PRA-RANCANGAN PABRIK *SODIUM SULFATE DEKAHIDRATED* DARI *SULFURIC ACID* DAN *COMMON SALT* MENGGUNAKAN PROSES MANNHEIM DENGAN KAPASITAS 481.000 TON/TAHUN

TUGAS AKHIR

Program Studi Sarjana Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia

Oleh:
MIRHANDI
NIM D1121201013

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

PRA-RANCANGAN PABRIK *SODIUM SULFATE DEKAHIDRATED* DARI *SULFURIC ACID* DAN *COMMON SALT* MENGGUNAKAN PROSES MANNHEIM DENGAN KAPASITAS 481.000 TON/TAHUN

TUGAS AKHIR

Program Studi Sarjana Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia

Oleh:
MIRHANDI
NIM D1121201013

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mirhandi

NIM : D1121201013

Dengan ini menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir yang berjudul "Pra-Rancangan Pabrik *Sodium Sulfate Dekahidrated* Dari *Sulfuric Acid* Dan *Common Salt* Menggunakan Proses Mannheim Dengan Kapasitas 481.000 Ton/Tahun" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atas diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 23 April 2025
Mahasiswa



Mirhandi
NIM. D1121201013

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

PRA-RANCANGAN PABRIK *SODIUM SULFATE DEKAHIDRATED* DARI *SULFURIC ACID* DAN *COMMON SALT* MENGGUNAKAN PROSES MANNHEIM DENGAN KAPASITAS 481.000 TON/TAHUN

Jurusan Teknik Kimia
Program Studi Sarjana Teknik Kimia

Oleh:

Mirhandi
D1121201013

Telah dipertahankan di depan Penguji Tugas Akhir pada tanggal 23 April 2025 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Tugas Akhir

Pembimbing Utama

Eva Pramuni O. Sitanggang, S.T., M.Eng.
NIP.199007102019032023

Penguji Utama

Marcelina, S.T., M. Sc.
NIP. 198601162019032011

Pembimbing Kedua

Rinjani Rauh Rakasiwi, S.T., M.T.
NIP. 199001042015042002

Penguji Kedua

Lalak Tarbiyatun N.M, S.Si., M.Eng.
NIP. 199304112020122018

Pontianak, 23 April 2025
Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP.196712231992031002

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186. WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini dosen Pembimbing Utama dan dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan Tugas Akhir yang berjudul "Pra-Rancangan Pabrik *Sodium Sulfate Dekahidrated* Dari *Sulfuric Acid* Dan *Common Salt* Menggunakan Proses Mannheim Dengan Kapasitas 481.000 Ton/Tahun" yang ditulis oleh Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjugpura.

Nama	: Mirhandi
NIM	: D1121201013
Jurusan	: Teknik Kimia
Program Studi	: Teknik Kimia

Demikian ini menerangkan bahwa Mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan tugas akhirnya.

Pontianak, 23 April 2025

Pembimbing Utama

Eva Pramuni O. Sranggang, S.T., M.Eng.
NIP.199007102019032023

Pembimbing Pendamping

Rinjani Ratih Rakasiwi, S.T., M.T.
NIP. 199001042015042002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul **"Pra-Rancangan Pabrik *Sodium Sulfat Dekahidrat* Dari *Sulfuric Acid* Dan *Common Salt* Menggunakan Proses Mannheim Dengan Kapasitas 481.000 Ton/Tahun"** dapat diselesaikan. Pra-rancangan pabrik merupakan tugas yang wajib bagi setiap mahasiswa sebagai syarat untuk memeperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik kimia, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung dalam berbagai hal. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis sampaikan rasa terima kasih dan penghormatan yang sebesar – besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kelancaran dalam proses dan penulisan tugas akhir ini
2. Bapak, ibu, kakak, abang dan keluarga tercinta yang telah mendoakan penulis dan memberikan motivasi serta dorongan moral maupun materil,
3. Bapak Prof. Dr. Garuda Wiko, S.H., M.Si. selaku Rektor Universitas Tanjungpura Pontianak,
4. Bapak Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak dan para Wakil Dekan,
5. Bapak Dr. Ir. H. Usman A. Gani, S.T., M.T., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura,
6. Ibu Rinjani Ratih Rakasiwi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura,
7. Ibu *Eva* Pramuni Oktaviani Sitanggang, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 1 yang juga banyak memberikan nasihat dan bimbingan serta meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, bantuan serta dukungan dalam penyelesaian tugas akhir ini,
8. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada teman seperjuangan Jurusan Teknik Kimia angkatan 2020 yang senantiasa memberikan dukungan dalam proses kami mengerjakan tugas akhir ini,

Kami menyadari bahwa naskah tugas akhir ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan dari kami. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati kami mengharapkan adanya saran dan kritik yang membangun demi perbaikan tugas akhir ini dan pembelajaran di masa mendatang. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Pontianak, 06 Agustus 2024

Penulis

ABSTRAK

Sodium sulfat merupakan garam sodium dari sulfur, dalam bentuk anhidratnya senyawa ini berbentuk padatan kristal putih dengan rumus kimia Na_2SO_4 yang dikenal dengan mineral tenardit sedangkan bentuk dekahidratnya dengan rumus kimia $Na_2SO_4.10H_2O$ yang biasa dikenal dengan garam glauber atau sal mirabilis. Berdasarkan data yang bersumber dari Badan pusat statistik (BPS) dan kemenperin Republik Indonesia terlihat bahwa impor sodium sulfat dekahidrat di Indonesia dari 2019 hingga 2023 dengan rata-rata per tahun mencapai 268.576 Ton/Tahun. Oleh karena itu. Kami membuat pabrik $Na_2SO_4.10H_2O$ untuk memenuhi kebutuhan bahan kimia tersebut. Pabrik direncanakan beroperasi selama 330 hari/tahun dan waktu kerja selama 24 jam/hari dengan kapasitas produksi 481.000 ton/tahun. Bahan baku berupa *common salt* dan H_2SO_4 dan bahan pendukung yaitu Na_2CO_3 dan $Ca(OH)_2$ yang digunakan untuk memproduksi sesuai kapasitas pabrik ini yaitu 60,732. 32 kg/jam. Pabrik direncanakan berdiri pada tahun 2028 dan berlokasi desa sungai kunyit di dekat PT. Pelabuhan indonesia Region 2 Pontianak, Kecamatan Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. Bentuk perusahaan pada pabrik $Na_2SO_4.10H_2O$ ini yaitu Perseroan Terbatas (PT) tenaga kerja yang diperlukan sebanyak 111 orang. Hasil Penjualan sebesar Rp 57,892,420,476,000. *Pay out time* (POT) 1 tahun. *Break event point* (BEP) sebesar 41,51%. *Shut down point* (SDP) sebesar 13,42% dan *Return on investment* (ROI) sebesar 48%. Dengan demikinan dapat disimpulkan bahwa pabrik $Na_2SO_4.10H_2O$ dari NaCl dan H_2SO_4 berkapasitas 481.000 ton/tahun dapat didirikan.

Kata kunci: Asam Sulfat, Common Salt, Sodium Sulfat Dekahidrat, BEP, SDP

ABSTRACT

Sodium sulfate *is a sodium salt of sulfur, in its anhydrous form this compound is a white crystalline solid with the chemical formula Na_2SO_4 known as theardite mineral while its decahydrate form has the chemical formula $Na_2SO_4.10H_2O$ which is commonly known as glauber's salt or sal mirabilis. Based on data sourced from the Central Statistics Agency (BPS) and the Ministry of Industry of the Republic of Indonesia, it can be seen that the import of sodium sulfate decahydrate in Indonesia from 2019 to 2023 with an average of 268,576 tons/year per year. Therefore. We built a $Na_2SO_4.10H_2O$ factory to meet the needs of these chemicals. The factory is planned to operate for 330 days/year and working hours for 24 hours/day with a production capacity of 481,000 tons/year. Raw materials in the form of common salt and H_2SO_4 and supporting materials, namely Na_2CO_3 and $Ca(OH)_2$ which are used to produce according to the capacity of this factory, which is 60,732. 32 kg/hour. The factory is planned to be established in 2028 and is located in Sungai Kunyit Village near PT. Pelabuhan Indonesia Region 2 Pontianak, Sungai Kunyit District, Mempawah Regency, West Kalimantan. The company form for this $Na_2SO_4.10H_2O$ factory is a Limited Liability Company (PT) with 111 workers required. Sales results amounting to Rp57,892,420,476,000. Pay out time (POT) 1 year. Break event point (BEP) of 30.34%. Shut down point (SDP) of 21.71% and Return on investment (ROI) of 48%. Thus it can be concluded that the $Na_2SO_4.10H_2O$ factory from NaCl and H_2SO_4 with a capacity of 481,000 tons/year can be established.*

Keywords: *Sulfuric Acid, Common Salt, Sodium Sulfate Decahydrate, BEP, SDP*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN TUGAS AKHIR ..... **iii**
KATA PENGANTAR ..... **v**
ABSTRAK ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan Perancangan 2
1.3 Spesifikasi Bahan dan Produk 2
1.4 Kapasitas Pra-rancangan dan Daya Saing Pasar 4
BAB II DESKRIPSI PROSES **10**
2.1 Perancangan Pabrik 10
2.2 Pemilihan Proses 12
2.3 Uraian Proses 13
2.4 Basis Perancangan 16
2.4.1 Kapasitas Pabrik 16
2.4.2 Mode Operasi 16
2.4.3 Diagram Alir 19
BAB III NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI **21**
3.1 Neraca Massa 21
3.1.1 Furnace (Q-01) 21
3.1.2 Rotary Cooler (H-01) 21
3.1.4 Reaktor (R-01) 22
3.1.5 Filter Press (H-02) 22
3.1.6 Crystallizer (S-02) 22
3.1.7 Centrifuge (H-03) 23
3.1.8 Rotary Dryer (H-04) 23
3.1.9 Cyclone (H-05) 23
3.1.10 Ball Mill (C-02) 24

3.1.11 Screen (S-03) 24
3.1.12 Spray Condenser (S-01) 24
3.2 Neraca Energi 24
3.2.1 Furnace (Q-01) 26
3.2.2 Rotary Cooler (H-01) 26
3.2.3 Reaktor (R-01) 26
3.2.4 Crystallizer (S-02) 27
3.2.5 Rotary Dryer (H-04) 27
3.2.6 HE-02 (E-02) 27
3.2.7 HE-01 (E-01) 27
3.2.8 Spray Condenser (S-01) 28
3.3. Utilitas 29
3.3.1 Unit Penyedia Air 29
3.3.2 Unit Penyedia Listrik 34
BAB IV PERTIMBANGAN KESELAMATAN DAN LINGKUNGAN 40
4.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja 40
4.2 Kecelakaan Kerja 40
4.3 Alat Pelindung Diri 41
4.4 Identifikasi Bahaya 42
4.5 Pencegaham dan Penangan Terhadap Bahaya 43
4.6 Dampak Lingkungan dan Penanganan Limbah 44
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN 46
5.1 Unit Penyimpanan 46
5.2 Unit Pemindah 47
5.3 Unit Pemanas dan Pendingin 52
5.3 Unit Reaktor Kimia 54
5.4 Unit Pemisah 55
BAB VI TATA LETAK 59
6.1 Tata Letak Pabrik 59
6.2 Tata Letak Alat 60
BAB VII INSTRUMENTASI PENGENDALIAN PROSES 62
7.1 Sistem Pengendalian Proses 62
7.2 Instrumen Pengendalian Proses 62

7.3 Variabel Pengendalian 63
7.4 Pemilihan Instrumentasi 64
7.5 Macam - Macam Instrumentasi 65
BAB VIII MANAJEMEN DAN OPERASI 67
8.1 Bentuk Perusahaan 67
8.2 Struktur Organisasi Perusahaan 68
8.3 Tugas dan Wewenang 69
8.4 Status Karyawan 75
8.5 Pembagian Jam Kerja, Penggolongan Jabatan dan Sistem Gaji 75
8.6 Kesejahteraan Sosial Karyawan 78
8.7 Manajemen Perusahaan 81
8.8 Perencanaan Produksi 81
8.9 Pengendalian Produksi 83
BAB IX INVESTASI DAN PERHITUNGAN EKONOMI 84
9.1 Analisa Ekonomi Pabrik 84
9.2 Penafsiran Harga Alat 85
9.3 Total Capital Investment (TCI) 88
9.4 Total Production Cost (TPC) 90
9.5 Analisa Kelayakan Pabrik 93
9.5.1 Percent *Profit on Sales* (% POS) 93
9.5.2 Percent *Return on Investment* (ROI) 94
9.5.3 *Pay Out Time* (POT) 95
9.5.5 *Break Even Point* (BEP) 95
9.5.6 *Shut Down Point* (SDP) 96
BAB IX PENUTUP 98
DAFTAR PUSTAKA 99
LAMPIRAN 100

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Impor dan Ekspor Sodium Sulfat Tahun 2019-2023 4
Tabel 1.3 Pabrik Yang Menggunakan Sodium Sulfat Sebagai Bahan Baku 5
Tabel 3.2 Neraca Massa Furnace 21
Tabel 3.3 Neraca Massa Rotary Cooler 21
Tabel 3.4 Neraca Massa Reaktor 22
Tabel 3.5 Neraca Massa Filter Press 22
Tabel 3.6 Neraca Massa Crystallizer 22
Tabel 3.7 Neraca Massa Centrifuge 23
Tabel 3.8 Neraca Massa Rotary Dryer 23
Tabel 3.9 Neraca Massa Cyclone 23
Tabel 3.10 Neraca Massa Ball Mill 24
Tabel 3.11 Neraca Massa Ball Mill 24
Tabel 3.12 Neraca Massa Spray Condenser 24
Tabel 3.13 Berat Molekul Komponen 25
Tabel 3.14 Neraca Panas Furnace 26
Tabel 3.15 Neraca Panas Rotary Cooller 26
Tabel 3.16 Neraca Panas Reaktor 26
Tabel 3.17 Neraca Panas Crystallizer 27
Tabel 3.18 Neraca Panas Rotary Dryer 27
Tabel 3.19 Neraca Panas HE-02 27
Tabel 3.20 Neraca Panas HE-01 27
Tabel 3.21 Neraca Panas Spray Condenser 28
Tabel 3.22 Overall Neraca Panas 28
Tabel 3.23 Kebutuhan Air Proses 34
Tabel 3.25 Keperluan Proses 35
Tabel 3.26 Kebutuhan Listrik 35
Tabel 3.27 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan 36
Tabel 3.28 Kebutuhan Listrik untuk AC 37
Tabel 8.1 Shift Karyawan 76
Tabel 8.2 Jumlah Karyawan 77
Tabel 8.3 Gaji Karyawan 78
Tabel 9.1 CE *Index* Tahun 2013-2023 85
Tabel 9.2 Harga Alat Proses 87
Tabel 9.3 Harga Alat Utilitas 87
Tabel 9.4 *Total Direct Cost* (DC) 89
Tabel 9.5 *Total Indirect Cost* (IDC) 89
Tabel 9.6 *Fixed Capital Investment* (FCI) 89
Tabel 9.7 Total *Capital Investment* (TCI) 90
Tabel 9.8 *Raw Materials* 90
Tabel 9.9 Harga Keperluan Utilitas 90

Tabel 9.10 *Interest* 91
Tabel 9.11 *Labor Related Cost* 92
Tabel 9.12 *Capital related cost* 92
Tabel 9.13 *Harga* Produk 92
Tabel 9.14 *Sales Related Cost* 93
Tabel 9.15 Total TPC 93
Tabel 9.16 Kesimpulan Kelayakan 97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi 9
Gambar 2.2 Diagram Alir 19
Gambar 9.1 Grafik CE *Index* Alat 86
Gambar 9.2 Analisa Kelayakan 97

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang sehingga perlu melakukan pembangunan, salah satunya di bidang perekonomian guna meningkatkan pertumbuhan perekonomian nasional, untuk mencapai tujuan tersebut, pemerintah harus menitikberatkan pada pembangunan di sektor industri. Pembangunan industri bertujuan untuk meningkatkan daya tahan perekonomian nasional, memperkokoh struktur perekonomian nasional, serta memperluas lapangan pekerjaan sekaligus mendorong perkembangan kegiatan berbagai sektor pembangunan lainnya. Bahkan hampir seluruh negara di dunia melaksanakan proses industrialisasi guna menjamin pertumbuhan ekonomi. Beberapa keunggulan dari sektor industri dibandingkan sektor lainnya yakni sangat besarnya nilai kapitalisasi modal yang tertanam, besarnya kemampuan menyerap tenaga kerja, serta kemampuan untuk membuat nilai tambah (*value added creation*) dari setiap pemasukan**.** Hal ini menunjukkan bahwa sektor industri telah dipercaya oleh seluruh dunia sebagai satu-satunya *leading* sektor yang membawa suatu perekonomian menuju kemakmuran (Anwar et al., 2007).

Seiring dengan bertambahnya pertumbuhan penduduk Indonesia maka semakin banyak pula produk-produk yang harus disediakan. Salah satunya sodium sulfat. Sodium sulfat merupakan garam sodium dari sulfur, dalam bentuk anhidratnya senyawa ini berbentuk padatan kristal putih dengan rumus kimia Na_2SO_4 yang dikenal dengan mineral tenardit sedangkan bentuk dekahidratnya dengan rumus kimia $Na_2SO_4.10H_2O$ yang biasa dikenal dengan garam glauber atau sal mirabilis. Sedangkan bentuk heptahidratnya juga bebentuk padatan, yang akan berubah menjadi mirabilit ketika didinginkan.

Berdasarkan data yang bersumber dari Badan pusat statistik (BPS) dan kemenperin Republik Indonesia terlihat bahwa impor sodium sulfat dekahidrat di Indonesia dari 2019 hingga 2023 dengan rata-rata per tahun mencapai 268.576,00 Ton/Tahun. Berdasarkan nilai rata-rata sodium sulfat dekahidrat tersebut maka dapat disimpulkan bahwa nilai demand sodium sulfat dekahidrat yang melonjak

berbanding terbalik dengan supply yang ada. Hal ini disebabkan kebutuhan industri terhadap sodium sulfat dekahidrat yang sangat banyak dan kegunaannya pun beragam, seperti untuk bahan baku produk deterjen, pengolahan tekstil, hingga farmasi. Namun sampai saat ini indonesia tidak dapat memenuhi kebutuhan pasar nasional, hal ini terjadi karena indonesia hanya terdapat dua pabrik yang memproduksi sodium sulfat dekahidrat ($Na_2SO_4.10H_2O$) dengan jumlah produksi 265.000 Ton/Tahun.

1.2 Tujuan Perancangan

Tujuan dari pra-rancangan pabrik *sodium sulfate dekahidrated* dari *sulfuric acid* dan *common salt* menggunakan proses mannheim yaitu untuk menerapkan ilmu teknik kimia, khususnya di bidang perancangan pabrik sehingga dapat memproduksi *sodium sulfate dekahidrated* untuk memenuhi kebutuhan *sodium sulfate dekahidrated* di indonesia, membuka pengalaman kerja dan dapat mengurangi nilai impor *sodium sulfate dekahidrated* itu sendiri. tujuan lain yang hendak dicapai yaitu:

1. Untuk menentukan layak tidaknya pabrik *sodium sulfate dekahidrated* ini untuk didirikan
2. Untuk meningkat kontribusi *sodium sulfate dekahidrated* di indonesia sehingga dapat menambah pemasukan devisa negara.

1.3 Spesifikasi Bahan dan Produk

Bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan sodium sulfat dekahidrat yaitu common salt (NaCl) dan asam sulfat (H_2SO_4). Adapun bahan pendukung yakni kalsium hidroksida ($Ca(OH)_2$) dan sodium karbonat (Na_2CO_3). Berikut merupakan spesifikasi dari bahan baku dan produk (Perry's 7th edition, table 2.1). :

1.3.1 Spesifikasi Bahan Baku Utama

Natrium Klorida (NaCl):

- Wujud : Padat
- Warna : Putih
- Berat molekul : 59,43 gr/mol
- Kemurnian, %W : 97%
- Impuritas, %W : Air (Maks 0.1%)

- Titik didih, ℃ : 1413
- Titik Lebur, ℃ : 801

Asam Sulfat (H_2SO_4):

- Wujud : cair
- Warna : bening-kekuningan
- Berat molekul : 98%
- Kemurnian, %W : 98,8%
- Impuritas, %W : 98% H_2SO_4; 2% H_2O
- Titik Lebur, ℃ : 10,49
- Titik Didih, ℃ : 340

1.3.2 Spesifikasi Bahan Pendukung

Kalsium Hidroksida ($Ca(OH)_2$):

- Wujud : padat kristal putih
- Berat molekul : 74,07 gr/mol
- Titik lebur : 580ºC
- Kelarutan : larut dalam gliserol dan asam
- Titik Didih, ℃ : 2850

Sodium Karbonat (Na_2CO_3):

- Wujud : padat
- Warna : putih sampai abu-abu
- Berat molekul : 107.94 gr/mol
- Kelarutan : 7/100 gr H_2O
- Titik Lebur, ℃ : 851
- Titik Didih, ℃ : 1600

1.3.3 Spesifikasi Produk Utama

Sodium Sulfat Dekahidrat ($Na_2SO_4.10H_2O$):

- Wujud : Padat
- Warna : putih
- Kemurnian, %W : 99%
- Berat Molekul : 324,04 gr/mol
- Kelarutan : 35,9 gr/100 ml air
- Kadar air Moisture : 1% H_2O

- Titik Lebur, ℃ : 32,38
- Titik Didih, ℃ : 1429

1.3.4 Spesifikasi Produk Samping

Asam Klorida (HCl):

- Wujud : Gas
- Warna : Tidak berwarna
- Berat Molekul : 36,5 gr/mol
- Kelarutan : 82,31 gr/100 ml air
- Titik Lebur, ℃ : 32,38
- Titik Didih, ℃ : -85,034

1.4 Kapasitas Prarancangan dan Daya Saing Pasar

1.4.1 Kapasitas Perancangan

Dalam menentukan besar kecilnya kapasitas pabrik *sodium sulfate dekahidrated* yang akan dirancang, tentu terkait dengan dibutuhkan data yang akurat terkait dengan konsumen dari bahan dari pabrik yang akan dirancang maka diperlukanlah data-data impor, kebutuhan, dan ekspor bahan *sodium sulfate dekahidrated* di indonesia agar kita dapat memastikan kapasitas pabrik yang akan dibuat. berikut adalah data impor ekspor serta % pertumbuhan *sodium sulfate dekahidrated* diindonesia:

Tabel 1.1 Data Impor dan Ekspor Sodium Sulfat Tahun 2019-2023

Tahun	Impor	Ekspor	% Pertumbuhan	
			Impor	Ekspor
2019	211.466	37.579		
2020	317.659	30.636	50	-26
2021	267.397	61.429	-16	4
2022	331.495	59.256	24	-50
2023	311.138	79.673	-6	23
Rata-Rata			**13**	**-12**

Perkiraan impor dan ekspor sodium sulfat di Indonesia pada tahun saat pembangunan pabrik dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$M = P(1+i)^n$

Dimana:

M = nilai impor pada tahun 2028(ton/tahun)

P = nilai impor pada tahun 2023(ton/tahun)

i = rata-rata kenaikan impor(%)

n = selisih tahun

Dengan persamaan tersebut diperkirakan untuk tahun 2028 kebutuhan impor sodium sulfat di Indonesia sebesar 574.680 ton, ekspor 19.433 ton, produksi 265.000 ton dan konsumsi sebesar 1.783.063 ton. Didapatkan dari perhitungan berikut:

$M = 311.138 \times (1+13\%)^5$

M = 574.680 ton

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut yang didapatkan, maka dapat dilakukan perhitungan dengan rumus:

Kapasitas = (Konsumsi + Ekspor) - (Produksi + Impor)

Kapasitas = (1.783.063 + 19.433) - (265.000 + 574.680)

Kapasitas = 962.817 ton

Tabel 1.3 Pabrik Yang Menggunakan Sodium Sulfat Sebagai Bahan Baku

Nama pabrik	Jenis pabrik
PT. Unilever	Pasta gigi
PT. Unilever	Detergen
PT. Gajah Angkasa Perkasa	Tekstil
PT. Wings	Detergen
PT. Sipata Moda Indonesia	Tekstil
PT. Gayabaru Paperindo	Kertas
PT. Pabrik Kertas Tjiwi Kimia, Tbk	Kertas
PT. Sopanusa Tissue & Packaging Sarana Sukses	Kertas
PT. Pabrik Kertas Indonesia (Pakerin)	Kertas
PT. New Minatex	Tekstil
PT. Lotus Indah Tekstil Industries	Tekstil

Data diatas merupakan data beberapa pabrik yang menggunakan sodium sulfat sebagai bahan baku proses pembuatan produk utama. selain itu, konsumen sodium sulfat tidak hanya berasal dari indonesia saja, tapi juga dari berbagai negara. sehingga dalam pra rancangan pabrik ini kami menggunakan 50% dari total

kapasitas pada tahun 2028. sehingga kapasitas produksi pabrik sodium sulfat yaitu sebagai berikut:

Kapasitas Produksi = 50% x 962.817 ton

Kapasitas Produksi = 481.408 ton

Kapasitas Produksi = 481.000 ton

1.4.2 Daya Saing Pasar

Kebutuhan akan sodium sulfat diperkirakan akan mengalami kenaikan untuk setiap tahunnya dikarenakan bertambahnya kebutuhan sodium sulfat dalam beberapa industri di indonesia semakin meningkat hal ini dikarenakan bertambahnya penduduk, perkembangan industri tekstil dan kertas. Maka untuk memasok kebutuhan sodium sulfat di Indonesia, terdapat beberapa pabrik besar yang memproduksi sodium sulfat dengan total kapasitas produksi 481.000 Ton/Tahun.

1.5 Pemilihan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi suatu perusahaan sangat penting dalam perancangan pabrik karena hal ini berhubungan langsung dari nilai ekonomis pabrik yang akan dibangun. pabrik sodium sulfat ini direncanakan dibangun di desa sungai kunyit di dekat PT. Pelabuhan indonesia Region 2 Pontianak, kecamatan sungai kunyit, kabupaten Mempawah, kalimantan barat. ada beberapa faktor yang harus diperhatikan untuk menentukan lokasi pabrik yang dirancang secara teknis dan ekonomis menguntungkan. adapun faktor-faktor yang harus dipertimbangkan antara lain sebagai berikut:

1. **Faktor Primer**

Faktor primer ini secara langsung mempengaruhi tujuan utama dalam membangun pabrik terutama yang dapat mempengaruhi produksi dan distribusi produk yaitu:

A. Bahan Baku

Bahan baku pembuatan sodium sulfat yang akan dibuat ini adalah asam sulfat dan NaCl. asam sulfat yang digunakan didapatkan dari PT. Petrokimia Gresik, Jawa Timur sedangkan untuk kebutuhan NaCl didapatkan dari PT. Unichem Candi Indonesia, Gresik, Jawa Timur.

B. Pemasaran Produk

Pemasaran adalah faktor utama dalam perancangan pabrik dimana pemasaran produk berpengaruh terhadap perkembangan pemasaran produk di waktu mendatang. salah satu pemasaran produk sodium sulfat ditujukan untuk memenuhi kebutuhan di dalam negeri, diantaranya akan dijual ke beberapa pabrik pembuatan kertas dan tekstil.

C. Sarana Transportasi

Sarana transportasi sangat diperlukan untuk proses penyediaan bahan baku dan penjualan produk. untuk penyediaan bahan baku menggunakan sistem darat dan air begitu juga dalam penjualan produk. dengan adanya fasilitas jalan raya dan pelabuhan yang memadai maka pemilihan lokasi di desa sungai kunyit di dekat PT. Pelabuhan Indonesia Region 2 Pontianak, Kecamatan Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat sangat tepat. sedangkan untuk jalur darat kami menggunakan jalan Ahmad Yani.

D. Tenaga kerja

Ketersediaan tenaga kerja yang terampil sangat dibutuhkan untuk menjalankan beberapa alat produksi dan juga bagian pemasaran dan administrasi. tenaga kerja dapat direkrut dari daerah pontianak, mempawah dan masyarakat disekitar pabrik. Penyediaan tenaga kerja tingkat rendah, menengah ataupun ahli tidak sulit diperoleh mengingat lokasi pabrik sangat dekat dengan beberapa PT yang selalu memiliki tenaga kerja yang berlebih setiap waktu . diharapkan juga dengan adanya pabrik ini dapat mengurangi pengangguran di indonesia khususnya di Kalimantan barat.

E. Penyediaan Utilitas

Penyediaan utilitas perlu diperhatikan bahwa sarana-sarana pendukung seperti tersedianya air, listrik dan sarana lainnya sehingga proses produksi dapat berjalan dengan baik. kebutuhan air proses dapat diambil dari air laut yang ada di pesisir pantai. untuk keperluan bahan bakar dan listrik, letak pabrik yang akan didirikan cukup strategis mengingat letaknya tidak terlalu jauh dari beberapa pembangkit listrik.

2. Faktor Sekunder

A. Suhu, Iklim Dan Tanah

Daerah Sungai Kunyit, Kecamatan Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah merupakan suatu daerah yang mempunyai iklim tropis, sehingga cuaca, iklim dan kondisi tanah akan relatif dan tidak ekstrim. suhu di daerah tersebut berkisaran 25-35 C^o, lahan yang luas dan memadai juga harus tersedia untuk pabrik yang nantinya akan didirikan. kondisi tanah idealnya harus datar dan tidak terlalu basah.

B. Kebijakan Pemerintah

Kebijakan pemerintah mengenai pembangunan pabrik industri yang menguntungkan dan akan menciptakan kondisi yang kondusif bagi industri yang bersangkutan. kebijakan pemerintah tersebut diantaranya seperti perpajakan, standarisasi, ketenagakerjaan, dan beberapa peraturan lainnya yang berkaitan dengan keuangan, perindustrian, perdagangan, dan lingkungan. Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian telah meletakkan industri sebagai salah satu pilar ekonomi dan memberikan peran yang cukup besar kepada pemerintah dan pemerintah daerah untuk mendorong kemajuan industri nasional secara terencana.

Pendirian suatu pabrik industri di suatu kawasan industri akan lebih mudah dalam mendapatkan perizinan terutama di daerah mempawah , dimana di daerah tersebut terdapat beberapa industri yang sudah berjalan dan merupakan salah satu tempat perindustrian di kalimantan barat.

C. Kemasyarakatan

Dengan masyarakat yang akomodatif terhadap perkembangan industri dan tersediannya fasilitas umum untuk hidup masyarakat, maka lokasi di sungai kunyit ini dianggap tepat untuk didirikan pabrik sodium sulfat. hal ini disebabkan daerah sungai kunyit sudah terdapat beberapa industri yang masih aktif sehingga masyarakat sudah menyesuaikan diri berdekatan dengan lingkungan industri.

3. Peta Lokasi Pendirian Pabrik

Lokasi pabrik direncanakan akan didirikan ddi desa sungai kunyit di dekat PT. Pelabuhan indonesia Region 2 Pontianak, kecamatan sungai kunyit, kabupaten Mempawah, kalimantan barat. peta pabrik adalah sebagai berikut



Gambar 1.1 Peta Lokasi