

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK AMONIUM NITRAT
DARI ASAM NITRAT DAN AMONIA
KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN**



Dimasukkan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Setia Budi Surakarta

Oleh :
Hari Wahyu Wibawanto
22160288D

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR
PRARANCANGAN PABRIK AMONIUM NITRAT
DARI ASAM NITRAT DAN AMONIA
KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN

Oleh :

Hari Wahyu Wibawanto

22160288D

Telah Disetujui Oleh Pembimbing

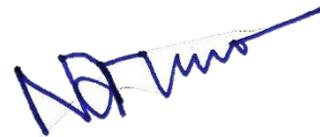
Pada Tanggal 22 Oktober 2021

Pembimbing I



Dr. Supriyono, ST., MT.
NIS. 01199508011049

Pembimbing II



Dr. Narimo, S.T., M.M.
NIS. 01199609021057

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia



Gregorius Prima Indra Budianto, S.T., M.Eng.
NIS. 01201407261183

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK AMONIUM NITRAT
DARI ASAM NITRAT DAN AMONIA
KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN**

Oleh :

Hari Wahyu Wibawanto

22160288D

Telah Dipertahankan Oleh Tim Penguji

Pada Tanggal 22 Oktober 2021

Nama		Tanda Tangan
Penguji I	: Argoto Mahayana, S.T., M.T.	
Penguji II	: Ir. Sumardiyono, M.T.	
Pembimbing I	: Dr. Supriyono, ST., MT.	
Pembimbing II	: Dr. Narimo, S.T., M.M.	

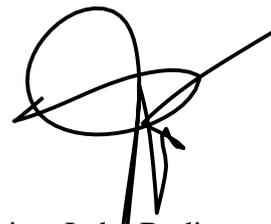
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik




Dr. Suseno, M.Si.
NIS.01199408011044

Ketua Program Studi



Gregorius Prima Indra Budianto, S.T.,M.Eng.
NIS. 01201407261183

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala jerih payah dan arahan-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir perencanaan pabrik majemuk ini dengan baik.

Judul Tugas Akhir ini adalah Perancangan Pabrik Amonium Nitrat dari Amonium dan Asam Nitrat Dengan Kapasitas 75.000 Ton/Tahun. Tugas Perancangan Pabrik Sintetis merupakan tugas akhir yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta sebagai salah satu kebutuhan untuk menyelesaikan studi sarjana. Melalui tugas ini, saya ingin memiliki pilihan untuk mengembangkan dan memahami kemampuan berpikir hipotetis dan kemampuan aplikasi yang diperoleh di alamat.

Kesiapan laporan pelaksanaan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan, arahan dan dukungan dari semua pihak. Melalui laporan ini, mungkin pencipta ingin mengucapkan terima kasih :

1. Dr.Ir.Djoni Tarigan, M.B.A., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Dr. Drs. Suseno, S.Si., M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Gregorius Prima Indra Budianto, S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta
4. Dr. Supriyono, S.T., M.T., selaku Pembimbing 1 dan Dr. Narimo, S.T., M.M. selaku Pembimbing yang sarat dengan toleransi telah memberikan arahan kepada penulis hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
5. Argoto Mahayana, S.T., M.T. selaku dosen penguji 1 dan Ir. Sumardiyono, M.T. selaku dosen penguji 2 yang telah bersedia dalam beberapa kesempatan untuk menguji tugas akhir ini dan memberikan kontribusi pada kesempurnaan tugas akhir ini.
6. Seluruh Dosen Pengajar dan Staff Fakultas Teknik, Universitas Setia Budi Surakarta atas semangat, bimbingan, dan bantuannya kepada penulis selama menempuh pendidikan strata 1
7. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terimakasih telah ikut membantu kelancaran dalam penyusunan tugas akhir ini

Penulis memahami bahwa proposal ini sebenarnya memiliki banyak kekurangan, dan diharapkan para pembaca dapat memberikan ide dan analisis yang bermanfaat. Semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak

Surakarta, 22 September 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LAPORAN TUGAS AKHIR.....	1
LEMBAR PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
INTISARI.....	vii
BAB I 8	
1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik.....	8
1.2 Kapasitas Rancangan Pabrik	9
1.3 Lokasi Pabrik.....	12
1.4 Tinjauan Pustaka.....	15
1.4.1. Macam-Macam Proses.....	15
1.4.2. Proses yang dipilih.....	17
1.4.3. Kegunaan Produk.....	18
1.5. Sifat Fisika dan Kimia	18
1.5.1. Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku.....	18
1.6. Tinjauan Proses	20
BAB II Error! Bookmark not defined.	
2.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk Error! Bookmark not defined.	
2.1.1 Spesifikasi Bahan Baku	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Spesifikasi Bahan Pembantu Error! Bookmark not defined.	
2.1.3 Spesifikasi Produk	Error! Bookmark not defined.
2.2. Konsep Reaksi	Error! Bookmark not defined.
BAB III Error! Bookmark not defined.	
BAB IV Error! Bookmark not defined.	
4.1. Nearaca Massa	Error! Bookmark not defined.
4.2. Neraca Panas.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V Error! Bookmark not defined.	
7.1. Spesifikasi Alat Utama	Error! Bookmark not defined.
BAB VI Error! Bookmark not defined.	
6.1. Unit Pendukung Proses.....	Error! Bookmark not defined.

BAB VII Error! Bookmark not defined.

- 7.1. Bentuk Perusahaan**Error! Bookmark not defined.**
- 7.2. Struktur Organisasi**Error! Bookmark not defined.**
- 7.3. Sistem kepegawaian dan gaji.....**Error! Bookmark not defined.**
- 7.4. Kesejahteraan Karyawan**Error! Bookmark not defined.**
- 7.5. Manajemen Produksi**Error! Bookmark not defined.**
- 7.6. Tata Letak Pabrik.....**Error! Bookmark not defined.**
- 7.7. Tata Letak Peralatan**Error! Bookmark not defined.**

BAB VIII Error! Bookmark not defined.

- 8.1 Perhitungan Biaya.....**Error! Bookmark not defined.**
- 8.2 Total Fixed Capital Investment**Error! Bookmark not defined.**
- 8.3 Working Capital**Error! Bookmark not defined.**
- 8.4 Manufacturing Cost**Error! Bookmark not defined.**
- 8.5 General Expanses**Error! Bookmark not defined.**
- 8.6 Analisis Ekonomi**Error! Bookmark not defined.**

BAB IX Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA**Error! Bookmark not defined.**

LAMPIRAN I**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Grafik hubungan jumlah Amonium Nitrat dengan waktu (tahun) di Indonesia	10
Gambar 2. Lokasi Pabrik (sumber: Google Maps)	13
Gambar 3. Diagram Alir Kualitatif	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. Diagram Alir Kualitatif	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6. Tata Letak Pabrik Amonium Nitrat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 7. Tata letak peralatan proses	Error! Bookmark not defined.
Gambar 8. Grafik BEP dan SDP	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Data hasil prediksi rata-rata pertumbuhan pertahun dari amonium nitrat	10
Tabel 2. Kapasitas Pabrik Amonium Nitrat yang Telah Berdiri	11
Tabel 3. Parameter Pemilihan Proses Pembuatan Amonium Nitrat	17
Tabel 4. Harga ΔH_f	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. Entalpi Gibbs Komponen.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. Kapasitas panas untuk komponen cairan .	Error! Bookmark not defined.
Tabel 7. Kapasitas panas untuk komponen gas.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 8. Kapasitas panas untuk komponen solid ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 9. Total Air Pendingin yang Dibutuhkan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 10. Peralatan-Peralatan Perpindahan Panas .	Error! Bookmark not defined.
Tabel 11. Air yang diperlukan untuk keperluan umum	Error! Bookmark not defined.
Tabel 12. Konsumsi listrik untuk keperluan proses	Error! Bookmark not defined.
Tabel 13. Konsumsi listrik untuk keperluan utilitas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 14. Gaji karyawan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 15. Luas Tanah Bangunan Pabrik	Error! Bookmark not defined.
Tabel 16. Indeks Harga Alat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 17 Total fixed capital investment.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 18. <i>Working capital</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 19. Manufacturing cost	Error! Bookmark not defined.
Tabel 20. General expenses.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 21. <i>Fixed cost</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 22. <i>Variable cost</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 23. <i>Regulated cost</i>	Error! Bookmark not defined.

INTISARI

Pabrik Amonium Nitrat dari Asam Nitrat dan Amoniak dengan batas 75.000 ton/tahun direncanakan akan dibangun pada tahun 2025 di Karawang, Jawa Barat. Bahan mentah untuk korosif nitrat diperoleh dari PT. Multi Nitro Kimia, Amoniak diperoleh dari PT. Kompos kujang dan korosif stearat diperoleh dari PT. Dua Kuda Indonesia. Interaksi penyatuan Amonium nitrat melibatkan Reaktor Gelembung yang terjadi dalam keadaan eksotermik dan isothermal dilengkapi dengan lapisan pendingin, responsnya tidak dapat diubah, bekerja pada suhu 46 C dan regangan 3,4 atm. Pabrik pengolahan ini dikategorikan sebagai fasilitas industri berisiko tinggi karena tegangan yang digunakan sangat tinggi.

Sintesis amonium nitrat dimulai dengan merespon korosif nitrat dan alkali di dalam reaktor (R-01). Benda tersebut keluar dari reaktor sebagai fluida yang kemudian berbeda dari fluida menjadi kuat di puncak granular (PT-01). Item amonium nitrat yang dikirim adalah 8.510,02 kg/jam. Unit pendukung proses terdiri dari unit penyedia air pendingin sebesar 15933,95 kg/tahun, kebutuhan make-up air pendingin sebesar 298,59 kg/jam, kebutuhan air sterilisasi sebesar 853,20 kg/jam dan kebutuhan air umpan steam sebesar 3681,86 kg/jam. Kebutuhan air diperoleh dari air sungai Citarum dan kebutuhan listrik dipenuhi dari PLN dan generator digunakan sebagai penguat dengan asumsi PLN mengalami pemadaman listrik.

Hasil pemeriksaan keuangan pabrik pengolahan amonium nitrat tersebut memperoleh keuntungan sebelum bea masuk sebesar Rp. 42.800.892.073,63 setiap tahun, manfaat setelah biaya sebesar Rp. 32.100.669.055,22. Persen Pengembalian Investasi (ROI) sebelum biaya 54,2% dan setelah biaya 40,7%. Pay Out Time (POT) sebelum charge adalah 1,6 tahun dan setelah charge adalah 2 tahun. Break Event Point (BEP) adalah 44,05%, Shut Down Point (SDP) adalah 28,24%. Dari informasi pemeriksaan kemungkinan di atas, dapat disimpulkan bahwa tanaman ini dapat dibuat.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik

Seiring dengan kemajuan zaman, perbaikan di segala bidang harus semakin dipikirkan. Salah satu teknik dengan tujuan bahwa cara hidup negara dapat ditingkatkan dengan membina bisnis saat ini. Bisnis sintetis adalah salah satu usaha fundamental dan vital. Oleh karena itu, hampir semua negara di muka bumi ini, termasuk Indonesia, memberikan perhatian yang besar terhadap perkembangan bisnis substansi, mengingat industri ini memiliki banyak kaitan dengan kemajuan berbagai bisnis dan aktivitas keuangan yang berbeda. Peningkatan bisnis sintetis tersebut diharapkan dapat mengurangi ketergantungan impor dari berbagai negara dengan tujuan agar perekonomian Indonesia dapat berkembang, membuka lapangan pekerjaan baru dan mengurangi pengangguran di Indonesia.

Amonium nitrat adalah zat anorganik dengan persamaan senyawa NH_4NO_3 , memiliki beban sub-atom 80 gram/mol dan dalam strukturnya yang kuat seperti permata putih yang larut dalam air. Amonium nitrat dapat diakses secara industri karena kuat seperti kaca yang tidak berkilau dan interaksi granular untuk berbagai macam kegunaan. Amonium nitrat tidak larut dalam air, tidak mudah terbakar namun akan terjadi bila dikotori dengan bahan yang mudah terbakar. Tentang pemanfaatannya sebagai pupuk kandang, bahan peledak, dan selanjutnya sebagai suplemen dalam memberikan agen anti infeksi. Ada juga jenis amonium nitrat, yaitu: sangat baik, prill, drop dan batu mulia. Pemanfaatannya dalam bisnis bahan peledak sangat besar, mencapai 75% (Keyes dan Clark, 1966).

Pendirian pabrik amonium nitrat di Indonesia menyiratkan:

1. Mengurangi jumlah impor yang berarti menyelamatkan perdagangan asing negara tersebut
2. Meningkatkan inventarisasi bahan berbahaya mentah di Indonesia

3. Memperluas jumlah klien untuk industri gas alkali dan korosif nitrat di Indonesia
4. Memberikan peluang terbuka untuk pendirian berbagai perusahaan yang memanfaatkan amonium nitrat sebagai bahan alami.

1.2 Kapasitas Rancangan Pabrik

Kepastian batas pembuatan pabrik amonium nitrat bergantung pada beberapa pertimbangan, antara lain:

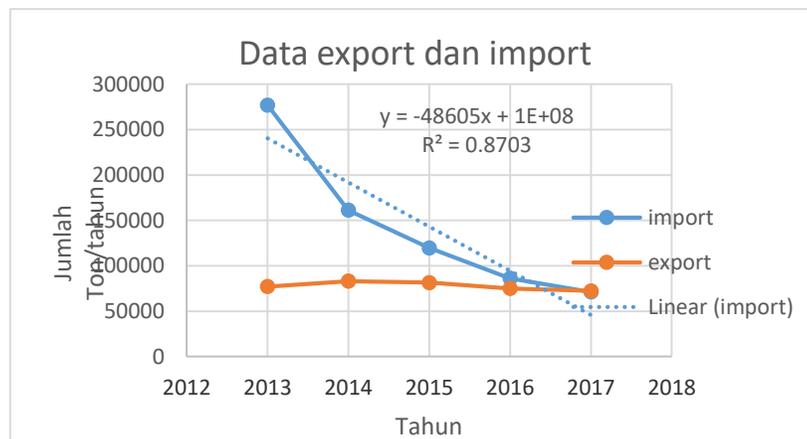
1.2.1. Data Import Produk

Kepastian batas rencana pabrik amonium nitrat mengingat kebutuhan di Indonesia dari tahun ke tahun, selanjutnya informasi yang didapat dari *United Nations Statistics Division*.

Tabel.1. Data Export dan Impor Amonium Nitrat di Indonesia

Tahun	Jumlah ton/thn	
	Export	Import
2013	77127.45	276769.4
2014	83070.65	161167.2
2015	81500.03	119614.6
2016	74966.4	86282.07
2017	72394.4	71187.83

Sumber : (<https://data.un.org>, 2020)



Gambar 1. Grafik hubungan jumlah Amonium Nitrat dengan waktu (tahun) di Indonesia

Dari informasi terukur tentang impor amonium nitrat, grafik yang ditampilkan menunjukkan bahwa minat amonium nitrat di Indonesia secara umum akan berkurang. Untuk situasi ini, model direct relapse tidak dapat digunakan untuk menentukan kebutuhan penggunaan amonium nitrat pada tahun yang telah ditentukan. Untuk mengetahui, teknik perkembangan normal setiap tahun diterapkan untuk menentukan peluang batas amonium nitrat pada tahun 2025, selanjutnya adalah informasi yang diperoleh dari strategi pengembangan normal setiap kali amonium nitrat di Indonesia..

Tabel 1. Data hasil prediksi rata-rata pertumbuhan pertahun dari amonium nitrat

Tahun	Jumlah Ton/thn		P (%)	
	Export	Import	Export	Import
2013	77127.45	276769.4	-	-
2014	83070.65	161167.2	0.077057	-0.41768
2015	81500.03	119614.6	-0.01891	-0.25782
2016	74966.4	86282.07	-0.08017	-0.27867
2017	72394.4	71187.83	-0.03431	-0.17494
		Total(%P)	-0.05633	-1.12911
		i	-0.01408	-0.28228

Metode pertumbuhan rata-rata pertahun

$$M_{(\text{tahun yang dicari})} = M_{(\text{tahun terakhir dari data})} \times (1 + i)^{(\text{tahun dicari-tahun terakhir})}$$

Keterangan :

P (%) : persen pertumbuhan pertahun amonium nitrat

i : pertumbuhan rata-rata pertahun

M_k : jumlah yang di import/konsumsi

M_e : jumlah yang di ekspor

Asumsi : sesuatu yang di import atau didatangkan kedalam negeri untuk memenuhi kebutuhan yang ada didalam negeri, jadi import sama dengan konsumsi.

Rumus prediksi

$$M_{\text{baru}} + (M_p + M_i) = (M_k + M_e)$$

$$M_{\text{baru}} = (M_k + M_e) - (M_p + M_i)$$

$M_{p\ 2025} = 0$ (tidak ada produksi amonium nitrat didalam negeri pada tahun 2025)

$M_{i\ 2025} = 0$ (tidak ada import pada tahun 2025)

$$\begin{aligned} M_k &= (\text{import pada tahun terakhir}) \times (1+i_k)^{(2025-2017)} \\ &= (71187.83) \times (1 + (-0.28228))^{(2025-2017)} \\ &= 5012.493 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_e &= (\text{export pada tahun terakhir}) \times (1+i_e)^{(2025-2017)} \\ &= (72394.4) \times (1 + (-0.01408))^{(2025-2017)} \\ &= 64629.83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{\text{baru}} &= M_k + M_e \\ &= 5012.493 + 64629.83 \\ &= 69642.33 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Dari perhitungan dapat ditentukan berapa kebutuhan Amonium Nitrat pada tahun 2025 yaitu 75.000 ton/tahun.

1.2.2. Kapasitas Pabrik yang Telah Berdiri

Jumlah amonium nitrat telah ada dipasaran digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan batas tanaman yang akan ditata. Pabrik amonium nitrat telah ditampilkan pada tabel 2..

Tabel 2. Kapasitas Pabrik Amonium Nitrat yang Telah Berdiri

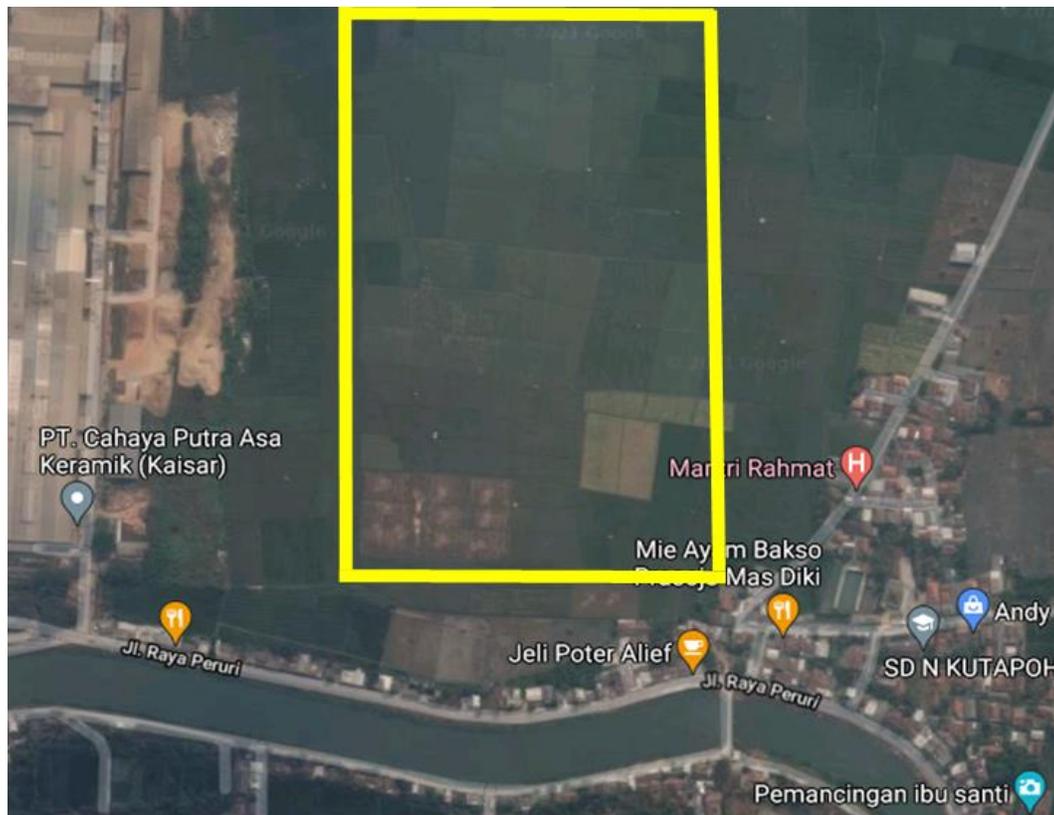
No.	Pabrik	Lokasi	Kapasitas (ton/tahun)

1	Qingdao Chemstar Co., Ltd ¹	China	800.000
2	PT. Dahana	Subang	5.000
3	PT. Kaltim Nitrate Indonesia	Bontang	300.000
4	PT. Multi Nitrotama Kimia	Karawang	140.000
5	PT. Multi Nitrotama Kimia 2	Karawang	100.000

Mengingat batas pabrik amonium nitrat, itu meningkat dari 5.000 menjadi 800.000 ton/tahun. Jadi perenungan di atas, diputuskan bahwa batas pabrik 75.000 ton/tahun telah efektif memberikan manfaat.

1.3 Lokasi Pabrik

Penetapan areal pabrik pengolahan merupakan salah satu isu mendasar dalam mendukung kemakmuran organisasi, terutama dari segi keuangan dan untuk pergantian peristiwa di masa depan. Setelah mempertimbangkan dan mempertimbangkan beberapa perspektif yang dapat mempengaruhi keputusan area pabrik, area amonium nitrat tidak sepenuhnya ditentukan di wilayah Kutapohaci, Kec. Ciampel, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat sesuai dengan gambar 2.



Gambar 2. Lokasi Pabrik (sumber: Google Maps)

Unsur-unsur yang mempengaruhi pemilihan kawasan fasilitas industri ini antara lain::

1.3.1 Faktor Primer

a. Bahan Baku

Bagian mentah mengambil bagian penting, dalam sistem perakitan tanaman sangat tunduk pada keberadaan zat normal ini. Daerah yang dekat dengan sumber reguler akan lebih bermanfaat. Untuk keadaan saat ini, bahan yang biasa digunakan adalah nitrat destruktif 58% (berat) dan garam apek 99,5% (berat). Bahan alami untuk nitrat destruktif didapat

dari PT. Multi Nitro Kimia, Cikampek, Jawa Barat dengan kendala 100.000 ton/tahun. Sedangkan unsur normal untuk aroma garam diperoleh dari PT. Pupuk Kujang Cikampek, Jawa Barat dengan titik puncak kreasi 330.000.

b. Pemasaran

Amonium nitrat sebagai butiran dengan ketebalan rendah merupakan bahan mentah untuk produksi bahan peledak jenis Pindad Ammonium Nitrate Fuel Oil (PANFO) yang memiliki campuran 94% sebagai amonium nitrat prill dan 6% sebagai bahan bakar minyak. Amonium nitrat dapat dipublikasikan dalam bisnis asuransi seperti PT. Pindad berlokasi di Bandung.

c. Utilitas

Utilitas dan perkantoran pendukung lainnya dapat diperoleh secara efektif, terutama untuk kebutuhan akses udara di sungai yang letaknya sangat dekat dengan kawasan fasilitas industri..

d. Tenaga Kerja

Tenaga kerja dapat diisi secara efektif dari area sekitar area pabrik pengolahan atau di luar area sesuai dengan tindakan organisasi.

e. Sarana Transportasi

Transportasi di wilayah Ciampel, Karawang sangat mudah dijangkau sehingga lebih mudah untuk dipindahkan atau dikirim. Penetapan lokasi pabrik pengolahan di Ciampel direncanakan bekerja sama dengan lingkup penyedia bahan alam dan juga promosi barang karena terletak di dekat daerah modern.

1.3.2 Faktor Sekunder

- a. Kebijakan Pemerintah
- b. Tanah dan Iklim
- c. Keadaan Masyarakat.

1.4 Tinjauan Pustaka

1.4.1. Macam-Macam Proses

Menurut (Keyes dan Clark, 1966) ada 4 macam proses sintesis amonium nitrat dalam bentuk padat, yaitu:

a. *Prilling Process* (Kamenjar, dkk., 1956)

Amonia dan asam nitrat bereaksi dalam reaktor melalui reaksi netralisasi. Reaktor dioperasikan pada suhu 46 °C dan tekanan 3,4 atm. Produk dari reaktor berupa larutan amonium nitrat, kemudian dipompakan ke dalam prilling tower, dari prilling tower menghasilkan granular amonium nitrat, kemudian didinginkan dari suhu 100 °C ke suhu 50 °C, kemudian dimasukkan dimasukkan kedalam drum pelapis menggunakan anti caking yaitu asam stearat. Setelah produk dilapisi, gunakan pendingin partikel pada alat roller coating untuk mendinginkan produk kembali hingga suhu produk menjadi 37 °C, kemudian dilanjutkan ke proses pengemasan.

b. *Continuous Vacuum Crystallization Process* (Seaman, dkk., 1952)

Amonium nitrat yang dikirim dalam reaktor adalah sekitar 60%. Kemudian, pada saat itu, dikumpulkan di evaporator pada suhu 60 oC hingga mencapai konvergensi 75-80%. Kemudian, pada saat itu, ia memadat dalam pengkristal vakum. Hasil penting dari crystallizer adalah sebagai bubuk yang mengandung sekitar 40% berat permata, dan kemudian dikirim dari sumbu. Alkohol induk akan kembali ke kerangka, dan kemudian batu mulia yang mengandung 1% air dikirim dari putaran berlawanan arah jarum jam. Pada 82,2 oC, kadar air berkurang 0,1%. Kemudian, pada saat itu, lakukan penekanan.

c. *Stengel Process* (Steangel, 1953)

Gas amonia dan asam nitrat dibawa ke reaktor pengepresan. Di dalam reaktor, jawaban amonium nitrat dan uap interaksi dikirim yang akan

diisolasi dalam pemisah tornado. Uap muncul dari tempat yang lebih tinggi, sedangkan amonium nitrat berasal dari bawah. Udara dilewatkan ke amonium nitrat untuk mengurangi kandungan kelembaban menjadi 0,2%. sabuk pendingin mencair, produk akhir adalah sebagai butiran dan kemudian berlanjut ke proses penutup dan bundling

d. *Greiner Process*

Interaksi ini adalah siklus lama dan umumnya tidak digunakan. Interaksi ini dilakukan dengan mengkonsentrasikan susunan menggunakan evaporator, sehingga fokus tercapai 85%. Kemudian, interaksi granulasi dilakukan dengan menggunakan Drum Granulation Unit dimana ditambahkan susunan tebal dan pengaduk yang membentuk dayung akan menghasilkan lingkaran dengan ukuran tertentu. Produk berikutnya adalah butiran tetapi permukaannya cukup halus sehingga mengurangi retensi minyak untuk bahan peledak, sehingga butiran amonium nitrat sangat cocok untuk kompos..

e. *Uhde Proses* (Uhde GmbH, 1999)

Siklus ini adalah pilihan yang sangat terkenal karena Interaksi ini adalah pilihan yang sangat terkenal karena memiliki biaya tenaga yang paling rendah. Kolaborasi diselesaikan dengan menjawab gas garam busuk dan nitrat destruktif dalam reaktor permeasi dengan reaksi harmoni pada suhu mendekati 175 - 200 oC dan tegangan 4-5 atm. Bahan yang keluar dari reaktor dibawa ke dalam tabung cahaya dan kemudian ke evaporator untuk dipekatkan, sedangkan uap yang keluar dari evaporator sebagian besar digunakan sebagai media pemanasan dan tidak sepenuhnya dianggap sebagai jaminan antasida. gas. Rencana meninggalkan evaporator memasuki menara prilling, butiran amonium nitrat diuraikan dan dipisahkan untuk mendapatkan butiran amonium nitrat yang ideal.

1.4.2. Proses yang dipilih

Mempertimbangkan gambar yang berbeda dari siklus fabrikasi amonium nitrat, pengaturan yang mendasari untuk pabrik Amonium Nitrat ini akan menggunakan kerangka Prilling. Hal ini karena beberapa refleksi, antara lain, harus ditemukan pada tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Parameter Pemilihan Proses Pembuatan Amonium Nitrat

No	Proses Parameter	Proses Grainer	Proses Stengel	Proses Prilling	Proses Uhde
1.	Bahan Baku	Amonia (NH ₃) 99,5% Asam Nitrat (HNO ₃) konsentrasi 50%	Amonia (NH ₃) 99,5% Asam Nitrat (HNO ₃) konsentrasi 60%	Amonia (NH ₃) 99,5% Asam Nitrat (HNO ₃) konsentrasi 58%	Amonia (NH ₃) 99,5% Asam Nitrat (HNO ₃) konsentrasi 60%
2.	Kondisi Operasi Reaktor	Temperatur: 150-155 °C Tekanan : 4,5 bar	Temperatur: 200-300 °C Tekanan : 4,5 bar Dapat terjadi dekomposisi amonium nitrat	Temperatur: 46 °C Tekanan : 35 psig	Temperatur: 175-200 °C Tekanan : 1-5 bar Lebih aman karena tidak terjadi dekomposisi amonium nitrat
3.	Konversi	98,5%	99%	95 %	99,5%

4.	Produk	Amonium nitrat kristal/grain mengandung 0,1% moisture. Butir yang dihasilkan terlalu kecil.	Amonium nitrat granules	Amonium nitrat prill dengan konsentrasi 99.5 %	Amonium nitrat prill yang seragam dengan kemurnian 99,5%
5.	Peralatan	Reaktor Evaporator Crystalize Centrifuge Dryer	Reaktor Separator Water cooler belt Grinder Screen	Reaktor Prilling tower Coating drum Prill cooler	Reaktor Mixing tank Evaporator Prilling tower Cooling drum Screen coating

1.4.3. Kegunaan Produk

Amonium nitrat sebagai butiran dengan ketebalan rendah dimanfaatkan sebagai bahan alam untuk pembuatan bahan peledak jenis *Ammonium nitrate fuel oil* (ANFO) yang banyak digunakan dalam bisnis pertambangan dan di daerah jawa, khususnya di Indonesia.

1.5. Sifat Fisika dan Kimia

1.5.1. Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku

a. Amonia

Sifat Fisika (Perry, 1997) :

Rumus molekul : NH_3

Berat molekul : 17,03 g/mol

Wujud : Gas tak berwarna

Titik lebur : $-77,73^{\circ}\text{C}$ (1 bar)

Titik didih : $-33,34^{\circ}\text{C}$ (1 bar)

Densitas : $0,69 \text{ g/cm}^3$

Kelarutan dalam : $89,9\text{g}/100\text{ml}$ (0°C)

Sifat kimia (Hanif & Hidayat, 2019):

- Alkali mungkin membengkai kombinasi yang mudah terbakar dengan udara pada harga tepi atas (16-25% volume).

b. Asam nitrat

Sifat Fisika (Perry, 1997):

Rumus molekul : HNO_3

Berat molekul : $63,01 \text{ g/mol}$

Warna : Cairan tak berwarna

Titik lebur : -42°C

Titik didih : 83°C

Densitas : $1,51 \text{ g/cm}^3$

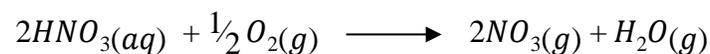
Kelarutan dalam air : 47% w/w (0°C)

31% w/w (25°C)

18% w/w (50°C)

Sifat kimia (Hanif & Hidayat, 2019):

- Korosif nitrat tidak tahan terhadap panas dan siang hari dan dapat memburuk sebagai berikut:



1.5.2. Bahan Pendukung

a. Asam stearat

Sifat Fisika (Perry, 1997):

Rumus molekul : $\text{CH}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$

Berat molekul	: 284,48g/mol
Wujud	: Padatan
Titik lebur	: 69,3°C
Titik didih	: Decomposes
Densitas	: 941 kg/m ³

1.5.3. Produk

a. Amonium nitrat

Sifat fisika :

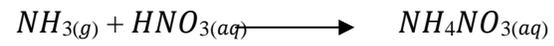
Rumus molekul	: NH ₄ NO ₃
Berat molekul	: 80 g/mol
Titik lebur, °C	: 170 °C
Titik didih, °C	: 210 °C
Densitas	: 0,69 g/cm ³
Kelarutan	: 118 g/100 ml (0°C) 150 g/100 ml (20°C) 297 g/100 ml (40°C) 410 g/100 ml (60°C) 676 g/100 ml (80°C) 1024 g/100 ml (100°C) 1690 g/100 ml (150°C)

Sifat kimia (Hanif & Hidayat, 2019):

- Amonium nitrat adalah spesialis pengoksidasi padat dan sangat tidak stabil terhadap logam tertentu, belerang, fosfor, (minyak). Kombinasi setidaknya satu dari bahan-bahan ini dengan amonium nitrat dapat menyebabkan pemanasan dan disintegrasi tanpa batas.

1.6. Tinjauan Proses

Pembuatan amonium nitrat dari asam nitrat dan ammonia merupakan reaksi heterogen cair-gas dengan persamaan reaksi :



Reaksi berjalan pada suhu 46 °C pada tekanan 3,4 atm. Reaksi berlangsung dalam waktu 7 menit. Dengan konversi sebesar 95% terhadap ammonia.