

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik

Industri kimia banyak mempunyai keterkaitan dengan perkembangan industri lainnya. Oleh karena itu, saat ini hampir setiap negara tak terkecuali Indonesia banyak memberikan perhatian pada perkembangan industri kimia. Industri kimia di Indonesia mengalami pertumbuhan yang sangat pesat dari segi pembangunan dengan terbukanya banyak terdapat industri kimia yang berdiri serta dibukanya kesempatan untuk penanaman modal asing, baik untuk industri hulu maupun industri hilir. (GAPKI, 2020)

Industri hulu yang dapat didirikan di Indonesia adalah pabrik ammonium nitrat. Ammonium nitrat dengan rumus kimia NH_4NO_3 merupakan cairan tidak berwarna yang sering digunakan sebagai bahan peledak yang disebut dengan ANFO (*Ammonium Nitrat Fuel Oil*) oleh beberapa industri seperti industri semen, pertambangan, konstruksi, serta sebagian kecil juga digunakan sebagai campuran pupuk. Pendirian pabrik ammonium nitrat diharapkan dapat menghemat visa negara dengan mengurangi ketergantungan impor dari negara lain sehingga perekonomian Indonesia dapat meningkat serta dapat membuka lapangan pekerjaan baru dan mengurangi angka pengangguran. (Syafitri, 2017)

Pendirian pabrik ammonium nitrat ini bertujuan untuk dapat memenuhi kebutuhan ammonium nitrat dalam negeri yang selama ini sering dipenuhi dari beberapa negara seperti China, Thailand, Filipina, Australia, Afrika Selatan dan negara lainnya. Saat ini terdapat 3 pabrik yang sudah beroperasi memproduksi ammonium nitrat di Indonesia, yaitu PT Kaltim Nitrate Indonesia, PT Multi Nitrotama Kimia, PT Black Bear Resources Indonesia. Pabrik yang sudah berdiri tersebut masih belum memenuhi kebutuhan ammonium nitrat di Indonesia dikarenakan berdasarkan data yang dihimpun oleh Badan Pusat Statistik, pada kurun 2014-2022 Negara Indonesia mengimpor ammonium nitrat dengan jumlah yang fluktuatif dan mulai naik kembali pada tahun 2022. Oleh karena itu pendirian pabrik ammonium nitrat dirasa hal yang tepat untuk memenuhi kebutuhan ammonium nitrat dalam negeri. (Fathoni, 2017)

Pendirian pabrik ini memiliki banyak manfaat, diantaranya:

1. Memenuhi kebutuhan ammonium nitrat dan menambah devisa negara

Kebutuhan dalam negeri terkait ammonium nitrat akan dapat terpenuhi sehingga akan meminimalisir pengeluaran terhadap negara lain yang mengirim ammonium

nitrat ke Indonesia dan dapat meningkatkan devisa negara dengan mengekspor produk.

2. Menciptakan lapangan kerja

Pendirian pabrik ammonium nitrat di dalam negeri tentunya berdampak pada penyerapan tenaga kerja dengan menciptakan lapangan kerja baru. Dengan memberikan kesempatan kerja akan mengurangi angka pengangguran.

3. Membuka peluang usaha

Pendirian pabrik ammonium nitrat akan membuka peluang untuk membuka usaha baru atau pelaku industri baru dengan ammonium nitrat sebagai bahan bakunya.

1.2 Kapasitas Rancangan

Dalam merancang pabrik ammonium sulfat, perlu memperhatikan aspek-aspek dalam pemilihan kapasitas, seperti:

- a. Prediksi kebutuhan ammonium nitrat
- b. Ketersediaan bahan baku
- c. Kapasitas minimal pabrik ammonium nitrat
- d. Kapasitas pabrik ammonium nitrat yang direncanakan

1.2.1 Proyeksi Kebutuhan Amonium Nitrat di Indonesia

Dalam mengetahui kebutuhan suatu produk di Indonesia, ada pertimbangan beberapa hal, meliputi:

1. Data impor produk ke Indonesia
2. Data ekspor produk dari Indonesia
3. Produksi produk di Indonesia

Dari data tersebut kita akan mengetahui prediksi kebutuhan Amonium Nitrat pada tahun-tahun berikutnya, karena dalam menentukan kapasitas kita harus dapat memprediksi kebutuhan pasar dalam 10 tahun kedepan, setelah pabrik didirikan dan beroperasi penuh. Oleh karenanya, data mengenai kondisi impor, ekspor, konsumsi dan produksi Amonium Nitrat di Indonesia harus kita ketahui. Seperti pada Tabel 1.1 yang menyajikan data impor dan ekspor ammonium nitrat.

Tabel 1.1 Data Impor Ekspor Amonium Nitrat di Indonesia (BPS, 2022)

Tahun	Impor (Ton)	Ekspor (Ton)
2014	161.167,15	83.070,65
2015	119.614,54	81.500,03
2016	86.282,06	74.966,40
2017	71.187,83	72.394,40
2018	73.474,35	28.900,40
2019	82.700,02	40.172,00
2020	39.084,16	67.032,00
2021	24.326,42	35.689,80
2022	87.465,40	23.785,00

Data impor amonium nitrat di Indonesia mengalami fluktuasi dari tahun 2016 ke tahun-tahun berikutnya. Hal itu dikarenakan di Indonesia sudah ada beberapa industri ammonium nitrat yang didirikan seperti terlihat pada Tabel 1.1

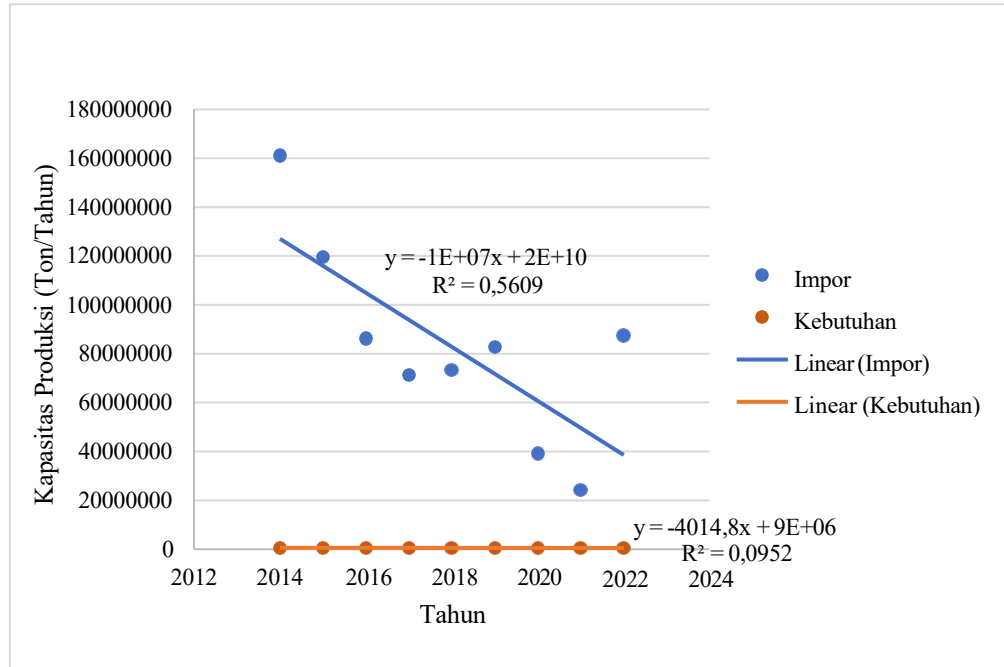
Tabel 1.2 Kapasitas Produksi Pabrik Amonium Nitrat di Indonesia (Kemenperin, 2024)

Pabrik	Kapasitas (Ton/Tahun)
PT Kaltim Nitrate Indonesia	330.000
PT Multi Nitrotama Kimia	137.000
PT Black Bear Resources Indonesia	82.000
Total	549.000

Tabel 1.3 Data Kebutuhan Amonium Nitrat di Indonesia tahun 2014-2022 (BPS, 2021)

Tahun	Impor (Ton)	Produksi (Ton)	Ekspor (Ton)	Kebutuhan (Ton)
2014	161.167,15	549.000	83.070,65	627.096,50
2015	119.614,54	549.000	81.500,03	587.114,52
2016	86.282,06	549.000	74.966,40	560.315,67
2017	71.187,83	549.000	72.394,40	547.793,43
2018	73.474,35	549.000	28.900,40	593.573,95
2019	82.700,02	549.000	40.172,00	591.528,03

2020	39.084,16	549.000	67.032,00	521.052,16
2021	24.326,42	549.000	35.689,80	537.636,63
2022	87.465,40	549.000	23.785,00	612.680,40



Gambar 1.1 Grafik Perbandingan Kebutuhan Amonium Nitrat di Indonesia (Ton/tahun)

Kebutuhan dalam negeri dan impor ammonium nitrat di Indonesia dapat diprediksi menggunakan persamaan linear dengan perhitungan sebagai berikut:

$$y = a + bx$$

Keterangan:

y = Kebutuhan Amonium Nitrat

x = Tahun

a, b = konstanta

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai $R^2 < 0,9$. Maka, metode interpolasi inear tidak dapat digunakan untuk memprediksi kapasitas dari pabrik yang akan dirancang, karena R^2 tidak dapat mewakili. Sehingga metode yang akan digunakan untuk memprediksi data pembangunan pabrik ammonium nitrat digunakan metode pertumbuhan rata-rata per tahun Tabel 1.3.

Tabel 1.4 Prediksi Ekspor dan Impor

Tahun	Impor (Ton)	Ekspor (Ton)	%Kenaikan	
			Impor	Ekspor
2014	161.167,15	83.070,65	-	-
2015	119.614,54	81.500,02	-25,78	-1,89
2016	86.282,06	74.966,4	-27,86	-8,01
2017	71.187,83	72.394,4	-17,49	-3,43
2018	73.474,35	28.900,4	3,21	-60,07
2019	82.700,02	40.172	12,55	39,00
2020	39.084,16	67.032	-52,73	66,86
2021	24.326,42	35.689,8	-37,75	-46,75
2022	87.465,4	23.785	259,54	-33,35
2023	98.525	22.525	12,6306	-5,2963
		(%P)	113,67	-47,66
		(i)	12,6306	-5,2963

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, kebutuhan impor dan ekspor ammonium nitrat cenderung fluktuatif setiap tahunnya. Hal ini dikarenakan adanya produksi dalam negeri.

Tabel 1.5 Prediksi Produksi dan Konsumsi

Tahun	Produksi (Ton)	Kebutuhan (Ton)	% Kenaikan	
			Produksi	Kebutuhan
2014	549.000	627.096,50	-	-
2015	549.000	587.114,52	0	-6,37
2016	549.000	560.315,67	0	-4,56
2017	549.000	547.793,43	0	-2,23
2018	549.000	593.573,95	0	8,35
2019	549.000	591.528,03	0	-0,34
2020	549.000	521.052,16	0	-11,91
2021	549.000	537.636,63	0	3,18
2022	549.000	612.680,40	0	13,95
2023	549.000	617.029,6	0	0,71%
		(%P)	0	0,06
		(i)	0	0,0071

Berdasarkan tabel diatas, dapat diprediksi konsumsi impor, ekspor dan kebutuhan ammonium nitrat di Indonesia pada tahun 2028 dengan menggunakan persamaan discounted:

$$M_{(2028)} = M_{(2023)}(1+i)^n$$

$$\text{Dimana } n = 2028 - 2023 = 5$$

Neraca Massa Peluang Kapasitas

$$M_1 + M_2 + M_3 = M_4 + M_5$$

$$M_3 = (M_4 + M_5) - (M_1 + M_2)$$

Dimana:

M_1 = Nilai impor pada tahun 2028

M_2 = Nilai produksi dalam negeri pada tahun 2028

M_3 = Nilai kapasitas pabrik yang akan didirikan

M_4 = Nilai ekspor pada tahun 2028

M_5 = Nilai konsumsi pada tahun 2028

a. Perkiraan konsumsi impor pada tahun 2028

$$M_{p(2028)} = M_{p(2023)}(1+i)^n$$

$$M_{p(2028)} = 87.456,4 (1+12,63\%)^5$$

$$M_{p(2028)} = 158.532,56 \text{ Ton/Tahun}$$

b. Perkiraan konsumsi ekspor pada tahun 2028

$$M_{p(2028)} = M_{p(2023)}(1+i)^n$$

$$M_{p(2028)} = 23.785 (1+(-5,29)\%)^5$$

$$M_{p(2028)} = 18.119,13 \text{ Ton/tahun}$$

c. Menghitung konsumsi kebutuhan dalam negeri tahun 2028

$$M_{p(2028)} = M_{p(2023)}(1+i)^n$$

$$M_{p(2028)} = 612.680,40 (1+0,007\%)^5$$

$$M_{p(2028)} = 612.889,13 \text{ Ton/tahun}$$

d. Menghitung peluang kapasitas produksi pada tahun 2028

Tidak terjadi perubahan kapasitas produksi selama 5 tahun terakhir, hal ini disebabkan tidak adanya pabrik ammonium nitrat yang baru di Indonesia. Dengan demikian, neraca massa peluang kapasitas pada tahun 2028 dapat dihitung dengan:

$$\text{Kapasitas Nasional} = (M_{(2028)\text{ekspor}} + M_{(2028)\text{konsumsi}}) - (M_{(2028)} \text{ Produksi})$$

$$\text{Kapasitas Nasional} = (18.119,13 + 612.899,13) - (549.000)$$

$$\text{Kapasitas Nasional} = 82.018,26 \text{ Ton/tahun}$$

Kapasitas produksi maksimal yang dapat diambil adalah 60% dari peluang kapasitas nasional yaitu sebesar 49.210,96 Ton/tahun

Berdasarkan data perhitungan, prediksi nilai kebutuhan pada tahun 2028 adalah 82.018,26 Ton/tahun. Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas, maka ditetapkan kapasitas produksi Amonium Nitrat pada tahun 2028 adalah 60% dari peluang kapasitas yang didapatkan yaitu sebesar 55.000 Ton/tahun

1.2.2 Ketersediaan Bahan Baku Amonium Nitrat

Dalam pembuatannya, ammonium nitrat memerlukan bahan-bahan kimia seperti gas ammonia dan asam nitrat. Ketersediaan bahan baku untuk produksi ammonium nitrat berupa ammonia disajikan pada Tabel 1.6 dibawah.

Tabel 1.6 Produsen Amonia di Indonesia

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton/tahun)
1.	PT Pupuk Kujang	Cikampek-Jawa Barat	660.000
2.	PT Petrokimia Gresik	Gresik-Jawa Timur	1.105.000
3.	PT Pupuk Sriwijaya	Palembang	1.832.000
4.	PT Pupuk Kalimantan Timur	Bontang-Kalimantan Timur	2.659.000
5.	PT Pupuk Iskandar Muda	Aceh Utara	726.000

Sedangkan untuk bahan baku berupa asam nitrat dapat diperoleh dari produsen dalam negeri PT Kaltim Nitrate Indonesia dengan kapasitas produksi sebesar 65.700 ton/tahun dan PT Multi Nitrotama Kimia dengan kapasitas produksi sebesar 215.000 ton/tahun yang berlokasi di Cikampek, Jawa Barat. Selain itu, apabila pemasok dari Indonesia dirasa kurang, bahan baku dapat dipasok dari negara-negara lain melalui impor. Seperti pada tabel dibawah menunjukkan produsen asam nitrat di dunia.

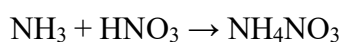
Tabel 1.7 Produsen Asam Nitrat di Dunia

No	Nama Perusahaan	Kapasitas (Ton/tahun)
1.	Agrium US, Beatrice, Neb	145.000
2.	Air Products, Pace, Fla	200.000
3.	Air Products, Pasadena, Tex	110.000
4.	ANGUS Chemical, Sterlington, La	65.000

5.	Apache Nitrogen Products, Benson, Ariz	140.000
6.	Arco Chemical, Lake Charles, La	155.000
7.	Mississippi Chemical, Yazoo City, Miss.	955.000
8.	Unocal, West Sacramento, Calif.	70.000
9.	Terra International, Woodward, Okla.	90.000

Sumber (ICIS.com)

Bahan baku pembuatan Amonium nitrat adalah gas amonia dan asam nitrat. Kebutuhan amonia dan asam nitrat untuk memproduksi Amonium nitrat sebanyak 55.000 ton/tahun dapat ditentukan melalui perhitungan stoikiometri. Berikut adalah perhitungan kebutuhan amonia dan asam nitrat menurut stoikiometri:



Perbandingan mol Amonia : Asam nitrat = 0,99 : 1,001 , dimana reaksi pembatas berupa ammonia (NH_3) (Faith & Lawrence, 1975). Spesifikasi produk yang diharapkan memiliki komposisi NH_4NO_3 96,8%, H_2O 0,2% dan coating agent 3%. Apabila akan diproduksi ammonium nitrat sebesar 55.000 ton/tahun, maka akan dihasilkan produk dengan komposisi sebagai berikut.

- a. NH_4NO_3 = 96,8% x 55.000 ton/tahun
= 53.240 ton/tahun
- b. H_2O = 0,2% x 55.000 ton/tahun
= 110 ton/tahun
- c. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ = 3% x 55.000 ton/tahun
= 1.650 ton/tahun

Kebutuhan Amonia

Dalam referensi yang digunakan didapatkan persentase yield sebesar 96,8%, maka kebutuhan ammonia dapat ditentukan melalui perhitungan berikut.

$$\text{yield} = \frac{n \text{ produk}}{n \text{ reaktan pembatas}}$$

$$0,968 = \frac{48.400/80,043}{n \text{ NH}_3}$$

$$n \text{ NH}_3 = \frac{604,67}{0,9698}$$

$$n \text{ NH}_3 = 623,376 \text{ tonmol/tahun}$$

$$m \text{ NH}_3 = 10.616,72 \text{ ton/tahun}$$

Dibutuhkan bahan baku ammonia (NH_3) sebanyak 10.616,72 ton/tahun

Kebutuhan Asam Nitrat

$$\frac{n HNO_3}{n NH_3} = \frac{1,001}{0,999}$$

$$\frac{n HNO_3}{623,376} = \frac{1,001}{0,999}$$

$$n HNO_3 = 624,93 \text{ tonmol/tahun}$$

$$m HNO_3 = 39.378,01 \text{ ton/tahun}$$

Dibutuhkan bahan baku asam nitrat (HNO_3) sebanyak 39.378,01 ton/tahun

Secara stoikiometri untuk memproduksi ammonium nitrat sebanyak 55.000 ton/tahun dibutuhkan 10.616,72 ton/tahun ammonia dan 39.378,01 ton/tahun asam nitrat. Gas amonia diperoleh dari PT Pupuk Kujang dengan kapasitas 2,6 juta ton/tahun, sedangkan asam nitrat diperoleh dari PT Multi Nitrotama Kimia. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas 55.000 ton/tahun bahan baku untuk prarancangan pabrik ini aman tersedia.

1.2.3 Prospek Penjualan Amonium Nitrat di Indonesia

Amonium nitrat memiliki penggunaan yang cukup luas di Indonesia, dimana bahan kimia ini dapat digunakan dalam industri pupuk. Permintaan untuk tanaman berkualitas tinggi meningkatkan konsumsi pupuk dalam beberapa tahun terakhir. Selain itu, ANFO (*Ammonium Nitrate Fuel Oil*) yang terdiri dari 94% ammonium nitrat yang merupakan kombinasi bahan peledak industri yang banyak digunakan untuk operasi pertambangan seperti batu bara dan logam. Meningkatnya aktivitas pertambangan di Indonesia akan semakin meningkatkan permintaan ammonium nitrat di tahun mendatang.

1.2.4 Penentuan Kapasitas Produksi

Dalam memilik kapasitas produksi ammonium nitrat ini dipengaruhi oleh beberapa factor menurut (Carvalho,2022).

- Kebutuhan ammonium nitrat di Indonesia pada tahun 2017 sebesar 82.018,26 ton/tahun
- Ketersediaan bahan baku di dalam negeri. Total produksi asam nitrat di Indonesia paling tinggi yaitu sebesar 215.000 ton/tahun dan produksi ammonia sebesar 2.659.000 ton/tahun.

Pabrik ini direncanakan untuk dapat memenuhi 60% dari kapasitas nasional, yaitu sebesar 55.000 ton/tahun. Maka, diperlukan bahan baku asam nitrat sebesar 39.378,01 ton/tahun dan amonia sebesar 10.616,72 ton/tahun. Bahan baku asam nitrat didapatkan dari PT Multi Nitrotama Kimia (Cikampek, Jawa Barat), ammonia didapatkan dari PT Pupuk Kujang (Cikampek, Jawa Barat). Hal ini menunjukkan bahwa dengan kapasitas pabrik ammonium nitrat yang akan dibangun, kebutuhan bahan baku masih bisa terpenuhi dari dalam negeri.

1.3 Pemilihan Lokasi

Salah satu hal yang sangat penting dan harus direncanakan secara baik, yaitu lokasi suatu pabrik. Hal tersebut dapat menentukan kemajuan serta kelangsungan dari suatu pabrik di masa kini dan yang akan datang. Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan saat menentukan lokasi pabrik, antara lain perhitungan biaya produksi, proses distribusi yang seminimal mungkin serta pertimbangan sosiologi dan budaya masyarakat di sekitar lokasi pabrik.(Parveen Sharma,2022)

Salah satu faktor dalam pemilihan lokasi pabrik, yaitu teori *weight gain* dan *weight loss*. Teori tersebut mampu menggambarkan dampak dari keberadaan pabrik apabila dari bahan baku ataupun produk proses. *Weight gain* adalah teori apabila pabrik didirikan dekat dengan pemasaran produk karena terjadi kenaikan berat molekul produk dari bahan baku yang diproses. Sedangkan untuk *weight loss* merupakan teori apabila pabrik didirikan dekat dengan bahan baku karena berat molekul bahan baku lebih besar dibandingkan produk yang dihasilkan. Ditinjau dari prosesnya, pabrik ammonium nitrat tidak bersifat *weight loss* maupun *weight gain*. Namun, mempertimbangkan bahan baku dari ammonium nitrat, yaitu gas ammonia yang berfasa gas dimana untuk biaya transportasi bahan berfasa gas lebih rumit dan jauh lebih mahal. Selain itu kedua bahan diatas memiliki sifat yang korosif dan berbahaya dalam proses transportasinya maka sebaiknya pabrik didirikan dekat dengan bahan baku (*weight loss*). (Buhori,2022)

Dengan mempertimbangkan faktor-faktor diatas, maka terdapat 2 lokasi yang direkomendasikan, yaitu Bontang, Kalimantan Timur dan Cikampek, Jawa Barat. Dipilihnya kedua lokasi tersebut karena dekat dengan produsen bahan baku. Untuk di wilayah cikampek memiliki pemasok bahan baku asam nitrat (PT Multi Nitrotama) dan ammonia (PT Pupuk Kujang), sedangkan apabila didirikan di wilayah Bontang dekat dengan pabrik asam nitrat (PT Kaltim Nitrat) dan ammonia (PT Pupuk Kaltim). Berikut

ini merupakan parameter-parameter yang perlu diperhatikan dalam pemilihan lokasi pabrik diantara kemungkinan wilayah diatas, antara lain:

Tabel 1.8 Perbandingan Pemilihan Lokasi Pabrik

Parameter	Kaltim Industrial Estate, Kalimantan Timur	Kawasan Industri Karawang, Cikampek
Transportasi	Pendirian pabrik di Kaltim Industrial Estate dekat dengan sumber bahan baku dan untuk fasilitas jalan kelas satu, sehingga memudahkan mobilitas dalam proses pendistribusian produk melalui jalur darat. Lokasi tersebut juga dekat dengan Pelabuhan Bontang sehingga memudahkan pendistribusian produk dalam jumlah yang besar melalui jalur laut.	Pendirian pabrik di Kawasan Industri Karawang dekat dengan sumber bahan baku, dekat dengan jalan Tol, dan untuk fasilitas jalan kelas satu, sehingga memudahkan mobilitas dalam proses pendistribusian produk melalui jalur darat. Namun, lokasi tersebut jauh dari Pelabuhan sehingga membutuhkan biaya lebih untuk mendistribusikan produk dalam jumlah besar.
Utilitas	Di Kaltim Industrial Estate, pabrik akan dipasok listrik dari PT Kaltim Daya Mandiri yang lokasinya tidak jauh dari Kawasan tersebut. Untuk kebutuhan air dipasok oleh PT Kaltim Daya Mandiri berupa air demin dari <i>Sea Water Reverse Osmosis</i> (SWRO).	Di Kawasan Industri Karawang, pabrik akan dipasok listrik dari Pembangkit Listrik Tatajabar dan PLN yang lokasinya tidak jauh dari Kawasan tersebut. Untuk kebutuhan air diperoleh dari Sungai Citarum dan Kawasan Industri Karawang.
Sumber Daya Manusia	Data dari Badan Pusat Statistik Kota Bontang menyebutkan jumlah penduduknya sebesar 181.183 jiwa dan 69,69% dari jumlah tersebut merupakan usia produktif sebesar 126.268 jiwa. Untuk standar UMR tahun 2024 daerah tersebut sebesar Rp 3.549.307,-.	Data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Karawang menyebutkan jumlah penduduknya sebesar 2.370.488 jiwa dan 68,36% dari jumlah tersebut merupakan usia produktif sebesar 1.620.558 jiwa. Untuk standar UMR tahun 2024 daerah tersebut sebesar Rp 5.257.834,-.

Pemasaran Produk	Dekat dengan pasar atau pabrik yang bahan bakunya membutuhkan ammonium nitrat seperti perusahaan tambang PT Indominco Mandiri	Dekat dengan pasar atau pabrik yang bahan bakunya membutuhkan ammonium nitrat dan kebanyakan berada di daerah pulau jawa seperti PT Dahana dan PT Pindad.
Bahan Baku	Dekat dengan sumber bahan baku gas ammonia PT Pupuk Kaltim dengan kapasitas 2.740.000 ton/tahun. Sedangkan untuk asam nitrat dipasok dari pabrik PT Kaltim Nitrate dengan kapasitas 65.000 ton/tahun.	Dekat dengan sumber bahan baku gas ammonia PT Pupuk Kujang dengan kapasitas 660.000 ton/tahun. Sedangkan untuk asam nitrat dipasok dari pabrik PT Multi Nitrotama Kimia dengan kapasitas 215.000 ton/tahun.

Berikut ini disajikan Tabel 1.9 analisis parameter-parameter yang penting untuk menentukan lokasi pabrik ammonium nitrat pada tabel sebelumnya. Analisis parameter tersebut berdasarkan scoring skala prioritas sesuai dengan kondisi paling menguntungkan dalam pemilihan lokasi pabrik.

Tabel 1.9 Pemilihan Lokasi Pabrik Amonium Nitrat

Parameter	Bontang	Cikampek
Transportasi	3	2
Utilitas	3	3
Sumber Daya Manusia	2	3
Pemasaran Produk	3	3
Bahan Baku	1	3
Total	12	14

*Keterangan: 3 = sangat prioritas; 2 = prioritas; 1 = tidak prioritas

Berdasarkan hasil analisa diatas, maka diambil keputusan pemilihan lokasi pabrik terletak di Cikampek, Jawa Barat. Pemilihan lokasi tersebut dikarenakan dilihat dari segi penyediaan bahan baku dapat disuplai oleh PT Multi Nitrotama Kimia yang memproduksi asam nitrat dengan kapasitas 215.000 ton/tahun dan amoniak dapat disulpai oleh PT Pupuk Kujang dengan kapasitas 660.000 ton/tahun. Untuk pemasaran produk, amonium nitrat nantinya dijual untuk memenuhi kebutuhan perusahaan-perusahaan tambang di Indonesia yaitu PT Indominco Mandiri sehingga untuk transportasi dapat dilakukan dengan jalur laut dan untuk ekspor ke luar negeri juga mudah karena terdapat Pelabuhan Tanjung Priok yang posisinya strategis. Untuk Upah Minimum Kota (UMK) Cikampek terhitung besar dibanding dengan Bontang, tetapi UMK yang besar ini bisa tertutupi dengan adanya transportasi dan pemasaran produk yang sudah sepadan, hal ini juga diiringi dengan masih banyaknya masyarakat usia produktif yang menganggur di Cikampek. Untuk dari segi utilitasnya, Cikampek memiliki Kawasan Industry Karawang, sehingga lebih mudah untuk memperoleh utilitas pabrik. Di Kawasan Industri Karawang, Cikampek, pabrik akan dipasok listrik dari Pembangkit Listrik Negara (PLN) dan kebutuhan air diperoleh dari Kawasan dan Sungai Citarum.



Gambar 1.2 Denah Lokasi Rencana Pendirian Pabrik

1.4 Tinjauan Proses

Proses pembuatan ammonium nitrat dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain:

1.4.2.1 Proses Grainer

Proses ini adalah proses yang tergolong tua dan sudah jarang digunakan lagi. Pada proses ini, hasil netralisasi pada evaporator yaitu larutan amonium nitrat akan dipekatkan hingga konsentrasinya 98-98,5% berat dan suhu 150-155°C. Kemudian dilakukan kristalisasi dengan cara, larutan panas diaduk pada *Graining Kettle* hingga terbentuk kristal yang mengandung 0,1% berat *moisture*. Metode ini menghasilkan butiran ammonium nitrat yang terlalu kecil apabila digunakan sebagai pupuk dan biaya proses yang tergolong mahal serta beresiko besar (Faith dkk., 1996).

1.4.2.2 Proses Prilling

Pada proses ini, gas ammonia dan asam nitrat akan direaksikan dengan reaksi netralisasi di dalam reaktor. Reaksi yang terjadi bersifat eksotermis yang menghasilkan steam. Suhu maksimum pada reaktor dibatasi sebesar 200°C. Produk yang keluar dari reaktor memiliki konsentrasi sebesar 78% berat. Kemudian larutan ammonium nitrat dipekatkan menggunakan *falling film evaporator* hingga mendekati 99,8% berat untuk menghasilkan *High Density Ammonium Nitrate*.

Larutan yang sudah dipekatkan lalu dipompakan *prilling tower*. Kemudian larutan panas tersebut dikabutkan menggunakan sprayer secara berlawanan arah yaitu bagian bawah dari *prilling tower* dialirkan steam sebagai pemanas sehingga larutan ammonium nitrat mengeras dengan bentuk butiran kecil (*prill*). Kemudian *prill* tersebut dikeringkan dan didinginkan sebelum dilakukan screening untuk didapatkan ukuran yang seragam. Untuk mencegah terjadinya penggumpalan ammonium nitrat, maka produk dilapisi dengan trikalsium fosfat setelah proses screening. Untuk menjalankan proses ini, memerlukan biaya yang mahal dan peralatan yang banyak (Mc Ketta, 1984).

1.4.2.3 Proses Stengel

Proses ini menggunakan peralatan yang jauh lebih sedikit dari proses yang lain sehingga dapat memberikan efisiensi dalam investasi peralatan. Bahan baku berupa gas ammonia dan asam nitrat yang terlebih dahulu sudah diberi pemanasan akan diumpakan secara kontinyu melewati sisi atas *vertical packed reactor*. Suhu reaksi pada reaktor dibatasi pada 300°C. Larutan ammonium nitrat yang sudah terbentuk akan langsung masuk ke dalam *cyclone separator* yang menjadi satu dengan reaktor. Produk hasil keluaran dari separator berupa lelehan ammonium nitrat yang terkandung 0,2% air didalamnya. Kemudian dilakukan pendinginan menggunakan *continuous cooled stainless belt* untuk menghasilkan padatan dalam bentuk lembaran (*solidsheet*). Solidsheet diambil dan dimasukkan ke dalam grinder untuk dilakukan penghancuran. Produk yang sudah dihancurkan lalu di screen dan ammonium nitrat dilapisi trikalsium fosfat di dalam drum pelapis untuk mencegah terjadinya penggumpalan (Shreve, 1984).

1.4.2.4 Proses Teknologi Produksi Amonia (NH₃) UHDE.

Proses ini dilakukan dengan mereaksikan gas ammonia dan asam nitrat menggunakan reaktor bubbling dengan reaksi netralisasi pada suhu 170-180°C serta tekanan 4-5 bar. Kemudian larutan keluaran reaktor dialirkan menuju evaporator untuk dilakukan pemekatan. Hasil atas reaktor yang masih mengandung sedikit ammonia dialirkan menuju utilitas untuk ditangani sebelum dibuang. Steam yang keluar dari evaporator digunakan sebagai media pemanas. Larutan yang keluar dari evaporator kemudian dimasukkan ke *prilling tower* untuk menghasilkan ammonium nitrat dalam bentuk *prill*. Selanjutnya, ammonium nitrat dikeringkan, lalu discreening, didinginkan dan dilapisi menggunakan *coating agent* untuk mencegah terjadinya penggumpalan (Uhde, 2009).

Tabel 1.10 Perbandingan Proses Pembuatan Amonium Nitrat

No	Parameter	Proses Grainer	Proses Prilling	Proses Stengel	Proses UHDE
1	Bahan baku:				
	- Amonia	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%
	- Asam Nitrat	50%	55%	60%	60%
2	Kondisi Operasi	150-155°C	125-140°C	200-300°C	175-200°C
	Reaktor	4,5 bar	4,5 bar	3,4 bar	4,5 bar
	- Temperature				
	- Tekanan				
3	Konsentrasi	98,5%	99,8%	99,8%	99,5%
5	Peralatan	- Reaktor	- Reaktor	- Reaktor	- Reaktor
		- Evaporator	- Evaporator	- Separator	- Mixing
		- Crystalize	- Prilling	- Water	Tank
		- Centrifuge	Tower	Cooler	- Evaporator
		- Dryer	- Dryer	Belt	- Prilling
			- Screen	- Grinder	Tower
				- Screen	- Cooling
					Drum
					- Screen

Berdasarkan uraian dari berbagai macam proses pembuatan ammonium nitrat di Tabel 1.10 maka digunakan proses stengel dengan pertimbangan pada proses Stengel tidak menggunakan evaporator untuk mengurangi atau menghilangkan kandungan air, padahal proses penguapan merupakan operasi yang mahal dan membutuhkan investasi peralatan yang tinggi. Proses ini hanya menggunakan *Packed Bed Reactor* yang berfungsi untuk proses netralisasi dan separator *type cyclone* yang memiliki dua fungsi, yaitu untuk pemisahan dan mengurangi kandungan air. Selain itu, mampu menghasilkan produk ammonium nitrat dan tekanan operasi yang digunakan pada reactor rendah yaitu 3,4 bar.