

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik

Industri kimia memiliki keterkaitan erat dengan berbagai sektor lainnya, sehingga banyak negara, termasuk Indonesia, memberikan perhatian khusus terhadap perkembangannya. Di Indonesia, industri ini mengalami pertumbuhan pesat, yang ditandai dengan semakin banyaknya pabrik kimia yang didirikan serta terbukanya peluang investasi asing, baik di sektor hulu maupun hilir (GAPKI,2020).

Salah satu industri hulu yang berpotensi dikembangkan adalah pabrik ammonium nitrat. Senyawa ammonium nitrat (NH_4NO_3) berbentuk cairan tak berwarna yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan peledak, terutama dalam bentuk ANFO (Ammonium Nitrate Fuel Oil), yang digunakan di industri semen, pertambangan, dan konstruksi. Selain itu, dalam jumlah kecil, zat ini juga berfungsi sebagai campuran pupuk. Pembangunan pabrik ammonium nitrat di dalam negeri bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada impor, menghemat devisa negara, memperkuat perekonomian, serta menciptakan lebih banyak kesempatan kerja guna menekan tingkat pengangguran (Syafitri,2017).

Pendirian pabrik ammonium nitrat juga bertujuan untuk mencukupi kebutuhan nasional, yang hingga kini masih bergantung pada pasokan dari luar negeri seperti China, Thailand, Filipina, Australia, dan Afrika Selatan. Saat ini, terdapat tiga pabrik ammonium nitrat yang telah beroperasi di Indonesia, yakni PT Kaltim Nitrate Indonesia, PT Multi Nitrotama Kimia, dan PT Black Bear Resources Indonesia. Meski demikian, produksi dari pabrik-pabrik tersebut belum mampu memenuhi permintaan dalam negeri. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, impor ammonium nitrat ke Indonesia pada periode 2014–2024 menunjukkan tren yang berfluktuasi dan kembali meningkat pada tahun 2022. Oleh karena itu, pembangunan pabrik tambahan dianggap sebagai langkah strategis untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri (Fathoni,2017).

Manfaat dari pendirian pabrik ammonium nitrat antara lain:

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
2023	113.525,02	52.409,20
2024	44.851,40	49.915,60

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 1.2.

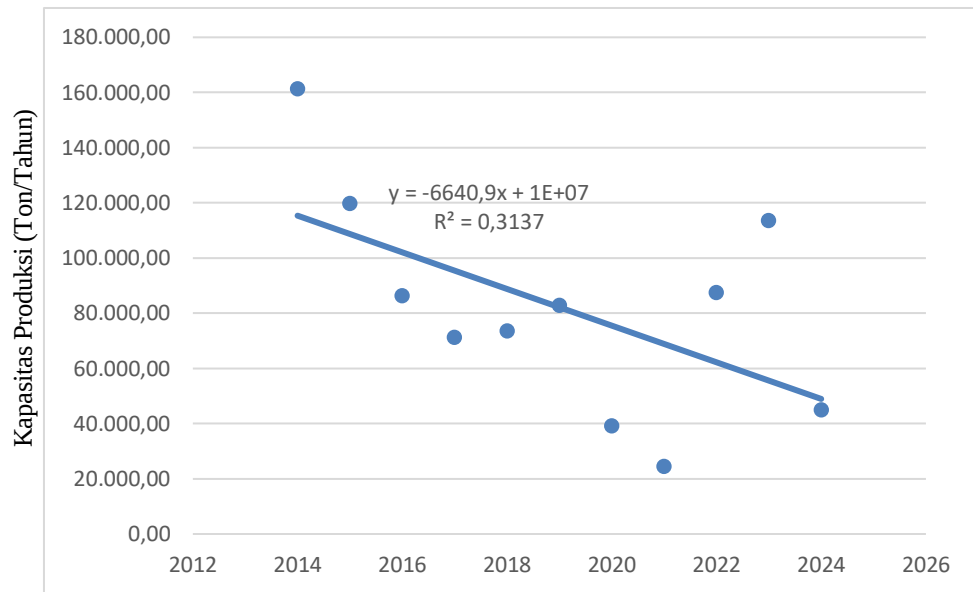
Tabel 1.2 Kapasitas Produksi Pabrik Amonium Nitrat di Indonesia (Kemenperin, 2024)

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 2014-2024 (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
2023	113.525,02	549.000	52.049,20	610.475,82
2024	44.851,4	549.000	49.915,60	543.935,80



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 pada Gambar 1.1 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 1.4 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	113.525,02	52.049	129,79	218,83
2024	44.851,40	49.915,6	-60,49	-4,10
		(%P)	243,48	167,09
		(i)	24,35	16,71

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	610.475,82	0	-0,36
2024	549.000	543.935,80	0	-10,90
		(%P)	0	-11,20

(i)	0	-1,12
-----	---	-------

Berdasarkan Tabel 1.5 diatas, dapat diprediksi konsumsi impor, ekspor dan kebutuhan ammonium nitrat di Indonesia pada tahun 2029 dengan menggunakan persamaan discounted:

$$M_{(2029)} = M_{(2024)}(1 + i)^n$$

$$\text{Dimana } n = 2029 - 2024 = 5$$

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 2029

M_2 = Nilai produksi dalam negeri pada tahun 2029

M_3 = Nilai kapasitas pabrik yang akan didirikan

M_4 = Nilai ekspor pada tahun 2029

M_5 = Nilai konsumsi pada tahun 2029

a. Perkiraan konsumsi impor pada tahun 2029

$$M_{p(2029)} = M_{p(2024)}(1+i)^n$$

$$M_{p(2029)} = 44.851,40 (1+18,30\%)^5$$

$$M_{p(2029)} = 103.920,14 \text{ Ton/Tahun}$$

b. Perkiraan konsumsi ekspor pada tahun 2029

$$M_{p(2029)} = M_{p(2024)}(1+i)^n$$

$$M_{p(2029)} = 49.915,60 (1+16,71\%)^5$$

$$M_{p(2029)} = 108.087,79 \text{ Ton/tahun}$$

c. Menghitung konsumsi kebutuhan dalam negeri tahun 2029

$$M_{p(2029)} = M_{p(2024)}(1+i)^n$$

$$M_{p(2029)} = 543.935,80 (1+(-0112\%))^5$$

$$M_{p(2029)} = 543.926,21 \text{ Ton/tahun}$$

d. Menghitung peluang kapasitas produksi pada tahun 2029

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 2029 dapat dihitung dengan:

$$\text{Kapasitas Nasional} = (M_{(2029)}\text{ekspor} + M_{(2029)}\text{konsumsi}) - (M_{(2029)} \text{Produksi})$$

$$\text{Kapasitas Nasional} = (108.087,79 + 543.926,21) - (549.000)$$

$$\text{Kapasitas Nasional} = 103.014,00 \text{ Ton/tahun}$$

Kapasitas produksi maksimal yang dapat diambil adalah 50% dari peluang kapasitas nasional yaitu sebesar 52.000 Ton/tahun

Berdasarkan data perhitungan, prediksi nilai kebutuhan pada tahun 2029 adalah 103.014,00 Ton/tahun. Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas, maka ditetapkan kapasitas produksi Amonium Nitrat pada tahun 2029 adalah 50% dari peluang kapasitas yang didapatkan yaitu sebesar 52.000 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.

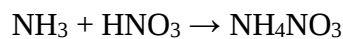
Tabel 1.7 Produsen Asam Nitrat di Dunia

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 52.000 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 52.000 ton/tahun, maka akan dihasilkan produk dengan komposisi sebagai berikut.

- a. NH_4NO_3 = 96,8% x 52.000 ton/tahun
= 50.336 ton/tahun
- b. H_2O = 0,2% x 52.000 ton/tahun
= 104 ton/tahun
- c. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ = 3% x 52.000 ton/tahun
= 1.560 ton/tahun

Kebutuhan Amonia

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

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

$$0,968 = \frac{50.336/80,043}{n \text{ NH}_3}$$

$$n \text{ NH}_3 = \frac{628,86}{0,9698}$$

$$n \text{ NH}_3 = 648,31 \text{ tonmol/tahun}$$

$$m \text{ NH}_3 = 11.041,39 \text{ ton/tahun}$$

Dibutuhkan bahan baku ammonia (NH_3) sebanyak 11.041,39 ton/tahun

Kebutuhan Asam Nitrat

$$\frac{n \text{ HNO}_3}{n \text{ NH}_3} = \frac{1,001}{0,999}$$

$$\frac{n \text{ HNO}_3}{648,31} = \frac{1,001}{0,999}$$

$$n \text{ HNO}_3 = 649,93 \text{ tonmol/tahun}$$

$$m \text{ HNO}_3 = 40.953,13 \text{ ton/tahun}$$

Dibutuhkan bahan baku asam nitrat (HNO₃) sebanyak 40.953,13 ton/tahun

Secara stoikiometri untuk memproduksi ammonium nitrat sebanyak 52.000 ton/tahun dibutuhkan 11.041,39 ton/tahun ammonia dan 40.953,13 ton/tahun asam nitrat. Gas amonia diperoleh dari PT Pupuk Kalimantan Timur dengan kapasitas 2,6 juta ton/ tahun, sedangkan asam nitrat diperoleh dari PT Nitrate Indonesia. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas 52.000 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 memilih kapasitas produksi ammonium nitrat ini dipengaruhi oleh beberapa factor

- Kebutuhan ammonium nitrat di Indonesia pada tahun 2029 sebesar 103.014,00 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 50% dari kapasitas nasional, yaitu sebesar 52.000 ton/tahun. Maka, diperlukan bahan baku asam nitrat sebesar 40.953,13 ton/tahun dan amonia sebesar 11.041,39 ton/tahun. Bahan baku asam nitrat didapatkan dari PT Kaltim Nitrate Indonesia (Bontang, Kalimantan Timur) dan ammonia didapatkan dari PT Pupuk Kaltim (Bontang, Kalimantan Timur). 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	Kawasan Industri Karawang, Cikampek	Kaltim Industrial Estate, Kalimantan Timur
Transportasi	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.	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.
Utilitas	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.	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).
Sumber Daya Manusia	Data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Karawang menyebutkan jumlah	Data dari Badan Pusat Statistik Kota Bontang menyebutkan jumlah penduduknya sebesar

	penduduknya sebesar 181.183 jiwa dan 69,69% dari 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,-.	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,-.
Pemasaran Produk	Dekat dengan pasar atau pabrik yang bahan bakunya membutuhkan ammonium nitrat dan kebanyakan berada di daerah pulau jawa seperti PT Dahana dan PT Pindad.	Dekat dengan pasar atau pabrik yang bahan bakunya membutuhkan ammonium nitrat seperti perusahaan tambang PT Indominco Mandiri dan PT. Kaltim Prima Coal
Bahan Baku	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.	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.

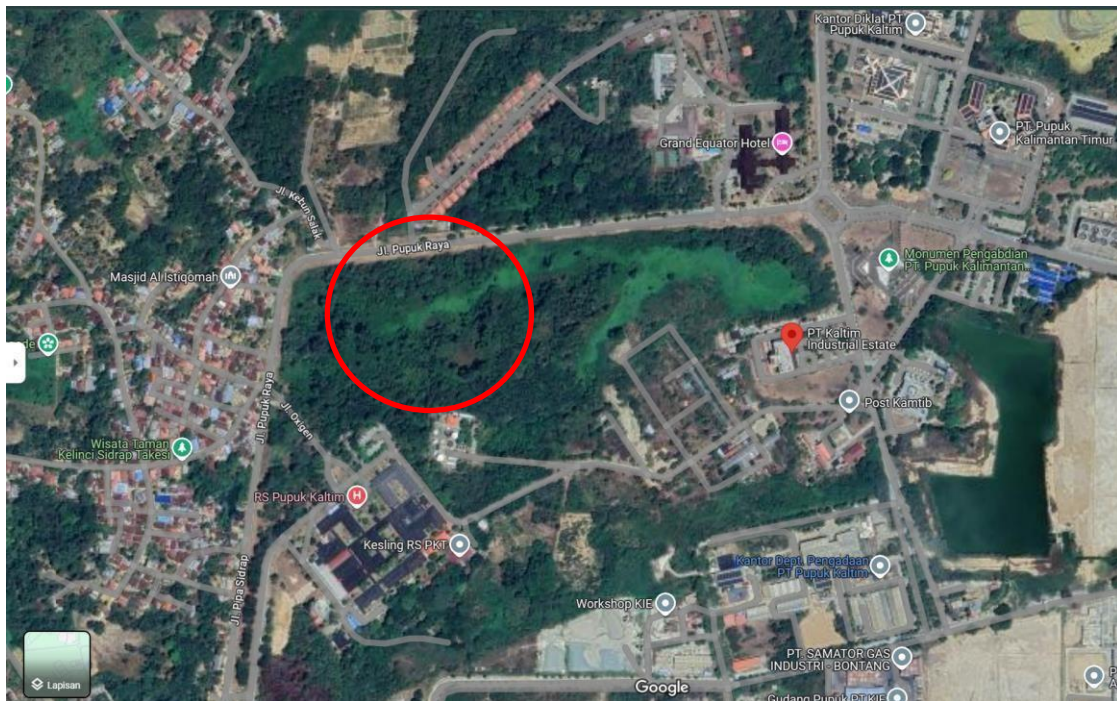
Berikut ini disajikan tabel analisis parameter-parameter yang penting untuk menentukan lokasi pabrik ammonium nitrat pada tabel sebelumnya. Analisis parameter tersebut berdasarkan scoring skala prioritas sesuai dengan kondisi paling menguntungkan dalam pemilihan lokasi pabrik.

Tabel 1.9 Pemilihan Lokasi Pabrik Amonium Nitrat

Parameter	Cikampek	Bontang
Transportasi	2	3
Utilitas	3	3
Sumber Daya Manusia	2	3
Pemasaran Produk	3	3
Bahan Baku	3	2
Total	13	14

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

Berdasarkan hasil analisa pada Tabel 1.9 diatas, maka diambil keputusan pemilihan lokasi pabrik terletak di Bontang, Kalimantan Timur. Pemilihan lokasi tersebut dikarenakan dilihat dari segi sumber daya manusia dari daerah itu masih relevan untuk jumlah penduduk yang bekerja di usia produktif serta memiliki standart UMR yang lebih rendah daripada kawasan Industri Karawang, Cikampek yaitu pada Rp 3.549.307,-. Untuk pemasaran produk, amonium nitrat nantinya akan dijual untuk memenuhi perusahaan-perusahaan tambang di Indonesia seperti PT. Indominco Mandiri dan PT. Kaltim Prima Coal serta bisa pasarkan di industri bahan peledak militer seperti PT. Dahana dan PT. Pindad yang berada di daerah Pulau Jawa. Dalam pendiriannya sendiri 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 sehingga lebih mudah dalam pengangkutan bahan baku dan produk.



Gambar 1.2 Denah Lokasi Rencana Pendirian Pabrik

1.4 Tinjauan Proses

Dalam proses pembuatan ammonium nitrat memiliki beberapa cara antara lain:

1.4.2.1 Proses Teknologi Produksi dari Perusahaan 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).

1.4.2.2 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).

1.4.2.3 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).

1.4.2.4 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).

Tabel 1.10 Perbandingan Proses Pembuatan Amonium Nitrat

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

Berdasarkan uraian dari berbagai macam proses pembuatan ammonium nitrat pada Tabel 1.10 diatas 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