

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang sangat kaya dengan sumber daya alam. Banyak masyarakat Indonesia yang bekerja dengan memanfaatkan kekayaan alam. Mulai dari sektor pertanian, perikanan, kehutanan, sampai pertambangan dan penggalan. Di antara semua sektor tersebut, sektor pertanianlah yang paling diminati para pekerja. Itulah alasan mengapa Indonesia termasuk sebagai negara agraris, dimana sektor pertanian yang berperan penting dalam perekonomian negara.

Berkembangnya sektor pertanian dapat meningkatkan kebutuhan akan pupuk sehingga terdapat kendala dalam perkembangan di sektor ini yaitu kurangnya pasokan pupuk walaupun Indonesia mempunyai sumber daya alam yang melimpah berupa bahan-bahan yang dapat diolah menjadi pupuk. Salah satunya adalah pupuk ZA (*Zwavelzure Ammonia*) atau amonium sulfat. Amonium sulfat di bidang pertanian juga digunakan untuk bahan tambahan pada obat yang digunakan untuk menyemprot hama seperti insektisida, herbisida maupun fungisida. Senyawa amonium sulfat juga digunakan dalam bidang industri seperti untuk pengolahan air, fermentasi, bahan tahan api dan penyamakan. Selain bidang pertanian dan industri, ternyata amonium sulfat aman digunakan sebagai bahan tambahan makanan. Penggunaan amonium sulfat untuk makanan sudah diperbolehkan oleh *U.S Food and Drug Administration*, dan Uni Eropa ditetapkan oleh *E-number E517* dimana amonium sulfat berfungsi sebagai keasaman dalam tepung maupun roti (Gilang Geraldi, 2022)

Pupuk ZA merupakan garam anorganik yang digunakan sebagai pupuk nitrogen, selain pupuk urea, NPK, dan amonium fosfat. Pupuk ini dirancang untuk memberi tambahan hara nitrogen dan belerang bagi tanaman. Dalam pupuk ini terkandung senyawa sulfur dalam bentuk anion sulfat yang mudah diserap tanaman, dan senyawa nitrogen dalam bentuk kation amonium yang mudah melepas hidrogen.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Metha Alya

(2022) menunjukkan bahwa produksi pabrik amonium sulfat di Indonesia dirasakan sangat penting, terutama di era industri kimia modern saat ini. Hal ini mencerminkan pentingnya amonium sulfat sebagai bahan baku pupuk, mengatasi permasalahan yang ada dan menghemat devisa. Hasil pra rencana pabrik yang dilakukan belum sesuai atau mencukupi kebutuhan amonium sulfat di Indonesia sehingga penting dilakukan perencanaan yang lebih lanjut sesuai dengan kemajuan teknologi sehingga nantinya dapat memenuhi kebutuhan amonium sulfat di Indonesia.

Pabrik amonium sulfat di Indonesia saat ini ada tiga pabrik yakni PT. Petrokimia Gresik dengan kapasitas 400.000 ton/tahun (Gresik, *Production Capacity*, 2021), PT. Timuraya Tunggal dengan kapasitas 72.000 ton/tahun (sumber www.bsn.go.id) dan PT. Pupuk Indonesia dengan kapasitas 575.640 ton/tahun (sumber www.pupuk-indonesia.com), sedangkan pertumbuhan konsumsi kebutuhan akan pupuk ini terus meningkat, sehingga setiap tahun Indonesia harus melakukan impor dari luar negeri dengan rata-rata sebesar 1.071.840 ton per tahunnya.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dan beberapa penelitian yang sudah dilakukan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut dalam tugas akhir dengan judul “Pra Rancangan Pabrik Amonium Sulfat dari Amonia dan Asam Sulfat dengan Proses Netralisasi Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”.

1.2. Tujuan

Tujuan pendirian pabrik amonium sulfat dari amonia dan asam sulfat yang akan didirikan adalah sebagai berikut:

1. Pemenuhan kebutuhan amonium sulfat dalam negeri sekaligus dapat mengurangi impor
2. Mendukung berkembangnya pabrik kimia lain yang menggunakan amonium sulfat sebagai bahan baku

1.3. Tinjauan Pustaka

1.3.1 Amonium Sulfat

Amonium sulfat atau $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ merupakan garam anorganik dengan berbagai kegunaan. Seperti sebagai pupuk untuk membentengi unsur hara tanah atau sebagai bahan tambahan pangan. Amonium sulfat mengandung 21% unsur nitrogen dan 24% unsur belerang. Amonium sulfat terurai ketika dipanaskan hingga suhu 250°C , pertama-tama membentuk amonium bisulfat. Ketika dipanaskan sampai suhu tinggi, amonium sulfat terurai menjadi amonia, nitrogen, sulfur dioksida, dan air. (Liu & Chen, 2022).

Amonium sulfat, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ dianggap sebagai ZA dimana pada awalnya pupuk ZA dipakai untuk pertanian dengan berisikan 20-21%, dalam bentuk kristal putih, abu-abu, biru kebiru-biruan, atau relatif kuning, bersifat larut air dan kurang higroskopis (Metha Alya 2022). Amonium sulfat (ZA) menggunakan rumus kimia $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ adalah pupuk nitrogen yang berisi kurang lebih 21% nitrogen dan 24% sulfur. Hal tersebut secara alamiah terjadi menjadi mascagnite mineral dan memberikan banyak kelebihan menjadi pupuk, misalnya fisik yang baik, higroskopitas rendah, baik agronomi efektivitas, kehidupan jangka panjang, dan stabilitas kimia yang sangat baik (Gowariker, 2018).

Amonium sulfat adalah pupuk yang mempunyai bentuk asam, sehingga dipakai dalam pH netral atau basa tanah. Dalam bentuknya mengalir bebas, secara langsung diimplementasikan dalam tanah atau dicampur menggunakan bahan granular lainnya. Amonium sulfat juga memasok sulfur, yang mana adalah nutrisi krusial bagi tanaman. Pupuk tersebut juga tahan terhadap pembersihan lantaran bisa teradsorpsi pada tanah koloid, tanah liat dan humus, dan menggantikan kalsium. Amonium sulfat terserap garam amonium kemudian diubah sebagai nitrat oleh bakteri nitrifikasi guna dipakai (Hidayat, 2021). Pada tabel 1.1 menggambarkan syarat mutu amonium sulfat.

Tabel 1.1 Syarat Mutu Amonium Sulfat

No	Uraian	Persyaratan
1	Kadar Nitrogen	Min 20,8%
2	Kadar Belerang	Min 23%
3	Asam bebas, sebagai H_2SO_4	Maks 0,10%
4	Kadar Air	Maks 1,0%

Sumber : Standar Nasional Indonesia (www.dpring.go.id)

1.3.2 Macam-Macam Proses Pembuatan Amonium Sulfat

Pada tahun 1920-an, proses karbonisasi batu bara ini sangat populer di industri. Namun, proses ini telah tertunda dalam pengembangannya karena meningkatnya instalasi *oil-gas process* serta penggunaan minyak dan gas alam untuk pemanasan. Di sisi lain, batu bara yang dikarbonasi masih dipakai untuk menghasilkan amonium sulfat. Ada tiga cara untuk memproduksi amonium sulfat dari batu bara, yaitu langsung, tidak langsung, dan semi langsung. Dalam proses langsung, semua gas didinginkan terlebih dahulu untuk menghilangkan sejumlah besar tar sebelum dikirim ke *saturator tipe bubble* atau *spray*. Kristal amonium sulfat dipisahkan dari cairannya, dicuci dalam *centrifuge*, dikeringkan, dan selanjutnya disimpan (Septiyan, 2018).

Proses langsung ini mempunyai banyak kelemahan, secara khusus kontaminasi produk karena kontaminasi dengan *tar*, *pyridine*, atau komponen organik lainnya telah secara signifikan menurunkan harga amonium sulfat di pasar, dan juga klorid dari minyak ataupun air yang dipakai dapat mengakibatkan amonium klorida serta mengakibatkan korosif, namun hal tersebut tidak akan terjadi apabila sudah dipasangkan peralatan utama untuk pencegah korosif. Selain itu, cara tersebut mempunyai kelebihan yakni biaya investasi dan operasi yang relatif rendah. Sebab adanya keterbatasan dari cara yang digunakan, sehingga mulailah dicari cara baru yakni suatu cara tidak langsung. Dalam tahap ini gas panas dalam oven awalnya didinginkan menggunakan sirkulasi *wash liquor* dan *scrubbing* air. *Liquor* yang telah digabungkan kemudian dipisah dengan amonia bebas didalam *stripping*, setelah itu di *stripper*, *liquor* tersebut diolah menggunakan larutan biasa guna memisahkan amonium kloridanya. Kemudian, akan dialirkan dalam *saturator* yang selanjutnya membentuk amonium sulfat (Septiyan, 2018).

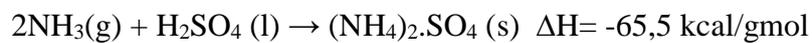
Sedangkan tahap semi langsung, gas didinginkan lalu dihilangkan tarnya guna mengolah kondensatnya yang berisi relatif banyak amonianya. Tahap ini diolah menggunakan hasil amonium sulfat yang lebih murni serta menggunakan *yield recovery* amonia yang relatif tinggi. Akan tetapi, seiring berjalannya waktu amonium sulfat awal pengolahan melewati bahan baku (*by product*) dari tahap

kimia semacam *caprolactam* dan *acrylonitrile*. Bahan lainnya yakni cairan asam sulfat berasal dari limbah produksi *steel* (Septiyan, 2018)

Terdapat empat cara pembuatan amonium sulfat menurut bahan baku yang paling banyak dipakai yakni :

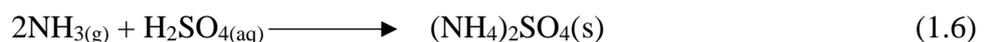
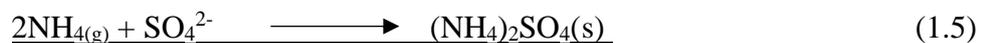
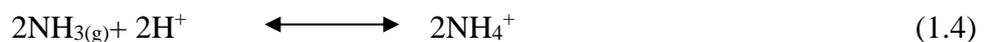
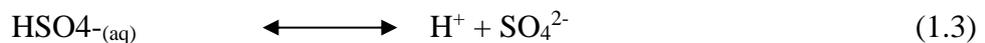
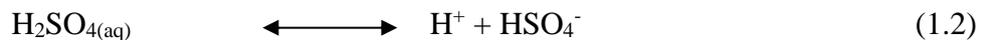
a. Reaksi Netralisasi

Secara umum pembuatan amonium sulfat berasal dari penetralan reaksi amonia dan asam sulfat kuat dalam ambang keasaman diatas 70%. Tahap ini berangsur pada tahap gas-cair dimana amonia dalam gas dan asam sulfat pada fasa cair. Olahan yang diciptakan akan berbentuk kristal amonium sulfat $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ yang telah berbaur dalam larutan *mother liquor*. Dibawah ini adalah reaksi pembentukan amonium sulfat :



(Kirk-Othmer 4th ed ,1998)

Berdasarkan teori Bronsted-Lowry (Vogel, 1979), tata cara proses produksi ammonium sulfat $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ ialah :



Mekanisme reaksi berdasarkan teori Bronsted-Lowry yang mendasarkan pada reaksi asam-basa, dimana asam sebagai pendonor proton dan basa sebagai penerima proton (akseptor). Asam Sulfat (H_2SO_4) akan terurai menjadi sebuah proton (H^+) dan sebuah basa konjugat (HSO_4^-). Selanjutnya, basa konjugat HSO_4^- akan terurai menjadi sebuah proton (H^+) dan sebuah basa konjugat SO_4^{2-} . Dua buah proton(H^+) yang terbentuk akan bereaksi dengan basa (NH_3) membentuk asam konjugat NH_4^+ . Asam konjugat ini akan bereaksi dengan basa konjugat SO_4^{2-} membentuk Ammonium Sulfat atau $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Reaksi bersifat eksotermis (67,710 cal/gm) atau sekitar 4320 BTU/lb.N. Panas yang timbul ini dikendalikan dengan penambahan air panas pada reaktor. Pada unit atmosfer pendinginan dapat

dilakukan dengan pendinginan air melalui vessel.

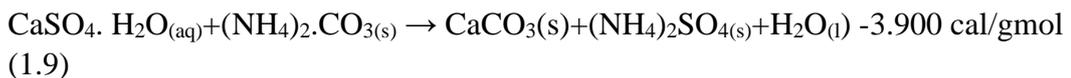
Pemilihan kondisi operasi pada suhu 105-110⁰C dan tekanan 1 atm. Gas ammonia dan asam sulfat cair bereaksi secara stoikhiometri membentuk Amonium Sulfat dengan konversi reaksi over all sebesar 98%. Suhu dalam reactor dijaga dengan pertimbangan bahwa pada suhu yang terlalu tinggi asam sulfat akan membentuk aerosol dan bereaksi dengan gas amonia menjadi amonium bisulfat [NH₄HSO₄]. Senyawa amonium bisulfat ini berupa kristal putih yang bersifat korosif dan berbahaya, seperti menyebabkan iritasi pada kulit. Pembentukan amonium bisulfat bisa terjadi jika temperatur reaksi jauh lebih dari 100⁰C dan melebihi temperatur leleh Amonium Sulfat (235-280⁰C). Akan tetapi apabila temperatur reaksi terlalu rendah dapat menyebabkan konversi reaksi menjadi kecil (kurang maksimal) (Septiyan, 2018)

Pada proses reaksi dan kristalisasi yang terbentuk dalam unit yang sama yaitu saturator. Panas reaksi diserap dengan cara menguapkan air yang terdapat dalam saturator. Penguapan air juga akan menyebabkan kristal-kristal amonium sulfate akan terbentuk. Kristal tersebut kemudian akan dipisahkan dengan *mother liquor*. *Mother liquor* dikembalikan dalam saturator untuk mempercepat proses kristalisasi. Kristal kemudian dikeringkan dan dikemas (Septiyan, 2018).

b. Amonium Sulfat dari Gypsum dan Ammonium Carbonat

Di negara Inggris, Austria dan India, Amonium Sulfat diproduksi dengan reaksi antara kalsium Sulfat dan Amonium karbonat. Metode ini dikenal juga sebagai Merseburg Process, yang menggunakan Gypsum dan Kalsium Sulfat Anhidrit.

Reaksi yang terjadi adalah:



Proses ini digunakan pada negara-negara yang memiliki sumber kalsium Sulfat tetapi tidak memiliki sulfur untuk memproduksi Amonium Sulfat. Baik produk dari proses ini dapat digunakan pada industri semen atau juga dapat

digunakan pada pabrik kalsium Amonium nitrat. Larutan amonium karbonat jenuh digunakan dalam proses dimana dibuat dengan cara melarutkan karbon dioksida dalam larutan ammonium hidroksida. Karbon dioksida tersedia sebagai hasil samping pembakaran hidrokarbon. Konversi pada akhir reaksi kira-kira 95 % sesudah lima jam, jika gypsum bereaksi sempurna dan suhu reaksi dijaga pada 70°C. Campuran reaksi difilter untuk memisahkan kalsium karbonat dan kalsium sulfat yang tidak bereaksi dari larutan ammonium sulfat (Faith & Keyes,1957).

c. Proses Morino Ammonia dengan Sulfur dioxide

Pada Marino Proses ditemukan teknik pengurangan kadar sulfur dengan biaya yang rendah untuk unit yang kecil. Proses ini meliputi reaksi larutan ammonia dengan sulfur dioxide dalam reaktor *crystalisser* untuk membentuk kristal ammonium sulfit. Gas yang tidak bereaksi dibuang ke udara.

Tahapan reaksinya adalah sebagai berikut:



Reaksi yang terjadi berada pada tekanan 0,1 – 5 atm dan suhu 200–450°C menggunakan katalis V₂O₅. Ammonium Sulfit kristal *dicentrifuge* dari kristaliser dan dioksidasi menjadi ammonium sulfat dalam rotary dryer. Konversi yang dihasilkan adalah 75%. Amonium Sulfit kristal dialirkan dari kristallizer menuju *centrifuge* untuk memisahkan cairan dan kristal.

d. Proses Lain

Amonium Sulfat dapat dibuat dengan mengabsorpsi gas sulfur pada pelarut organik dan menghasilkan sulfit/kaya *liquor* dengan udara untuk memproduksi Sulfat. Kemudian ditambahkan amonia untuk menghasilkan Amonium Sulfat. Setelah itu dipisahkan dari solventnya, di centrifugasi, dikeringkan kemudian di bagging. Solvent yang digunakan biasanya adalah Xylidine atau Monomethyanilin.

1.3.3 Kegunaan Amonium Sulfat

Amonium Sulfat terutama digunakan sebagai pupuk untuk memberikan unsur hara Nitrogen dan Belerang pada tanaman sebagai berikut:

1. Unsur hara Nitrogen

- a. Membuat tanaman menjadi lebih hijau segar, banyak mengandung butir hijau daun yang penting dalam fotosintesis.
 - b. Mempercepat pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah anakan, cabang dan sebagainya).
 - c. Menambahkan kandungan protein hasil panen.
2. Unsur hara belerang
- a. Membuat pembentukan butir hijau daun (*chlorophyll*), sehingga daun menjadi lebih hijau.
 - b. Menambahkan kandungan protein dan vitamin hasil panen.
 - c. Memacu pertumbuhan anakan produktif.
 - d. Berperan sebagai sintesa minyak yang berguna bagi proses pematangan zat gula.

Disamping digunakan sebagai pupuk, Amonium Sulfat juga digunakan dalam bidang industri seperti untuk pengolahan air, fermentasi, bahan tahan api dan penyamakan.

1.4. Pemilihan Proses

Proses pembuatan Amonium Sulfat dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu Reaksi Netralisasi, Amonium Sulfat dari Gypsum dan Ammonium Carbonat dan Proses Morino Ammonia dengan Sulfur dioxide. Untuk dapat menyeleksi proses yang baik untuk digunakan dalam pembuatan pabrik Amonium Sulfat ini perlu dilakukan peninjauan mengenai perbandingan tiap-tiap proses yang ada. Berikut merupakan uraian mengenai seleksi proses yang dilakukan:

Tabel 1.2 Jenis Proses Pembuatan Amonium Sulfat

Jenis Proses			
	Netralisasi	Messerburg	Morino
Parameter:			
Bahan baku	NH ₃ dan H ₂ SO ₄	NH ₃ , CO ₂ , CaSO ₄ .H ₂ O, H ₂ O	NH ₃ ,SO ₂ , H ₂ O, O ₂
Bahan baku	Dalam negeri	Dalam negeri	Dalam negeri
Proses	Kontinyu	Batch	Kontinyu
Suhu	105-110 ⁰ C	70 ⁰ C	200-450 ⁰ C
Tekanan	1 atm	1 atm	5 atm
Produk samping	-	<i>CacO₃</i>	-
Katalis	-	-	V ₂ O ₅
Konversi	98%	95%	75%
Kemurnian Produk	95% (Kandungan ZA pada larutan induk 40%)	98,5% (Kandungan ZA pada larutan induk 41%)	75% (Kandungan ZA pada larutan induk 25%)
Aspek dampak lingkungan	Tidak memiliki hasil samping dan gas buang dimasukan ke dalam <i>cyclone</i> sehingga tidak terbang ke lingkungan.	Hasil samping dapat diolah kembali menjadi gypsum sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku tanpa menimbulkan pencemaran lingkungan	Masih terdapat sisa larutan yang susah diolah sehingga dapat mencemari lingkungan
Korosivitas bahan	Tingkat keasaman kristal tidak menentu sehingga menyulitkan dalam proses pencucian	Keasaman rendah sehingga mempermudah pencucian dan mencegah korosivitas bahan	Keasaman tinggi sehingga menyulitkan pencucian dan dapat menimbulkan korosivitas bahan

Untuk optimasi pemilihan proses pada pra prancangan pabrik AmmonumSulfat kapasitas 100.000 Ton/Tahun ini berdasarkan dengan data diatas dapat dihitung dengan menggunakan metode pembobotan.

a. $\text{Bobot} = 100 / \text{Jumlah Faktor Pertimbangan}$

$$= 100 / 3 = 33,3$$

b. Skor= 1 – 5

Keterangan Skor:

1. : Sangat Kurang

2. : Kurang

3. : Cukup

4. : Baik

5. : Baik Sekali

c. Nilai= Bobot x Skor

Tabel 1.3 Optimasi Proses dengan Metode Pembobotan

Faktor Pertimbangan	Skor		
	Proses		
	Netralisasi	Messerburg	Morino
Bahan Baku	5	4	4
Temperatur	4	5	3
Harga Katalis	5	5	3
<i>Yield</i>	4	3	2
Hasil Samping	4	2	2
Total Skor	22	19	14
Skore x Bobot	732.6	632.7	466.2

Dari Perbandingan proses pembuatan Amonium Sulfat pada Tabel 1.2 dan Tabel 1.3 diatas disimpulkan bahwa proses yang paling menguntungkan adalah proses netralisasi. Kelebihan proses netralisasi langsung adalah konversi reaksi yg tinggi, Tekanan dan Suhu operasi yang rendah, tidak ada reaksi samping, tidak membutuhkan katalis, prosesnya sederhana serta bahan baku yang mudah didapat. Sehingga proses yang digunakan adalah proses netralisasi. (Septiyan, 2018)

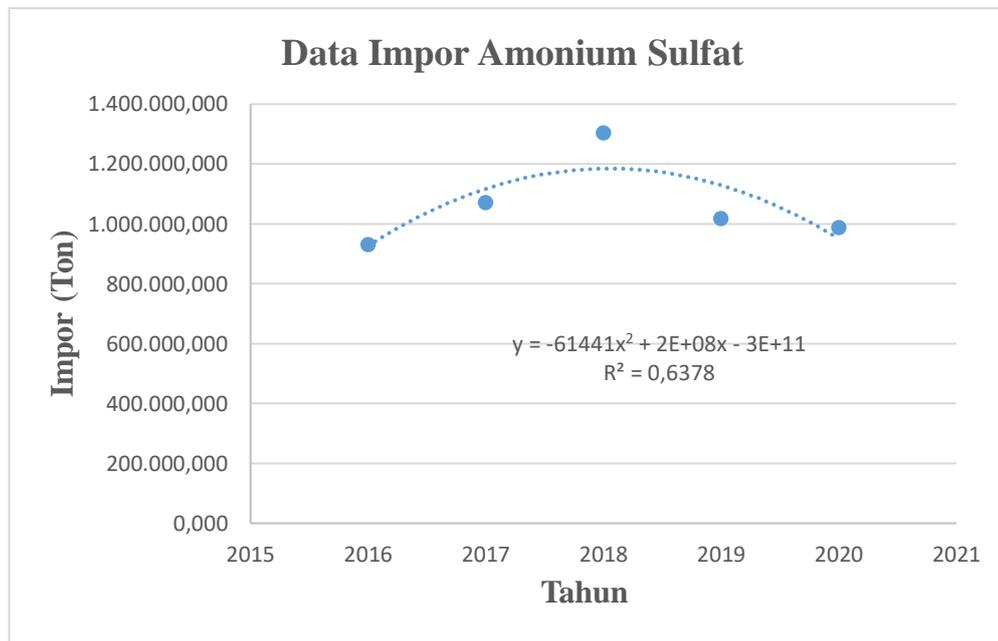
1.5. Kapasitas Perancangan

Dalam menentukan kapasitas produksi pabrik menggunakan beberapa pertimbangan diantaranya adalah prediksi kebutuhan Amonium Sulfat di Indonesia dan Ketersediaan bahan baku. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2016-2020 menunjukkan bahwa impor Amonium Sulfat tiap tahun mengalami fluktuatif sebagaimana tabel berikut ini.

Tabel 1.4 Data Impor Amonium Sulfat di Indonesia

No	Tahun	Jumlah (dalam ton)	% Pertumbuhan
1	2016	930.688	
2	2017	1.070.492	0,1305
3	2018	1.303.692	0,1788
4	2019	1.067.577	- 0,2211
5	2020	986.750	- 0,0819
Jumlah		5.359.199	0,0063
Rata-rata		1.071.840	0,001575

Sumber: Badan Pusat Statistik, Ekspor-Impor (2021)



Gambar 1.1 Grafik Data Impor Ammonium Sulfat Tahun 2016-2020

Dari data statistik kebutuhan amonium sulfat di Indonesia yang mengalami fluktuatif rata rata peningkatan sebesar 0,001575 %, jika pabrik diproyeksikan untuk tahun 2024 maka perkiraan kebutuhan pada tahun tersebut dapat dihitung menggunakan:

$$F = F_0(1+i)^n$$

Dengan:

F = Perkiraan kebutuhan Amonium Sulfat pada tahun 2024 (ton)

F₀ = Jumlah impor Amonium Sulfat pada tahun 2020

i = Jumlah % pertumbuhan

n = selisih waktu (tahun)

(Peter & Timmerhaus, 2003)

$$F = F_0(1+i)^n$$

Diketahui : $F_0 = 986.750$ ton

$$n = 2024 - 2020 = 4$$

$i =$ Pertumbuhan Rata-rata = 0,0063

$$F = 986.750 \text{ ton } (1+0,0063)^4$$

$$= 986.750 \text{ ton } (1,0063)^4$$

$$= 986.750 \text{ ton } (1,025439141)$$

$$= 1.011.852,073$$

Rencana produksi 10% = $1.011.852,073 \text{ ton} \times 10\%$

$$= 101.185 \text{ ton}$$

$$= 100.000 \text{ ton}$$

Dari perhitungan data diatas didapatkan perkiraan jumlah kebutuhan Amonium Sulfat tahun 2024 sebesar 1.011.852 ton. Rencana produksi Amonium Sulfat sebesar 10% 101.185 ton per tahun \approx 100.000 ton per tahun dengan waktu operasi selama 24 jam sehari, 330 hari per tahun.

1.6. Pemilihan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi adalah hal yang sangat penting dalam perancangan pabrik, karena hal ini berhubungan langsung dengan nilai ekonomis pabrik yang akan didirikan, faktor yang perlu dipertimbangkan guna mendapatkan tempat yang terbaik adalah sebagai berikut:

1.6.1 Faktor Utama

Faktor utama secara langsung memberikan efek berjalannya suatu pabrik agar sesuai dengan tujuan berdirinya pabrik dalam proses produksi dan distribusi dan hal ini tidak boleh ditinggalkan, adapun faktor utama tersebut adalah:

a. Sumber bahan baku

Bahan baku merupakan kebutuhan utama bagi kelangsungan suatu pabrik untuk beroperasi sehingga pengadaanya harus benar-benar diperhatikan. Hal ini dapat mengurangi biaya transportasi dan penyimpanan. Pabrik

penghasil Amonia terbesar di Indonesia salah satunya terdapat di PT. Pupuk Kalimantan timur Bontang dengan kapasitas produksi 2.510.000 ton per tahun. Bahan baku lain yang digunakan dalam pembuatan Amonium Sulfat adalah Asam Sulfat. Perusahaan yang memproduksi Asam Sulfat terbesar di Indonesia adalah PT. Petrokimia Gresik yang memproduksi 678.000 ton per tahun.

Tabel 1.5 Data Pabrik Amonia Di Indonesia

No	Pabrik	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
1	PT. Pupuk Sriwidjaya	Palembang	1.335.000
2	PT. Pupuk Kujang	Cikampek	660.000
3	PT. Pupuk Kaltim	Bontang	2.510.000
4	PT. Kaltim Parna Industri	Bontang	500.000
5	PT. Pupuk Iskandar Muda	Aceh Utara	386.000
6	PT. Petrokimia Gresik	Gresik	850.000

Sumber: Kemeperin.go.id

Tabel 1.6 Data Pabrik AsamSulfat Di Indonesia

No	Pabrik	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
1	PT. Pupuk Kaltim	Bontang	800.000
2	PT. Petrokimia Gresik	Gresik	678.000
3	PT. Liku Telaga	Gresik	325.000
4	PT. Madu Lingga	Gresik	6.000
5	PT. Copper Smelting Co	Gresik	600.000
6	PT. Timur Raya Tunggal	Tangerang	57.000
7	PT. Indo- Bharat Rayon	Purwakarta	54.750
8	PT. South PasificViscous	Purwakarta	18.000
9	PT. Indonesia Acid Industri	Jakarta Timur	82.500
10	PT. Mahkota Indonesia	Jakarta Utara	72.500
11	PT. Aktif Indonesia Indah	Surabaya	15.000
12	PT. Dunia Kimia Utama	Palembang	20.000
13	PT. Ariaguna Nusantara	Palembang	9.500
14	PT. Utaki	Medan	8.000

Sumber: Kemeperin.go.id

Berdasarkan ketersediaan bahan baku, maka untuk mendirikan pabrik Amonium Sulfat yang ideal adalah berdekatan dengan PT.Pupuk Kalimantan Timur yang terletak di Bontang, Kalimantan atau berdekatan dengan PT. Petrokimia Gresik, Gresik Jawa Timur. Tetapi disandingkan dengan faktor lain Gresik merupakan lokasi yang paling tepat.

b. Sarana Transportasi

Transportasi yang dimaksud adalah transportasi yang dapat menunjang keberhasilan berjalannya pabrik tersebut meliputi transportasi untuk pekerja, transportasi untuk penyedia bahan baku dan alat serta transportasi pemasaran. Transportasi ini diharuskan nyaman dan efisien baik itu dari jalur darat, air dan udara.

Lokasi pendirian pabrik di Gresik karena untuk sistem transportasi memiliki kondisi yang baik, angkutan bahan baku menuju cukup mudah, mengingat fasilitas jalan raya sangat lancar, selain itu juga pemasaran produk dari daerah Gresik cukup strategis, karena letaknya ditengah kawasan industry. Sedangkan lokasi pendirian pabrik di Kalimantan untuk sarana transportasi seperti jalan raya tergolong kurang lancar karena akses yang kurang memadai.

c. Utilitas

Dalam utilitas yang diperlukan adalah air, bahan bakar dan listrik maka kebutuhan tersebut diharapkan dapat dipenuhi dengan mudah. Mengingat Gresik adalah daerah industri yang sudah mapan maka penyediaan utilitas tidak mengalami kesulitan. Penyediaan listrik dapat diperoleh dari PLN. Sedangkan bahan bakar dapat diperoleh dari distributor. Sedangkan untuk Kota Bontang beberapa faktor Utilitas masih sangat minim karena terhalang akses transportasi dan lain-lain.

d. Tenaga kerja dan tenaga ahli

Tenaga kerja merupakan pondasi berdirinya pabrik, dengan didirikannya pabrik di Gresik, dimana merupakan daerah dengan padat penduduk, dekat dengan perguruan tinggi, komunitas masyarakat sehingga tersedia tenaga kerja yang memadai yang nantinya akan mempermudah menyiapkan tenaga kerja serta regenerasi tenaga kerjanya.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik mengenai jumlah penduduk di Kabupaten Gresik Tahun 2021 sekitar 1,31 juta dengan 71,65% masih berada dalam usia produktif antara 15 sampai 64 tahun. Kemudian berdasarkan Dukcapil Kementerian Dalam Negeri mencatat Penduduk Kota Bontang, Kalimantan Timur pada Tahun 2021 sebanyak

185.201 jiwa dengan 66,69% berada dalam usia produktif.

e. Pemasaran

Letaknya di kawasan industri, banyak industri yang membutuhkan Ammonium Sulfat, produk diharapkan pemasarannya tidak hanya di Indonesia tetapi juga diekspor, karena Ammonium Sulfat merupakan salah satu sumber energi industri, bahan baku industri kimia, bahan campuran industri kimia dan pertanian.

Tabel 1.7 Perbandingan Lokasi Pemasaran Produk

	Nama Perusahaan	Jarak (Km)
Gresik	PT. Petrokimia Gresik	59
Bontang	PT. Kaltim Nitrate Indonesia	57

Berdasarkan tabel 1.7 perbandingan jarak untuk lokasi pemasaran hanya berbeda kurang lebih 2Km sehingga tidak dapat dijadikan alasan utama lokasi pemilihan pabrik.

f. Pembuangan Limbah

Gresik merupakan daerah yang strategis berdekatan dengan aliran sungai, memiliki lahan yang luas, pembuangan limbah dapat langsung dilakukan di sungai atau membuat tempat khusus limbah tentunya semua dilakukan berdasarkan izin dan standar yang telah ditentukan pemerintah.

g. Faktor Iklim dan Geografi Lokal (Keadaan Tanah)

Geografi lokal mencakup topologi dan drainase serta kondisi tanah yang semuanya berdampak pada biaya konstruksi dalam satu atau lain cara. Iklimnya juga berbeda-beda menurut kedekatannya dengan topologi dan kedekatan yang berbeda dengan badan air yang besar atau ruang terbuka yang luas.

1. Kabupaten Gresik, Jawa Timur

Kelembaban rata-rata	:	76%
Suhu udara rata-rata	:	28,3°C
Potensi gempa	:	Berpotensi
Curah hujan	:	1200-1600 mm per tahun



Gambar 1.2 Peta Geografis Pergerakan Tanah dan Gempa Bumi Gresik

2. Kota Bontang, Kalimantan Timur

Kelembaban rata-rata	:	61 - 97%
Suhu udara rata-rata	:	21- 33°C
Potensi gempa	:	Berpotensi
Curah hujan	:	89,30 – 456,00 mm per tahun



Gambar 1.3 Peta Geografis Pergerakan Tanah dan Gempa Bumi Bontang

Berdasarkan perbandingan faktor iklim dan geografi lokal kedua lokasi memiliki kondisi iklim yang sama sehingga diperlukan faktor lain yang lebih signifikan sebagai bahan pertimbangan dalam penentuan lokasi pabrik.

1.6.2 Faktor Pendukung

Faktor pendukung secara tidak langsung berperan penting dalam dunia industri karena sangat mempengaruhi berjalannya industri tersebut. Faktor-faktor pendukung penentuan lokasi pabrik meliputi:

- a. Harga Tanah dan Perluasan Pabrik

Gresik dan Bontang merupakan daerah kawasan industri sehingga harga tanah yang tersediapun dapat dikatakan relatif mahal tetapi masih terjangkau. Terkait rencana pengembangan adalah daerah industri dimana lahan disana dipersiapkan guna mendirikan industri sehingga tidak akan mempengaruhi daerah penduduk ketika pabrik akan diperluas areanya.

b. Letak Geografis

Identifikasi lokasi pabrik sangat penting untuk kelancaran kegiatan perusahaan. Dari pertimbangan tersebut, luas lahan yang tersedia dan memenuhi persyaratan untuk membangun sebuah pabrik.

c. Batasan Hukum dan Pajak

Pabrik yang memerlukan modal tinggi maka permasalahan terkait perizinan dan pajak diperhatikan secara detail, namun bagi industri baru akan didukung oleh peraturan daerah.

d. Kebijakan Pemerintah

Pada saat mendirikan pabrik, diperlukan pertimbangan pedoman pemerintah yang relevan. Hubungan antara kebijakan pembangunan industri dengan pemerataan pekerjaan dan hasil pembangunan. Gresik dan Bontang adalah kawasan yang disiapkan untuk daerah industri guna mematuhi kebijakan pemerintah

1.6.3 Perbandingan Lokasi Pabrik

Berdasarkan pertimbangan beberapa faktor yang menentukan lokasi pendirian pabrik, dilakukan optimasi menggunakan metode pembobotan untuk mencari bobot tertinggi dari kedua lokasi yang ditentukan. Ketersediaan bahan baku menjadi faktor utama yang perlu dipertimbangkan untuk menentukan lokasi suatu pabrik. Hal ini dilakukan demi memudahkan transportasi dan biaya bahan baku serta proses produksi yang baik. Hasil analisa pembobotan dapat dilihat pada tabel 1.4 di bawah ini.

A. Bobot ditentukan berdasarkan factor yang paling penting (kelipatan 5):

d. Ketersediaan bahan baku= 5 – 25

e. Lokasi pemasaran = 5 – 25

f. Penyediaan air= 5 – 25

- g. Sarana transportasi= 5 – 25
- h. Utilitas= 5 – 25
- i. Sumber tenaga kerja= 5 – 25
- j. Geografis lokasi pabrik= 5 – 25

B. Skor= 1-5

Keterangan skor:

- 1. : Sangat kurang
- 2. : Kurang
- 3. : Cukup
- 4. : Baik
- 5. : Baik sekali

C. Nilai= Bobot x Skor

Tabel 1. 8 *Factor Rating* Penentuan Lokasi Pabrik

Faktor	Bobot	Skor	
		Lokasi	
		Gresik	Bontang
Bahan Baku	25	5	4
Lokasi Pemasaran	10	5	5
Tenaga Kerja	10	4	4
Penyediaan Air	25	5	5
Sarana Transportasi	10	5	3
Utilitas	10	5	5
Geografis Pabrik	10	4	4
Jumlah	100	33	30
Nilai = Bobot x Skor		3.300	3.000

Berdasarkan hasil analisa tersebut diperoleh hasil untuk lokasi pendirian pabrik Amonium Sulfat yang paling ideal adalah di Kabupaten Gresik, Jawa Timur.