analisa Kelayakan .....	139
DAFTAR PUSTAKA .....		144
LAMPIRAN .....		148
LAMPIRAN A NERACA MASSA.....		148
LAMPIRAN B NERACA PANAS.....		189
LAMPIRAN C SPESIFIKASI ALAT .....		242
LAMPIRAN D ANALISA EKONOMI.....		291



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Konsumsi Soda Ash Dalam Negeri (Badan Pusat Statistik, 2017) .....	15
Tabel 1. 2 Data Impor Soda Ash Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2022) .....	17
Tabel 1. 3 Ekspor Soda Ash Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2022).....	18
Tabel 1. 4 Kapasitas Produksi Soda Ash di Dunia (U.S. Geological Survey, 2022).....	20
Tabel 1. 5 Perbandingan Proses Pembuatan Soda Ash (Minallah et al., 2017; Ullmann, 2009; Wisniak, 2003).....	25
Tabel 2. 1 Spesifikasi Produk Natrium Karbonat/Soda Ash (Standar Nasional Indonesia, 1989). 28	28
Tabel 2. 2 Neraca Massa <i>Salt Dissolver Tank</i> .....	39
Tabel 2. 3 Neraca Massa $\text{Na}_2\text{CO}_3$ <i>Tank</i> .....	39
Tabel 2. 4 Neraca Massa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ <i>Tank</i> .....	40
Tabel 2. 5 Neraca Massa <i>Brine Purification</i> .....	40
Tabel 2. 6 Neraca Massa <i>P.A.M Tank</i> .....	41
Tabel 2. 7 Neraca Massa <i>Clarifier</i> .....	41
Tabel 2. 8 Neraca Massa <i>Rotary Kiln</i> .....	42
Tabel 2. 9 Neraca Massa <i>Cooler</i> .....	42
Tabel 2. 10 Neraca Massa <i>Lime Slaker</i> .....	43
Tabel 2. 11 Neraca Massa <i>Dewatering Screen</i> .....	43
Tabel 2. 12 Neraca Massa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ <i>Storage</i> .....	44
Tabel 2. 13 Neraca Massa <i>Flue Gas Desulphurization (FGD)</i> .....	44
Tabel 2. 14 Neraca Massa <i>Ammonia Absorber</i> .....	45
Tabel 2. 15 Neraca Massa <i>Carbonation Column</i> .....	46
Tabel 2. 16 Neraca Massa <i>Pre-Limer</i> .....	47
Tabel 2. 17 Neraca Massa <i>Rotary Drum Filter</i> .....	48
Tabel 2. 18 Neraca Massa <i>Rotary Calciner</i> .....	48
Tabel 2. 19 Neraca Massa <i>Cyclone</i> .....	49
Tabel 2. 20 Neraca Massa <i>Conveyor</i> .....	50
Tabel 2. 21 Neraca Massa <i>Ball Mill</i> .....	50
Tabel 2. 22 Neraca Massa <i>Vibrating Screen</i> .....	51
Tabel 2. 23 Neraca Massa $\text{Na}_2\text{CO}_3$ <i>Tank</i> .....	51
Tabel 2. 24 Neraca Massa <i>Overall</i> .....	52

Tabel 2. 25 Neraca Panas <i>Salt Dissolver Tank</i> .....	55
Tabel 2. 26 Neraca Panas <i>Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> Tank</i> .....	55
Tabel 2. 27 Neraca Panas <i>Ca(OH)<sub>2</sub> Tank</i> .....	56
Tabel 2. 28 Neraca Panas <i>Brine Reaktor</i> .....	56
Tabel 2. 29 Neraca Panas <i>P.A.M Tank</i> .....	57
Tabel 2. 30 Neraca Panas <i>Clarifier</i> .....	57
Tabel 2. 31 Neraca Panas <i>Rotary Kiln</i> .....	58
Tabel 2. 32 Neraca Panas <i>Cyclone Kiln</i> .....	59
Tabel 2. 33 Neraca Panas <i>Cooler</i> .....	59
Tabel 2. 34 Neraca Panas <i>Lime Slaker</i> .....	60
Tabel 2. 35 Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> .....	60
Tabel 2. 36 Neraca Panas <i>Flue Gas Desulphurization (FGD)</i> .....	61
Tabel 2. 37 Neraca Panas <i>Heater</i> .....	62
Tabel 2. 38 Neraca Panas <i>Ammonia Absorber</i> .....	62
Tabel 2. 39 Neraca Panas <i>Cooler</i> .....	63
Tabel 2. 40 Neraca Panas <i>Carbonation Column</i> .....	63
Tabel 2. 41 Neraca Panas <i>Pre-Limer</i> .....	64
Tabel 2. 42 Neraca Panas <i>Rotary Calciner</i> .....	65
Tabel 2. 43 Neraca Panas <i>Overall</i> .....	66
Tabel 2. 45 Rincian Luas Bangunan .....	70
Tabel 3. 1 Spesifikasi <i>Storage Tank</i> (Brownell & Young, 1959).....	75
Tabel 3. 2 Spesifikasi Pompa (Yaws, 1999).....	76
Tabel 3. 3 Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> (D Q Kern, 1965).....	76
Tabel 3. 4 Spesifikasi <i>Brine Reaktor</i> (Coulson & Richardson, 2001) .....	77
Tabel 3. 5 Spesifikasi <i>Absorber Column</i> (Coulson & Richardson, 2001) .....	78
Tabel 3. 6. Spesifikasi <i>Vibrating Screen</i> (Perry et al., 1997) .....	79
Tabel 4. 1 Persyaratan Air Sanitasi (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017).....	81
Tabel 4. 2 Kebutuhan Air Sanitasi .....	81
Tabel 4. 3 Spesifikasi Air Proses (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan, 2019).....	82
Tabel 4. 4 Kebutuhan Air Proses .....	82
Tabel 4. 5 Syarat Umum Air Pendingin (ASME Water Quality Standard, 2016).....	83

Tabel 4.6 Kebutuhan Air Proses .....	83
Tabel 4. 7 Syarat Umpan Air Boiler .....	85
Tabel 4. 8 Kebutuhan Boiler Feed Water (Kementerian Umum, 2019) .....	85
Tabel 4. 9 Kebutuhan Listrik untuk Proses .....	89
Tabel 4. 10 Kebutuhan Listrik untuk Utilitas .....	90
Tabel 4. 11 Kebutuhan Listrik untuk Penenrangan Bangunan Indoor.....	91
Tabel 4. 12 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Bangunan Outdoor.....	91
Tabel 4. 13 Kebutuhan Listrik untuk AC .....	92
Tabel 4. 14 Total Kebutuhan Listrik Pabrik .....	93
Tabel 5. 1 Pembagian Shift Karyawan.....	109
Tabel 5. 2 Jadwal Kerja untuk Setiap Regu .....	110
Tabel 5. 3 Pembagian Jabatan Berdasarkan Pendidikan .....	110
Tabel 5. 4 Rincian Jumlah Karyawan Bagian Proses (Ulrich, 1984) .....	111
Tabel 5. 5 Rincian Jumlah Karyawan Bagian Utilitas .....	112
Tabel 5. 6 Rincian Jumlah Karyawan Beserta Gaji Tiap Bulan.....	112
Tabel 6. 1 Troubleshooting pada Unit Penyimpanan (Apriani, 2016).....	118
Tabel 6. 2 Troubleshooting pada Unit Pemindah (Febriyan & Safarudin, 2022; Hariady, 2014; Utama & Achmad, 2020) .....	119
Tabel 6. 3 <i>Troubleshooting</i> pada Unit Reaksi (Sari, 2014).....	121
Tabel 6. 4 <i>Troubleshooting</i> pada Unit Pemisah (Kamil & Edial, n.d.; Mujianto, 2019; Voutchkov, 2008) .....	122
Tabel 6. 5 <i>Troubleshooting</i> pada Unit Penukar Panas (Faisyal et al., 2017; Muchammad, 2017).....	123
Tabel 7. 1 <i>Chemical Engineering Plant Cost Index</i> 2001-2020.....	126
Tabel 7. 2 <i>Total Physical Plant Cost (PPC)</i> .....	136
Tabel 7. 3 <i>Total Direct Plant Cost (DPC)</i> .....	136
Tabel 7. 4 <i>Total Fixed Capital Investment (FCI)</i> .....	137
Tabel 7. 5 <i>Total Working Capital Investment (WCI)</i> .....	137
Tabel 7. 6 <i>Total Capital Investment (TCI)</i> .....	137
Tabel 7. 7 <i>Direct Manufacturing Cost (DMC)</i> .....	138
Tabel 7. 8 <i>Indirect Manufacturing Cost (IMC)</i> .....	138
Tabel 7. 9 <i>Total Fixed Manufacturing Cost (FMC)</i> .....	138

Tabel 7. 10 <i>Total Manufacturing Cost (TMC)</i> .....	139
Tabel 7. 11 <i>Total Biaya General Expense (TGE)</i> .....	139
Tabel 7. 12 <i>Total Biaya Produksi (Production Cost)</i> .....	139
Tabel C. 1 Ringkasan Spesifikasi <i>Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> Storage</i> .....	247
Tabel C. 2 Perhitungan Densitas <i>Feed</i> Pompa .....	251
Tabel C. 3 Perhitungan Viskositas <i>Feed</i> .....	251
Tabel C. 4 Ringkasan Spesifikasi Pompa.....	255
Tabel C. 5 Ringkasan Spesifikasi <i>Heater</i> .....	260
Tabel C. 6 Data Kesetimbangan Absorpsi Ammonia .....	267
Tabel C. 7 Nilai <i>N<sub>OG</sub></i> dengan <i>y<sub>1</sub>/y<sub>2</sub></i> pada berbagai <i>mG<sub>m</sub>/L<sub>m</sub></i> .....	268
Tabel C. 8 Data <i>Diffusion</i> Volume Tiap Atom.....	271
Tabel C. 9 Perhitungan Nilai <i>Diffusion</i> Volume Gas <i>Feed</i> .....	271
Tabel C. 10 Perhitungan Nilai <i>Diffusion</i> Volume Liquid <i>Feed</i> .....	271
Tabel C. 11 Ringkasan Desain Kolom Absorpsi D-01 .....	278
Tabel C. 12 Ringkasan Spesifikasi <i>Brine</i> Reaktor.....	288
Tabel C. 13 Ringkasan Spesifikasi <i>Vibrating Screen</i> .....	290
Tabel D. 1 <i>Chemical Engineering Cost Plant Index</i> Tahun 2001-2020 .....	291
Tabel D. 2 Harga Alat dalam Negeri .....	293
Tabel D. 3 Harga Alat Luar Negeri (Matche.com, 2022) .....	294
Tabel D. 4 Fixed Cost Investment (FCI).....	295
Tabel D. 5 <i>Purchased Equipment Cost (PEC)</i> Alat Impor.....	296
Tabel D. 6 <i>Purchased Equipment Cost (PEC)</i> Alat dalam Negeri .....	296
Tabel D. 7 <i>Equipment Installation Cost</i> (Robert S Aries & Newton, 1955).....	297
Tabel D. 8 <i>Piping Cost</i> (Robert S Aries & Newton, 1955).....	297
Tabel D. 9 <i>Instrumentation Cost</i> (Robert S Aries & Newton, 1955).....	297
Tabel D. 10 <i>Insulation Cost</i> (Robert S Aries & Newton, 1955).....	298
Tabel D. 11 <i>Electrical Cost</i> (Peters & Timmerhaus, 1991) .....	298
Tabel D. 12 Biaya Bangunan.....	298
Tabel D. 13 Rincian Bangunan Outdoor.....	299
Tabel D. 14 Total Biaya <i>Physical Plant Cost (PPC)</i> .....	300
Tabel D. 15 Total <i>Capital Investment (TCI)</i> .....	301

Tabel D. 16 <i>Working Capital Investment (WCI)</i> .....	301
Tabel D. 17 <i>Total Manufacturing Cost</i> .....	303
Tabel D. 18 <i>Direct Manufacturing Cost</i> .....	304
Tabel D. 19 <i>Raw Material Cost</i> .....	304
Tabel D. 20 <i>Labor Cost</i> .....	304
Tabel D. 21 <i>Supervisi Cost</i> .....	305
Tabel D. 22 <i>Indirect Manufacturing Cost</i> .....	306
Tabel D. 23 <i>Fixed Manufacturing Cost</i> .....	308
Tabel D. 24 <i>Total General Expense</i> .....	309
Tabel D. 25 <i>Total Biaya Administrasi</i> .....	309
Tabel D. 26 <i>Management Salary</i> .....	309
Tabel D. 27 <i>Total Biaya Produksi</i> .....	311
Tabel D. 28 <i>Cash Flow</i> .....	313
Tabel D. 29 <i>Cummulative Cash Flow</i> .....	314
Tabel D. 30 <i>Fixed Manufacturing Cost (Fa)</i> .....	314
Tabel D. 31 <i>Variable Cost (Va)</i> .....	315
Tabel D. 32 <i>Regulated Cost (Ra)</i> .....	315
Tabel D. 33 <i>Net Present Value</i> .....	316

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Konsumsi Soda Ash di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2017) .....	16
Gambar 1. 2 Impor Soda Ash Tahun 2014 – 2021 (Badan Pusat Statistik, 2022) .....	17
Gambar 1. 3 Ekspor Soda Ash Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2022) .....	18
Gambar 2. 1 Diagram Alir Proses .....	37
Gambar 2. 2 <i>Flowsheet</i> Pembuatan Soda Ash .....	38
Gambar 2. 3 Diagram Alir Neraca Massa .....	54
Gambar 2. 4 Diagram Alir Neraca Panas .....	68
Gambar 2. 5 Tata Letak Pabrik Soda Ash .....	71
Gambar 2. 6 <i>Layout</i> Alat .....	73
Gambar 5. 1 Struktur Organisasi Perusahaan .....	104
Gambar 7. 1 <i>Chemical Engineering Plant Cost Index</i> 2001-2020 .....	126
Gambar 7. 2 Analisa Kelayakan Ekonomi .....	143

## 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  $\Delta H$  reaksi sebesar  $-159$  kJ/mol.  $\Delta H$  reaksi negatif berarti reaksi berjalan dengan bersifat eksotermis. Reaktor yang digunakan pada proses pencampuran garam dengan liquid  $\text{Ca(OH)}_2$  dan liquid  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  adalah reaktor CSTR dengan suhu reaksi  $30^\circ\text{C}$  dan tekanan 1 atm. Produk  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  terbentuk setelah diproses dalam *rotary calciner* dengan suhu operasi  $190^\circ\text{C}$ . Produk akhir diseragamkan ukurannya menjadi 100 mesh didalam *vibrating screen* dan disimpan dalam *storage* pada suhu  $30^\circ\text{C}$  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.