

**PRARANCANGAN PABRIK KALIUM NITRAT (KNO_3)
DARI ASAM NITRAT (HNO_3) DAN KALIUM KLORIDA (KCl)
KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN
(Perancangan Reaktor 201 (RE-201))**

(Skripsi)

Oleh

HERTANTRI YULIA RAHMI

(1615041012)



**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2022

ABSTRAK

PRARANCANGAN PABRIK KALIUM NITRAT (KNO_3) DARI ASAM NITRAT (HNO_3) DAN KALIUM KLORIDA (KCl) DENGAN KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN (Perancangan Reaktor 201 (RE-201))

Oleh

HERTANTRI YULIA RAHMI

Kalium nitrat merupakan garam anorganik dengan rumus kimia KNO_3 . Kalium nitrat termasuk senyawa ionik yang disusun oleh kation K^+ dan NO_3^- dan merupakan sumber nitrogen paling penting di alam. Kalium Nitrat dapat diproduksi dengan beberapa cara antara lain: 1) Proses pembuatan Kalium Nitrat (KNO_3) dari Kalsium Nitrat ($Ca(NO_3)_2$) dan Kalium Klorida (KCl) dan 2) Proses pembuatan Kalium Nitrat (KNO_3) dari Asam Nitrat (HNO_3) dan Kalium Klorida (KCl). Penyediaan kebutuhan utilitas pabrik berupa sistem pengolahan dan penyediaan air, sistem penyediaan *steam*, *cooling water*, penyedia udara dan instrumentasi, dan sistem pembangkit tenaga listrik.

Kapasitas produksi pabrik kalium nitrat direncanakan sebesar 75.000 ton/tahun dengan 330 hari kerja dalam 1 tahun. Lokasi pabrik direncanakan didirikan di Daerah Cipaisan, Purwakarta, Jawa Barat. Tenaga kerja yang dibutuhkan sebanyak 154 orang dengan bentuk badan usaha Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi *line and staff*.

Dari analisis ekonomi diperoleh:

<i>Fixed Capital Investment</i>	(FCI)	= Rp 530.927.446.040
<i>Working Capital Investment</i>	(WCI)	= Rp 93.693.078.713
<i>Total Capital Investment</i>	(TCI)	= Rp 624.620.524.753
<i>Break Even Point</i>	(BEP)	= 39,56%
<i>Shut Down Point</i>	(SDP)	= 20,56%
<i>Pay Out Time before taxes</i>	(POT) _b	= 2,10 years
<i>Pay Out Time after taxes</i>	(POT) _a	= 2,41 years
<i>Return on Investment before taxes</i>	(ROI) _b	= 48,05%
<i>Return on Investment after taxes</i>	(ROI) _a	= 38,44%
<i>Discounted cash flow</i>	(DCF)	= 21,84%

Berdasarkan beberapa paparan di atas, maka pendirian pabrik kalium nitrat ini layak untuk dikaji lebih lanjut, karena merupakan pabrik yang menguntungkan dari sisi ekonomi dan mempunyai prospek yang relatif cukup baik.

ABSTRACT

PREDESIGN OF POTASSIUM NITRATE (KNO₃) FROM NITRIC ACID (HNO₃) AND POTASSIUM CHLORIDE (KCl) WITH CAPACITY 75.000 TONS/YEARS (Reactor 201 Design (RE-201))

By

HERTANTRI YULIA RAHMI

Potassium nitrate is an inorganic salt with the chemical formula KNO₃. Potassium nitrate is an ionic compound composed by K⁺ and NO₃⁻ cations and is the most important source of nitrogen in nature. Potassium Nitrate can be produced in several ways, including: 1) The process of making Potassium Nitrate (KNO₃) from Calcium Nitrate (Ca(NO₃)₂) and Potassium Chloride (KCl) and 2) The process of making Potassium Nitrate (KNO₃) from Nitric Acid (HNO₃) and Potassium Chloride (KCl). Provision of utility plant needs a treatment system and water supply, cooling water, air and instrumentation providers, dan Generator electrical power system.

Capacity of the plant is planned to production potassium nitrate is 75.000 tons/year with 330 working days in a year. The location of plant is planned in Cipaisan, Purwakarta, West Java. Labor needed in this plant as many as 154 people with a business entity form Limited Liability Company (PT) with line and staff organizational structure.

From teh economic analysis is obtained :

<i>Fixed Capital Investment</i>	(FCI)	= Rp 530.927.446.040
<i>Working Capital Investment</i>	(WCI)	= Rp 93.693.078.713
<i>Total Capital Investment</i>	(TCI)	= Rp 624.620.524.753
<i>Break Even Point</i>	(BEP)	= 39,56%
<i>Shut Down Point</i>	(SDP)	= 20,56%
<i>Pay Out Time before taxes</i>	(POT) _b	= 2,10 years
<i>Pay Out Time after taxes</i>	(POT) _a	= 2,41 years
<i>Return on Investment before taxes</i>	(ROI) _b	= 48,05%
<i>Return on Investment after taxes</i>	(ROI) _a	= 38,44%
<i>Discounted cash flow</i>	(DCF)	= 21,84%

By considering above the summary, it is proper establishment of potassium nitrate plant for studied further, because the plant is profitable and has good prospects future.

**PRARANCANGAN PABRIK KALIUM NITRAT (KNO_3) DARI ASAM
NITRAT (HNO_3) DAN KALIUM KLORIDA (KCl) DENGAN KAPASITAS
75.000 TON/TAHUN
(Perancangan Reaktor 201 (RE-201))**

Oleh

HERTANTRI YULIA RAHMI

(Skripsi)

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar

SARJANA TEKNIK

Pada

Jurusan Teknik Kimia

Fakultas Teknik Universitas Lampung



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2022

Judul Skripsi : **PRARANCANGAN PABRIK KALIUM NITRAT (KNO_3)
DARI ASAM NITRAT (HNO_3) DAN KALIUM KLORIDA
(KCl) DENGAN KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN
(Prarancangan Reaktor 201 (RE-201))**


Nama Mahasiswa : **Hertantri Yulia Rahmi**

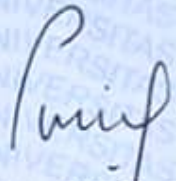
No. Pokok Mahasiswa : 1615041012

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik




Simparmin Br. G, S.T., M.T.
NIP 1966 1111 1994 02 2 001


Lia Lismeri, S.T., M.T.
NIP 1985 0312 2008 12 2 004

Plt. Ketua Jurusan Teknik Kimia


Dr. Ir. Ahmad Zaenudin, S.Si., M.T.
NIP. 1972 0928 1999 03 1 001

MENGESAHKAN

Tim Pembimbing

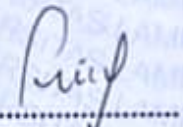
Pembimbing I

: Simparmin Br. G., S.T., M.T.



Pembimbing II

: Lia Lismeri, S.T., M.T.



Tim Penguji

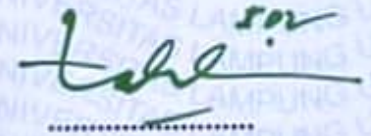
Penguji Utama

: Edwin Azwar, S.T., PgD., MTA., Ph.D.



Penguji Pendamping

: Taharuddin, S.T., M. Sc.



Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung

Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.

NIP 1975 0928 2001 12 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 10 Februari 2022

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan oleh orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atas pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana diterbitkan dalam daftar pustaka. Selain itu saya menyatakan bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandarlampung, 10 Februari 2022



Hertantri Yulia Rahmi
NPM. 1615041012

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Pulung Kencana, Kecamatan Tulang Bawang Tengah, Kabupaten Tulang Bawang Barat, Lampung pada tanggal 18 Juli 1998, sebagai putri keempat dari empat bersaudara, dari pasangan Bapak Haryanto dan Ibu Rumiati.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri 1 Pulung Kencana tahun 2010, Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Tumijajar pada tahun 2013, dan Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Tumijajar pada tahun 2016.

Pada tahun 2016, penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) 2016.

Pada awal tahun 2019, penulis melakukan Kerja Praktek di PT Pupuk Sriwidjaja yang berlokasi di Palembang, Sumatera Selatan dengan Tugas Khusus “Evaluasi Kinerja *High Temperature Shift Converter* (104-D1) di Pusri IIB (Konversi, *Rasio Steam to Carbon*, Yield dan *Energy Balance*)”. Selain itu, penulis juga melakukan penelitian dengan judul “Preparasi dan Karakterisasi Nanokristal Selulosa dari Limbah Batang Ubi Kayu dengan Induksi Elektromagnetik”. Penelitian ini telah dipublikasikan dalam Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan Universitas Syiah

Kuala-terakreditasi SINTA 2, pada Desember 2021, Nomor ISSN : 1412-5064, e-ISSN 2356-1661. Pada tahun 2019 penulis pernah menjadi asisten laboratorium untuk mata kuliah Identifikasi dan Kuantifikasi Kimia subbagian Praktikum Titration Asam Basa dan menjadi tutor BBQ FT Unila. Selain aktif dalam akademik, Penulis juga aktif dalam berbagai kegiatan kemahasiswaan, diantaranya menjadi Korps Muda BEM Universitas Lampung (2016), Staff Advokasi dan Kesejahteraan Mahasiswa BEM Universitas Lampung (2017), Sekretaris BKPM FOSSI FT (2017), Staff Departemen Kesekretariatan Himatemia FT Unila (2017/2018), Anggota Divisi Kesekretariatan PANSUS FT (2017), Sekretaris Departemen Kesekretariatan Himatemia FT Unila (2018), dan Sekretaris Eksekutif BEM-FT Unila (2019). Penulis juga memperoleh penghargaan sebagai Sekretaris Departemen Terbaik pada Kepengurusan Himatemia FT Unila Periode 2018.

Sebuah Karya kecilku....

Dengan segenap hati kupersembahkan tugas akhir ini kepada:

*Allah SWT,
Atas kehendak-Nya semua ini ada
Atas rahmat-Nya semua ini aku dapatkan
Atas kekuatan dari-Nya aku bisa bertahan.*

*Orang tuaku sebagai tanda baktiku, terima kasih atas segalanya,
doa, kasih sayang, pengorbanan, dan keikhlasannya.
Ini hanyalah setitik balasan yang tidak bisa dibandingkan dengan
berjuta-juta pengorbanan dan kasih sayang
yang tidak pernah berakhir.*

*Kakak-Kakak dan ponakan ku semua terimakasih atas segalanya,
kasih sayang dan doa.*

*Guru-guruku sebagai tanda hormatku,
terima kasih atas ilmu yang telah diberikan.*

*Kepada Almamaterku tercinta,
semoga kelak berguna dikemudian hari.*

Seorang motivator dan pemberi semangat saat pengerjaan skripsi ini

Motto Dan Persembahan

"Ridho Allah terdapat pada ridho orang tua, dan murka Allah juga terdapat pada murkanya orang tua"

(HR: Tirmidzi)

"Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan"

(Qs. Al-Insyirah : 6)

If you wanna make your dream comes true, wake up!!

"Istirahat boleh, berhenti jangan"

(Hertantri Yulia Rahmi, 2021)

"Man Jadda Wa Jadda"

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang Mahakuasa dan Maha Penyayang, atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga tugas akhir dengan judul “Prarancangan Pabrik Kalium Nitrat (KNO_3) dari Asam Nitrat (HNO_3) dan Kalium Klorida (KCl) dengan Kapasitas 75.000 Ton/Tahun” ini dapat diselesaikan dengan lancar.

Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat guna memperoleh derajat kesarjanaan (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Ahmad Zaenudin, S.Si., M.T., selaku Plt. Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Lampung.
2. Ibu Simparmin Br. Ginting, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I sekaligus dosen pembimbing akademik, yang telah memberikan pengarahan, masukan, bimbingan, kritik serta saran selama perkuliahan dan penyelesaian tugas akhir. Semoga ilmu bermanfaat yang diberikan dapat berguna dikemudian hari.
3. Ibu Lia Lismeri, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II, atas semua ilmu, saran, masukan, dukungan moril dan pengertiannya dalam penyelesaian tugas akhir.

4. Bapak Edwin Azwar, S.T., PgD., MTA., Ph.D. dan Bapak Taharuddin, S.T., M.Sc. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritik, juga selaku dosen atas semua ilmu yang telah penulis dapatkan.
5. Seluruh Dosen Teknik Kimia Universitas Lampung, atas semua ilmu dan bekal masa depan yang akan selalu bermanfaat.
6. Keluargaku tercinta, Ibu dan Bapak, atas pengorbanan, doa, cinta dan kasih sayang yang selalu mengiringi disetiap langkahku. Kakak-kakak dan ponakan ku atas kasih sayang, doa, dukungan, kepercayaan, ketulusan, bantuan dan semangat. Semoga Allah yang Mahakuasa dan Maha Penyayang memberikan perlindungan dan Karunia-Nya.
7. Partner segala hal, Xandestab Wyjaya terimakasih tutor atas semua waktu, motivasi dan pembelajarannya.
8. Partner terhebat, Cecellia Nia Rehmalem Barutu terimakasih sudah mau berjuang bersama melewati ini, mengukir jejak dan menangis bersama. Semoga kita menjadi orang sukses yang bisa membanggakan orang tua kita.
9. Teman Angkatan 2016 ku: Ramadiansyah, Maulana Ikhsan Hasibuan, Nada Afifah Gomiyati, Selvy Salfitri, Isyaeboni Rakaseri, Restu Damaru, Alfian Darmawan, Naufal Pangestu, Adellia Christyanti, Nida Nabila Riadi, Pangesti Anggraeni, Mey Liviana, Apriliana, Ulfa Islamia, Julpani P., Destri Mayang Sari, Yesi Nurbaiti, Neo Kurniawan, Adhitia Yulianto, Amalia Insani, M. Praditia Ansor, Aknasasia Virginia K., Luthfiyana Indriati, M. Ryan Nurshodiq, Heru Ismanto, Ayu Sakinah, Refardo Taufani P., Lutfia Rahma Riyadi, Anniza Hasna Purnama, Jonathan Kristian A., Rizky Widi Utomo, Bagas Raditha W., Fernando Meirinaldo, Fransiska Salsalina B., Ali Sakti

Nasution, Jeri Parsad Akrami, Sigit Permadi, Tiara Cahya Putri, Veni Tri Agustin, Yoga Riyanto dan kalian yang telah menempuh jalan hidup lain, terimakasih atas canda tawa selama ini, kalian terbaik.

10. Adik-adik angkatan yang tidak dapat disebutkan satu persatu terimakasih sudah menyempatkan bermain dengan kami. Cepat lulus ya adik – adikku.
11. Mas Hendi Wibowo dan keluarga besar terimakasih atas bantuannya.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga Allah membalas semua kebaikan mereka terhadap penulis dan semoga skripsi ini berguna.

Bandar Lampung, Februari 2022

Penulis,

Hertantri Yulia Rahmi

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
ABSTRACT	ii
ABSTRAK	iii
COVER DALAM	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
PERNYATAAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
PERSEMBAHAN	x
MOTTO	xi
SANWACANA	xii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xxvi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Kegunaan Produk	3
1.3 Ketersediaan Bahan Baku	4

1.4 Analisis Pasar	4
1.4.1 Harga Bahan Baku dan Produk.....	4
1.4.2 Data Impor	5
1.4.3 Data Konsumsi.....	7
1.4.4 Data Produksi.....	8
1.4.5 Kapasitas Produksi	8
1.5 Pemilihan Lokasi Pabrik	10
1.6 Spesifikasi Produk	13
 BAB II DESKRIPSI PROSES	
2.1 Proses Pembuatan Kalium Nitrat	14
2.2 Pemilihan Proses	16
2.3 Uraian Proses	37
 BAB III SPESIFIKASI BAHAN BAKU DAN PRODUK	
3.1 Spesifikasi Bahan Baku	40
3.2 Spesifikasi Produk	42
 BAB IV NERACA MASSA DAN NERACA PANAS	
4.1 Neraca Massa	44
4.2 Neraca Panas	50
 BAB V SPESIFIKASI PERALATAN PROSES DAN UTILITAS	
5.1 Peralatan Proses	43
5.2 Peralatan Utilitas.....	96
 BAB VI UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH	
6.1 Unit Kebutuhan Proses	121

6.2 Pengolahan Limbah	137
6.3 Laboratorium	138
6.4 Instrumentasi dan Pengendalian Proses	142

BAB VII TATA LETAK DAN LOKASI PABRIK

7.1 Lokasi Pabrik	145
7.2 Tata Letak Pabrik	150

BAB VIII MANAGEMEN DAN ORGANISASI

8.1 <i>Project Master Schedule</i>	155
8.2 Bentuk Perusahaan	158
8.3 Struktur Organisasi Perusahaan	161
8.4 Tugas dan Wewenang	164
8.5 Status Karyawan dan Sistem Penggajian	173

BAB IX INVESTASI DAN EVALUASI EKONOMI

9.1 Investasi	189
9.2 Evaluasi Ekonomi	195

BAB X SIMPULAN DAN SARAN

10.1 Simpulan	200
10.2 Saran	200

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA

LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA PANAS

LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN PROSES

LAMPIRAN D PERHITUNGAN UTILITAS

LAMPIRAN E PERHITUNGAN EKONOMI

LAMPIRAN F TUGAS KHUSUS *CRYSTALLIZER* (CR - 301)

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Harga Bahan Baku dan Produk	4
Tabel 1.2. Impor Kalium Nitrat di Indonesia	5
Tabel 1.3. Penggunaan Kalium Nitrat di Indonesia	7
Tabel 1.4. Sifat Kimia Kalium Nitrat	13
Tabel 2.1. Harga Bahan Baku dan Produk	16
Tabel 2.2. Harga Bahan Baku dan Produk	20
Tabel 2.3. Nilai ΔH_f^0 pada Komponen	25
Tabel 2.4. Nilai G_f^0 pada Komponen	27
Tabel 2.5. Nilai ΔG_f^0 pada Komponen.....	28
Tabel 2.6. Nilai ΔG_f^0 pada Komponen.....	31
Tabel 2.7. Perbandingan Metode Produksi Kalium Nitrat	32
Tabel 4.1. Neraca Massa di <i>Dissolving Tank</i> (DT-101)	45
Tabel 4.2. Neraca Massa di Reaktor (RE-201)	45
Tabel 4.3. Neraca Massa di Ekstraktor (EX-301)	46
Tabel 4.4. Neraca Massa <i>Decanter</i> (DC-301)	46
Tabel 4.5. Neraca Massa <i>Distillation Column</i> (DC-301)	47
Tabel 4.6. Neraca Massa <i>Mixing Tank</i> (MT-101)	47
Tabel 4.7. Neraca Massa Evaporator (EV-301/302/303)	47
Tabel 4.10. Neraca Massa <i>Crystallizer</i> (CR-301)	49

Tabel 4.11. Neraca Massa <i>Centrifuge</i> (CF-301)	49
Tabel 4.12. Neraca Massa <i>Rotary Dryer</i> (RD-401)	49
Tabel 4.13. Neraca Panas <i>Dissolving Tank</i> (DT-101)	50
Tabel 4.14. Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-101)	50
Tabel 4.15. Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-301)	50
Tabel 4.16. Neraca Panas Reaktor (RE-201)	51
Tabel 4.17. Neraca Panas <i>Cooler</i> (CO-301)	51
Tabel 4.18. Neraca Panas <i>Extractor</i> (EX-301)	51
Tabel 4.19. Neraca Panas <i>Distillation Column</i> (DC – 301)	52
Tabel 4.20. Neraca Panas Evaporator (EV – 301/302/303)	52
Tabel 4.21. Neraca Panas <i>Crystallizer</i> (CR-301)	52
Tabel 4.22. Neraca Panas <i>Rotary Dryer</i> (RD-401)	53
Tabel 5.1. Spesifikasi Gudang Bahan Baku KCl (GB – 101))	54
Tabel 5.2. Spesifikasi <i>Screw Conveyor</i> (SC – 101))	55
Tabel 5.3. Spesifikasi <i>Bucket Elevator</i> (BE- 101).....	57
Tabel 5.4. Spesifikasi <i>Solid Storage</i> (SS – 101).....	57
Tabel 5.5. Spesifikasi <i>Screw Conveyor</i> (SC – 102)	58
Tabel 5.6. Spesifikasi <i>Bucket Elevator</i> (BE – 102)	59
Tabel 5.7. Spesifikasi <i>Dissolving Tank</i> (DT – 101).....	61
Tabel 5.8. Spesifikasi <i>Mixing Tank</i> (MT - 101)	62
Tabel 5.9. Spesifikasi Tangki Penyimpanan Asam Nitrat (LS – 101).....	63
Tabel 5.10. Spesifikasi <i>Heater</i> (HE – 101)	64
Tabel 5.11. Spesifikasi Reaktor (RE – 201).....	65
Tabel 5.12. Spesifikasi <i>Heater</i> (HE – 301)	66

Tabel 5.13. Spesifikasi Tangki Penyimpanan Benzene (LS - 301)	67
Tabel 5.14. Spesifikasi <i>Cooler</i> (CO – 301)	67
Tabel 5.15. Spesifikasi Ekstraktor (EX – 301).....	68
Tabel 5.16. Spesifikasi Dekanter (DE – 301).....	69
Tabel 5.17. Spesifikasi <i>Distillation Column</i> (DC – 301).....	70
Tabel 5.18. Spesifikasi <i>Condenser</i> (CD – 301).....	71
Tabel 5.19. Spesifikasi Spesifikasi <i>Reboiler</i> (RB – 301).....	72
Tabel 5.20. Spesifikasi <i>Accumulator</i> (AC – 301).....	72
Tabel 5.21. Spesifikasi Evaporator (EV – 301).....	74
Tabel 5.22. Spesifikasi Evaporator (EV – 302)	75
Tabel 5.23. Spesifikasi Evaporator (EV – 303).....	72
Tabel 5.24. Spesifikasi <i>Baromatic Condenser</i> (CD-302)	76
Tabel 5.25. Spesifikasi <i>Crystallizer</i> (CR – 301)	76
Tabel 5.26. Spesifikasi <i>Centrifuge</i> (CF – 301).....	77
Tabel 5.27. Spesifikasi <i>Screw Conveyor</i> (SC – 401))	78
Tabel 5.28. Spesifikasi <i>Rotary Dryer</i> (RD – 401).....	79
Tabel 5.29. Spesifikasi <i>Screw Conveyor</i> (SC – 402).....	80
Tabel 5.30. Spesifikasi <i>Bucket Elevator</i> (BE – 401)	81
Tabel 5.31. Spesifikasi <i>Solid Storage</i> (SS – 401).....	81
Tabel 5.32. Spesifikasi <i>Screw Conveyor</i> (SC – 403).....	82
Tabel 5.33. Spesifikasi Spesifikasi Gudang Produk (GP – 401)	83
Tabel 5.34. Spesifikasi Pompa Proses (PP–101).....	84
Tabel 5.35. Spesifikasi Pompa Proses (PP-102)	84
Tabel 5.36. Spesifikasi Pompa Proses (PP–301)	85

Tabel 5.37. Spesifikasi Pompa Proses (PP-302)	86
Tabel 5.38. Spesifikasi Pompa Proses (PP-202)	87
Tabel 5.39. Spesifikasi Pompa Proses (PP-303).....	88
Tabel 5.40. Spesifikasi Pompa Proses (PP-304)	88
Tabel 5.41. Spesifikasi Pompa Proses (PP-305)	89
Tabel 5.42. Spesifikasi Pompa Proses (PP-306)	90
Tabel 5.43. Spesifikasi Pompa Proses (PP-307)	91
Tabel 5.44. Spesifikasi Pompa Proses (PP-308)	92
Tabel 5.45. Spesifikasi Pompa Proses (PP – 309)	92
Tabel 5.46. Spesifikasi Pompa Proses (PP-310)	93
Tabel 5.47. Spesifikasi Pompa Proses (PP-311)	94
Tabel 5.48. Spesifikasi Pompa Proses (PP-312)	95
Tabel 5.49. Spesifikasi Bak Sedimentasi (SB – 501)	93
Tabel 5.50. Spesifikasi Tangki Alum (ST – 501).....	96
Tabel 5.51. Spesifikasi Tangki Kaporit (ST – 502).....	97
Tabel 5.52. Spesifikasi Tangki Soda Kaustik (ST – 503)	97
Tabel 5.53. Spesifikasi <i>Clarifier</i> (CL – 501).....	98
Tabel 5.54. Spesifikasi <i>Sand Filter</i> (SF – 501)	99
Tabel 5.55. Spesifikasi Tangki Air Filter (ST – 504)	99
Tabel 5.56. Spesifikasi Tangki Asam Sulfat (ST – 505)	100
Tabel 5.57. Spesifikasi Tangki Air Proses (ST – 506)	101
Tabel 5.58. Spesifikasi <i>Cation Exchanger</i> (CE – 501)	101
Tabel 5.59. Spesifikasi <i>Anion Exchanger</i> (AE - 501).....	102
Tabel 5.60. Spesifikasi <i>Demin Water Tank</i> (ST – 507)	103

Tabel 5.61. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 501).....	103
Tabel 5.62. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 502).....	104
Tabel 5.63. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 503).....	104
Tabel 5.64. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 504)	105
Tabel 5.65. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 505).....	105
Tabel 5.66. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 506)	106
Tabel 5.67. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 507).....	106
Tabel 5.68. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 508).....	107
Tabel 5.69. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 509).....	107
Tabel 5.70. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 510)	108
Tabel 5.71. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 511).....	108
Tabel 5.72. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 512).....	109
Tabel 5.73. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 513).....	109
Tabel 5.74. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 514).....	110
Tabel 5.75. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 515).....	110
Tabel 5.76. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 516).....	111
Tabel 5.77. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 517)	111
Tabel 5.78. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 518).....	112
Tabel 5.79. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 519).....	112
Tabel 5.80. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU – 520).....	113
Tabel 5.81. Spesifikasi Deaerator (DA – 501).....	113
Tabel 5.82. Spesifikasi Tangki Hidrazin (ST – 508).....	114
Tabel 5.83. Spesifikasi Boiler (BO – 501).....	115
Tabel 5.84. Spesifikasi <i>Blower Steam</i> (BS – 501).....	115

Tabel 5.85. Spesifikasi <i>Air Blower</i> (AB – 601).....	115
Tabel 5.86. Spesifikasi <i>Air Blower</i> (AB – 602)	116
Tabel 5.87. Spesifikasi <i>Air Blower</i> (AB – 603)	116
Tabel 5.88. Spesifikasi <i>Air Blower</i> (AB – 604)	116
Tabel 5.89. Spesifikasi <i>Cyclone</i> (CY – 601).....	117
Tabel 5.90. Spesifikasi <i>Air Dryer</i> (AD – 601)	117
Tabel 5.91. Spesifikasi <i>Compressor</i> (CP – 601)	117
Tabel 5.92. Spesifikasi <i>Heater</i> (HE – 601).....	118
Tabel 5.93. Spesifikasi Generator Penyedia Listrik (GS – 701)	119
Tabel 5.94. Spesifikasi Tangki Bahan Bakar (ST – 701).....	120
Tabel 6.1. Kebutuhan Air Pendingin	124
Tabel 6.2. Kebutuhan air umpan boiler	125
Tabel.6.3. Kebutuhan Air Pabrik	128
Tabel 6.4. Tingkatan Kebutuhan Informasi dan Sistem Pengendalian	143
Tabel 6.5. Pengendalian Variabel Utama Proses	144
Tabel.7.1. Distribusi Penggunaan Lahan Industri	149
Tabel 8.1. <i>Project Master Schedule</i> Pabrik Kalium Nitrat	157
Tabel 8.2. Jadwal Kerja Masing – masing Regu	177
Tabel 8.3. Perincian Tingkat Pendidikan	178
Tabel 8.4. Jumlah Operator Berdasarkan Jenis Alat	180
Tabel 8.5. Jumlah Karyawan Berdasarkan Jabatan	182
Tabel 9.1. <i>Fixed capital investment</i>	190
Tabel 9.2. <i>Manufacturing cost</i>	192
Tabel 9.3. <i>General expenses</i>	193

Tabel 9.4. Biaya Administratif	193
Tabel 9.5. <i>Minimum acceptable persent return on investment</i>	196
Tabel 9.6. <i>Acceptable payout time</i> untuk tingkat resiko pabrik	197
Tabel 9.7. Hasil uji kelayakan ekonomi	199

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Grafik Impor Kalium Nitrat di Indonesia	6
Gambar 6.1. Deaerator	127
Gambar 6.2. Diagram Alir Pengolahan Air	128
Gambar 7.1. Foto <i>Maps</i> Purwakarta, Jawa Barat	148
Gambar 7.2. Foto <i>Maps</i> Lokasi Pabrik Kalium Nitrat.....	148
Gambar 7.3. Tata Letak Pabrik Kalium Nitrat	153
Gambar 7.4. Tata Letak Alat Proses	154
Gambar 8.1. Struktur Organisasi Perusahaan.....	163
Gambar 9.1. Grafik Analisis Ekonomi	193
Gambar 9.2. Grafik <i>Cummulative Cash Flow</i>	199

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia sebagai negara berkembang, saat ini dihadapkan dengan adanya Masyarakat Ekonomi Asean (MEA). Untuk menggerakkan roda perekonomian, perlu pengembangan sektor industri, khususnya industri kimia dasar, setengah jadi (*intermediate*), dan bahan jadi. Salah satu industri tersebut adalah industri Kalium Nitrat.

Kalium nitrat sebagai bahan kimia dasar banyak dipakai dalam industri, antara lain sebagai *fertilizer*, pasta gigi untuk gigi sensitif, pengawetan dan pembuatan makanan, dan pembuatan bahan peledak seperti bubuk mesiu. Melihat hal tersebut, kebutuhan kalium nitrat dalam negeri semakin meningkat dari tahun ke tahun. Untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri tersebut, Indonesia mengimpor dari luar negeri. Namun, untuk menekan angka impor luar negeri tersebut dipenuhi dengan cara membuat pabrik di dalam negeri (Kirk Othmer, 2004).

Kalium Nitrat merupakan garam anorganik dengan rumus kimia KNO_3 . Kalium Nitrat termasuk senyawa ionik yang disusun oleh kation K^+ dan NO_3^- dan merupakan sumber nitrogen paling penting di alam. Kalium nitrat dapat terdekomposisi pada suhu 400°C dan larut dalam gliserol, amonia, dan sedikit larut dalam etanol (ScienceLab, 2005)

Beberapa hal yang dijadikan pertimbangan untuk mendirikan pabrik kalium nitrat ini adalah:

1. Pendirian pabrik kalium nitrat dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga diharapkan mampu mengurangi kebutuhan impor sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap negara lain.
2. Berperan serta dalam program pemerintah untuk menciptakan lapangan kerja baru di bidang industri kimia.
3. Membuka peluang bagi pengembangan-pengembangan industri dengan bahan baku kalium nitrat, sehingga tercipta produk yang memiliki nilai ekonomi lebih tinggi.

1.2. Kegunaan Produk

Kegunaan dari produk Kalium Nitrat adalah sebagai berikut :

1. Dalam bidang farmasi, kalium nitrat digunakan sebagai campuran bahan pembuatan pasta gigi untuk gigi sensitif
2. Dalam bidang pertanian, kalium nitrat digunakan sebagai *fertilizer*.
3. Dalam bidang industri, kalium nitrat digunakan sebagai bahan bakar roket, campuran bahan peledak seperti bubuk mesiu dalam petasan.
4. Dalam industri makanan, kalium nitrat digunakan dalam proses pendinginan, beberapa diantaranya untuk pembuatan eskrim, juga sebagai komposisi umum dari daging yang diasinkan (Singhai A, 2017)

1.3. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan kalium nitrat ini adalah kalium klorida (KCl) dan asam nitrat (HNO_3). Kalium klorida diperoleh dengan impor Cina dari Nanjing Jiayi Sunway Chemical, sedangkan untuk asam

nitrat diperoleh dari PT. Multi Nitrotama Kimia (MNK) di Cikampek dengan kapasitas 55.000 ton/tahun.

1.4. Analisis Pasar

Analisis pasar dilakukan untuk mengetahui kondisi, masalah dan peluang yang sedang terjadi di suatu pasar. Analisis pasar penting dilakukan agar produk yang diproduksi sesuai dengan keinginan pasar sehingga penjualan produk maksimal demi mencapai keuntungan bagi perusahaan.

1.4.1. Harga Bahan Baku dan Produk

Berikut ini adalah harga bahan baku dan produk.

Tabel 1.1. Harga Bahan Baku dan Produk

No.	Bahan	Harga (US\$/kg)	Harga (Rp/kg)
1.	KCl	0,1	1.431,66
2.	HNO ₃	0,4	5.726,62
3.	Benzene	0,36	5.153,96
4.	KNO ₃	1,2	17.179.86

(Sumber: Alibaba.com, 2021)

Keterangan:

1 US\$ = Rp14.389,69,- per tanggal 26 Juni 2021

Harga Kalium Nitrat rata-rata per tanggal 26 Juni 2021

1.4.2. Data Impor

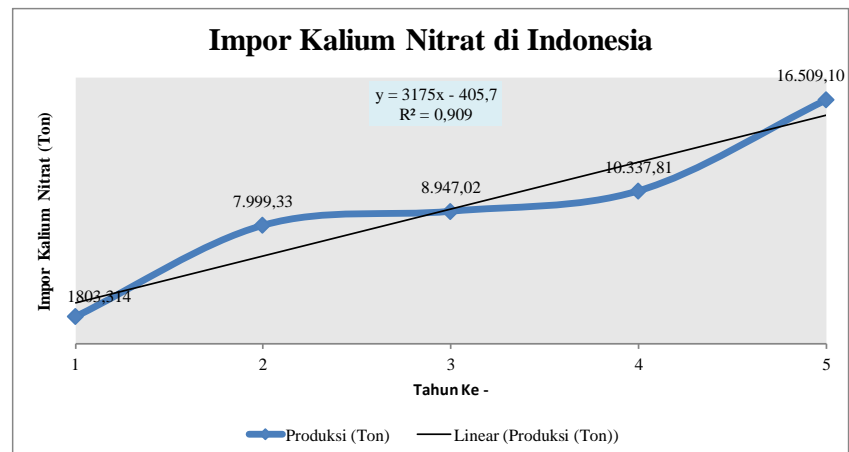
Kalium Nitrat dapat digunakan di industri – industri bahan peledak, pupuk, dan pasta gigi. Berikut ini data impor kalium nitrat di Indonesia pada beberapa tahun terakhir :

Tabel 1.2 Impor Kalium Nitrat di Indonesia

Tahun	Volume (Ton)
2015	1.803,314
2016	7.999,325
2017	8.947,023
2018	10.337,806
2019	16.509,104

(Sumber : undata.org, 2021)

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa kebutuhan kalium nitrat di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan. Oleh karena itu, diperlukan industri yang memproduksi asam kalium nitrat guna memenuhi kebutuhan yang meningkat di dalam negeri sehingga impor tidak perlu lagi dilakukan. Grafik impor kalium nitrat berdasarkan kebutuhan di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 1.1

**Gambar 1.1.** Grafik Impor Kalium Nitrat di Indonesia

(Sumber : undata.org, 2021)

Berdasarkan data kebutuhan kalium nitrat di Indonesia akan didapatkan kapasitas pabrik dengan cara menggunakan persamaan garis lurus. Pada Gambar 1.1, sumbu x merupakan tahun ke-n

Tahun 2015 = Tahun ke-1

Tahun 2016 = Tahun ke-2

Tahun 2017 = Tahun ke-3

Tahun 2018 = Tahun ke-4

Dan seterusnya sampai Tahun 2024 = Tahun ke-10

Berdasarkan data-data yang diplotkan pada Gambar 1.1 dilakukan pendekatan polinomial.

Dimana: y = kebutuhan impor kalium nitrat (ton/tahun)

x = tahun ke (10)

Melalui perhitungan persamaan di atas diperoleh persamaan $y = 3175(x) - 405,7$, yang dapat digunakan untuk memprediksi kebutuhan impor kalium nitrat di Indonesia pada tahun 2024. Dengan persamaan garis tersebut dapat diperkirakan jumlah impor kalium nitrat di Indonesia pada tahun 2024 (tahun ke - 10) dengan menggunakan regresi linier adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} DI_{\text{Indonesia (2024)}} &= (3175 \times 10) - 405,7 \\ &= 31.344,3 \text{ ton} \end{aligned}$$

1.4.3. Data Konsumsi

Di Indonesia, Kalium Nitrat banyak digunakan sebagai bahan kimia dasar banyak dipakai dalam industri, antara lain sebagai *fertilizer*, pasta gigi untuk gigi sensitif, pengawetan dan pembuatan makanan, dan pembuatan bahan peledak seperti bubuk mesiu. Komposisi kalium

nitrat dalam bahan peledak mengandung 75%, pada pupuk mengandung 4,6%, dan pada pasta gigi mengandung 5%. Pada tabel di bawah ini, dapat dilihat data penggunaan kalium nitrat dalam beberapa produk di Indonesia :

Tabel 1.3 Penggunaan Kalium Nitrat di Indonesia

Nama Pabrik	Jenis Produk	Kapasitas (ton/tahun)	Kebutuhan Kalium Nitrat (ton/tahun)
PT. Dahana	Bahan Peledak	9.450	7.087,5
PT. Petrokimia Gresik	Pupuk	3.100.000	142.600.
PT. Sensodyne	Pasta Gigi	4.000	200
PT. Unilever	Pasta Gigi	56.500	2.825
PT. Ultra Prima Abadi	Pasta Gigi	14.500	725
PT. Lion Wings	Pasta Gigi	30.000	1.500
Total			154.937,5

Dilihat dari banyaknya industri yang menggunakan kalium nitrat sebagai bahan baku, dapat dikatakan bahwa kebutuhan kalium nitrat terhitung masih dalam skala besar, untuk itu terdapat peluang ekonomi dalam mendirikan industri kalium nitrat di dalam negeri.

1.4.4. Data Produksi

Di Indonesia sampai saat ini belum ada pabrik yang memproduksi kalium nitrat. Selama ini Indonesia hanya mengandalkan impor dari luar negeri. Banyak sekali perusahaan yang hanya menjadi distributor untuk melakukan pemasaran kalium nitrat. Beberapa perusahaan tersebut adalah PT. Antariksa Nusantara Indonesia Group (ANIG) di

Jawa Timur, PT. Kertopaten Kencana di Jawa Timur, dan PT. Meroke Tetap Jaya di Sumatera Utara.

1.4.5. Kapasitas Produksi

Berdasarkan data – data tersebut, maka dapat ditentukan kapasitas produksi. Adapun persamaan kapasitas produksi adalah sebagai berikut:

$$KP = DI + DK - DP - DE$$

Dimana :

- KP = Kapasitas Produksi pada tahun X
- DI = Data impor pada tahun X
- DK = Data konsumsi pada tahun X
- DP = Data produksi yang telah ada pada tahun X
- DE = Data ekspor pada tahun X

Sehingga,

$$\begin{aligned} KP &= DI + DK - DP - DE \\ &= 31.344,3 + 154.937,5 - 0 - 0 \\ &= 186.281,8 \text{ ton} \end{aligned}$$

Berdasarkan perkiraan kebutuhan dalam negeri pada tahun 2024 yaitu sebesar 186.281,8 ton/tahun. berdasarkan prediksi kapasitas produksi kalium nitrat hanya akan mengambil 40% dari kebutuhan kalium nitrat pada tahun 2024. Hal ini telah diatur dalam peraturan perundang – undangan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1999 tentang praktik monopoli dan persaingan usaha tidak sehat pada bab III pasar 4 ayat 1 yang menyatakan pelaku usaha atau kelompok pelaku usaha tidak diperbolehkan menguasai lebih dari 75% pangsa pasar. Dilihat dari peraturan perundang – undangan maka didapat perkiraan kapasitas

pabrik yang akan didirikan pada tahun 2024 sekitar 74.512,722 \approx 75.000 ton

1.5. Pemilihan Lokasi Pabrik

Dalam membangun suatu pabrik, penentuan lokasi menjadi hal yang amat penting. Pemilihan lokasi pabrik yang tepat akan sangat menentukan keberlangsungan pabrik pada masa yang akan datang. Lokasi yang baik sebagai daerah pembangunan harus memiliki kemungkinan untuk dilakukan perluasan pabrik bila diperlukan dan memberikan keuntungan jangka panjang ketika pabrik telah beroperasi. Beberapa kriteria yang menjadi acuan pemilihan lokasi pabrik :

1. Memberikan pengalaman transaksi yang baik.
2. Tersedia bahan baku yang cukup dan berkesinambungan dengan harga murah serta ditunjang sarana transportasi yang memadai.
3. Memiliki tenaga kerja yang mudah direkrut.
4. Memungkinkan untuk dilakukan perluasan pabrik.

Dalam penentuan lokasi pembangunan suatu pabrik, terdapat faktor primer dan faktor sekunder.

1. Faktor Primer
 - a. Letak pabrik terhadap pasar dan sumber bahan baku.
 - b. Tersedia sarana transportasi yang memadai.
 - c. Tenaga kerja yang murah.
 - d. Memiliki sumber bahan bakar, air dan listrik yang cukup.
2. Faktor Sekunder
 - a. Harga tanah dan bangunan.
 - b. Memungkinkan perluasan pabrik.
 - c. Tersedia tempat perbelanjaan kebutuhan pabrik.
 - d. Kondisi tanah dan iklim.

Faktor-faktor tersebut menjadi pertimbangan dalam penentuan lokasi pembangunan pabrik. Selain itu, pemilihan lokasi pembangunan pabrik juga didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan dari segi ekonomi, sosial, maupun hukum. Pabrik Kalium Nitrat ini direncanakan didirikan di Purwakarta, Jawa Barat atas beberapa pertimbangan berikut :

1. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku kalium nitrat adalah kalium klorida (KCl) dan asam nitrat (HNO_3). Bahan baku kalium klorida didapat dengan impor dari China, Nanjing Jiayi Sunway Chemical. Sedangkan asam nitrat didapat dari PT. Multi Nitrotama Kimia (MNK) yang pabriknya berlokasi di kawasan industri Kujang, Cikampek. Hal ini memungkinkan karena lokasi yang akan dibangun dengan salah satu lokasi pabrik bahan baku yang akan digunakan, sehingga akan meminimalisir biaya transportasi bahan.

2. Pemasaran Produk dan Transportasi

Adanya kemudahan akses jalan tol Trans Jawa, serta dekatnya akses ke pelabuhan terbesar di Indonesia yaitu pelabuhan Tanjung Priok sehingga memudahkan pemasaran ke seluruh Indonesia maupun negara lain dapat dilakukan dengan cepat dan efisien.

3. Ketersediaan Utilitas

Kebutuhan air untuk unit utilitas, sanitasi, konsumsi, hingga pemadam kebakaran dipenuhi dari pengolahan air Sungai Citarum atau dengan pembuatan beberapa sumur bor di sekitar kawasan pabrik. Selain itu, air bersih hasil proses dapat dimanfaatkan pada unit utilitas.

4. Sumber Bahan Bakar

Sekitar kabupaten Purwakarta telah dijadikan kawasan industry, sehingga penyediaan bahan bakar untuk generator dapat dengan mudah terpenuhi,

sedangkan listrik untuk keperluan proses dan perkantoran disediakan dari PLN setempat.

5. Tenaga Kerja

Kebutuhan tenaga kerja pabrik dapat terpenuhi dari daerah sekitar lokasi pabrik, mulai dari tenaga kerja terdidik, terlatih, terampil, hingga tenaga kerja kasar. Sedangkan untuk tenaga ahli dapat diperoleh dari lulusan perguruan tinggi di Jawa maupun kota lain di Indonesia. Total penduduk di Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat pada tahun 2020 mencapai 174.740 jiwa. Dengan memanfaatkan masyarakat sekitar sebagai tenaga kerja, maka berdirinya pabrik ini dapat mengurangi pengangguran di daerah tersebut dan mampu meningkatkan taraf hidup masyarakat setempat.

6. Kondisi Geografis

Kabupaten Purwakarta memiliki mayoritas wilayah relief bumi dataran dengan persentase 36,47% dari total luas wilayah. Purwakarta merupakan sebuah kabupaten yang berada pada cekungan daerah aliran Sungai Citarum dan Cimalaya, hal ini sangat berpengaruh terhadap hidrologi dan sistem drainase yang menyebabkan daerah tersebut memiliki sumber daya alam berupa air yang melimpah. Kondisi alam di Kabupaten Purwakarta masuk pada zona iklim tropis yang hanya memiliki 2 musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan dengan rata – rata curah hujan adalah 3.039 mm/tahun (Pemkab Purwakarta, 2020)

1.6. Spesifikasi Produk

Kalium Nitrat digunakan pada banyak bidang antara lain farmasi, makanan, pertanian, bahkan industri bahan peledak. Secara umum sifat kimia dan karakteristik Kalium Nitrat yang diaplikasikan berdasarkan CAS No. 7757 – 79 – 1 adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Sifat Kimia Kalium Nitrat (CAS No. 7757-79-1)

Titik Leleh	334 °C (633 °F; 607 K)
Densitas	2,109 g/cm ³ (20°C)
Temp. penyimpanan	Temperatur ruang
Kelarutan	Sedikit larut dalam etanol, larut dalam gliserol dan ammonia (
Bentuk	Bubuk
Warna	Putih
Bau	Tidak berbau
PH	8 – 10 (5% larutan cair)
Kelarutan dalam air	Larut dalam air (13,3 g/100 mL (0 °C); 36 g/100 mL (25 °C); 247 g/100 mL (100 °C))
Stabilitas:	Stabil. Tidak mudah terbakar (Pengoksidasi)
InChIKey	FGIUAXJPYTZDNR-UHFFFAOYSA-N

BAB X

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis ekonomi yang telah dilakukan terhadap prarancangan pabrik kalium nitrat dari asam nitrat dan kalium klorida dengan kapasitas 75.000 ton/tahun dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. *Percent Return on Investment* (ROI) sesudah pajak adalah 38,44%.
2. *Pay Out Time* (POT) sesudah pajak adalah 2,41 tahun
3. *Break Even Point* (BEP) sebesar 39,56% dimana syarat umum pabrik di Indonesia adalah 30–60% kapasitas produksi. *Shut Down Point* (SDP) sebesar 20,56%, yakni batasan kapasitas produksi 20–30% sehingga pabrik masih dapat memproduksi karena mendapat keuntungan.
4. *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCF) sebesar 21,84%, lebih besar dari suku bunga bank sekarang sehingga investor akan lebih memilih untuk berinvestasi ke pabrik ini dari pada ke bank.

B. Saran

Pabrik kalium nitrat dari asam nitrat dan kalium klorida dengan kapasitas 75.000 ton/tahun sebaiknya dikaji lebih lanjut baik dari segi proses maupun ekonominya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alibaba. 2021. Alibaba Price. Alibaba.com. Diakses pada tahun 2021.
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Statistic Indonesia*, www.bps.go.id. Indonesia. Diakses 10 Juni 2021.
- Banchero, Julius T., and Walter L. Badger. 1988. *Introduction to Chemical Engineering*. McGraw Hill : New York.
- Bank Indonesia. 2021. *Nilai Kurs*. www.bi.go.id. Diakses 26 Juni 2021.
- Brown. G. George., 1950, *Unit Operation 6^{ed}*, Wiley&Sons, USA.
- Brownell. L. E. and Young. E. H. 1959. *Process Equipment Design 3^{ed}*. John Wiley & Sons. New York.
- Cahyana, G.H., Heri H, dan Tri M. 2018. Perbandingan Pengolahan Air Sungai Citarum, Air Supernatan Prasedimentasi, Air Efluen Gutertap (Gugus Filter Multitahap) Menggunakan Koagulan Alumunium Sulfat dan Serbuk Biji Kelor (Moringa Oleifera). *Jurnal Enviroasan*.
- CAS Number. 2021. Potassium Nitrate CAS No. 7757-79-1. www.cas.org. Diakses 22 Januari 2021.
- Coulson. J. M. and Ricardson. J. F. 1983. *Chemical Engineering vol 6*. Pergamon Press Inc. New York.

Coulson J.M., and J. F. Richardson. 2005. *Chemical Engineering 4th edition*.
Butterworth-Heinemann : Washington.

Fogler, H. Scott. 2006. *Elements of Chemical Reaction Engineering 4th edition*.
Prentice Hall International Inc. : United States of America.

Foust, S. 1956. *Principles Of Unit Operations 1nd Ed*. John Wiley And Sons. New
York.

Gabrielson, J.E. 1964. *Potassium Nitrate from Nitric Acid and Potassium
Chloride*. Iowa State University Capstones.

Geankoplis, Christie. J. 1993. *Transport Processes and unit Operation 3th De*.
Allyn & Bacon Inc. New Jersey.

Google Map. 2021. Area Kabupaten Purwakarta. Diakses pada 10 Juli 2021.

Hesse, H.C. and John H.R. 1957. *Process Equipment Design*. D. Van Nostrand,
Co. New York.

Himmeblau. David. 1996. *Basic Principles and Calculation in Chemical
Engineering*. Prentice Hall Inc. New Jersey.

Hugot, E. 1986. *Handbook of Cane Sugar Engineering*. New York: Elsevier
Science Publishing Company INC.

Joshi, M.V., 1981. *Process Equipment Design*. Mc. Millan India Limited. New
Delhi, Bombay.

Kern, Donald Q. 1950. *Process Heat Transfer*. Mc-Graw-Hill. New York.

Kern, Donald Q. 1983. *Process Heat Transfer*. Mc-Graw-Hill. New York.

Kirk, R.E and Othmer, D.F. 2004. *Encyclopedia of Chemical Technology* 4nd ed., vol. 16. John Wiley and Sons Inc. New York.

Komisi Pengawas Persaingan Usaha Republik Indonesia. 2021. *Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1999 Tentang Larangan Praktek Monopoli dan Persaingan Usaha Tidak Sehat*. Jakarta, Indonesia.

Levenspiel. O. 1972 *Chemical Reaction Engineering 2nd edition*. John Wiley and Sons Inc. New York.

Matches, 2014. *Matches' Process Equipment Cost Estimates*. [Http://
http://www.matche.com/equipcost/default.html](http://www.matche.com/equipcost/default.html) . Diakses 26 Juli 2021.

McCabe. W. L. and Smith. J. C. 1985. *Operasi Teknik Kimia*. Erlangga. Jakarta.

Megyesy. E. F. 1983 *Pressure Vessel Handbook*. Pressure Vessel Handbook Publishing Inc. USA.

Metcalf and Eddy. 1991. *Wastewater Engineering Treatment. Disposal, Reuse*, Mc Graw-Hill Book Company. New York.

MSDS Potassium Chloride. Science Lab.com. Diakses pada 21 Januari 2021.

MSDS Nitric Acid. Science Lab.com. Diakses pada 21 Februari 20 Januari 2021.

MSDS Potassium Nitrate. Science Lab.com. Diakses pada 21 Januari 2021.

MSDS Nitrosyl Chloride. Science Lab.com. Diakses pada 21 Januari 2021.

MSDS Clorine. Science Lab.com. Diakses pada 21 Januari 2021.

MSDS Sodium Hydroxide. Science Lab.com. Diakses pada 21 Januari 2021.

MSDS Alumina Silica. Science Lab.com. Diakses pada 21 Januari 2021.

Perry, R. H. and Green, D. 1997. *Perry's Chemical Engineer Handbook 7th De.*

Mc Graw-Hill Book Company. New York.

Perry, Robert H., and Don W. Green. 1999. *Perry's Chemical Engineers' Handbook 7th edition.* McGraw Hill : New York.

Perry, Robert H., and Don W. Green. 2008. *Perry's Chemical Engineers' Handbook 8th edition.* McGraw Hill : New York.

Powell, S. T. 1954. *Water Conditioning for Industry.* Mc Graw Hill Book Company. New York.

Rase. 1977. *Chemical Reactor Design for Process Plant, Vol. 1st, Principles and Techniques.* John Wiley and Sons : New York.

Science Labs. 2021. Potassium Nitrate.

<https://sciencelab.co.ke/products/potassium-nitrate#:~:text=Potassium%20nitrate%20is%20a%20chemical,nature%20a%20mineral%2C%20niter>. Diakses pada 22 Januari 2021.

Sinnot, R.K. 2005. *Chemical Engineering Design Vol. 6 4th Edition.* Elsevier. Uk.

Smith, J.M., H.C. Van Ness, and M.M. Abbott. 2001. *Chemical Engineering Thermodynamics 6th edition.* McGraw Hill : New York.

Timmerhaus, Klaus D., Max S. Peters, and Ronald E. West. 1991. *Plant Design an Economic for Chemical Engineering 4th edition.* McGraww-Hill Book Company: New York.

Timmerhaus, Klaus D., Max S. Peters, and Ronald E. West. 2003. *Plant Design and Economics for Chemical Engineers 5th edition*. McGraw-Hill : New York.

Treyball. R. E., 1983. *Mass Transfer Operation 3^{ed}*. McGraw-Hill Book Company. New York.

Ulmann. 1994. *Ulmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. VCH Verlagsgesell Scahft. Wanheim: Germany.

Ulrich. G. D., 1984, *A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics*. John Wiley & Sons Inc, New York.

UNdata. 2021. Import of Potassium Nitrate. <https://data.un.org>. Diakses pada 22 Januari 2021.

US Patent Office. No.3433584A "*Production of Potassium Nitrate from Calcium Nitrate*".

US Patent Office. No.4668495 "*Process for Obtaining Potassium Nitrate from Potassium Chloride and Nitric Acid*".

Wallas, Stanley M. 1990. *Chemical Process Equipment*. Butterworth-Heinemann : Washington.

Wallas. S. M., 1988, *Chemical Process Equipment*, Butterworth Publishers, Stoneham USA.

Wilson, E. T. 2005. *Clarifier Design*. Mc Graw Hill Book Company : London

Yaws, C. L. 1999. *Chemical Properties Handbook*. Mc Graw Hill Book Co., New York.

www.daftarperusahaanindonesia.com. Diakses pada 21 Februari 2021.