

**PRARANCANGAN PABRIK KALIUM HIDROKSIDA
DARI KALIUM KLORIDA DAN AIR
DENGAN PROSES ELEKTROLISIS
KAPASITAS 20.000 TON/TAHUN**

(Skripsi)

Oleh
IFFAH FITRIA



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

PRA RANCANGAN PABRIK KALIUM HIDROKSIDA DARI KCL DAN AIR DENGAN PROSES ELEKTROLISIS KAPASITAS 20.000 TON/ TAHUN (Perancangan *Reaktor Elektrolisis* (RE-301))

Oleh

IFFAH FITRIA

Pabrik Kalium hidroksida berbahan baku kalium klorida dan air, akan didirikan di Kebomas, Kediri. Pabrik ini berdiri dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan baku, sarana transportasi yang memadai, tenaga kerja yang mudah didapatkan dan kondisi lingkungan.

Pabrik direncanakan memproduksi kalium hidroksida sebanyak 20.000 ton/tahun, dengan waktu operasi 24 jam/hari, 330 hari/tahun. Bahan baku yang digunakan adalah kalium klorida sebanyak 3.445,114 kg/jam.

Penyediaan kebutuhan utilitas pabrik ini berupa: pengadaan air, pengadaan *steam*, pengadaan listrik, kebutuhan bahan bakar, dan pengadaan udara kering.

Bentuk perusahaan adalah Perseroan Terbatas (PT) menggunakan struktur organisasi *line* dan *staff* dengan jumlah karyawan sebanyak 158 orang.

Dari analisis ekonomi diperoleh:

<i>Fixed Capital Investment</i>	(FCI)	= Rp 203.591.529.515
<i>Working Capital Investment</i>	(WCI)	= Rp 35.927.916.973
<i>Total Capital Investment</i>	(TCI)	= Rp 237.483.531.192
<i>Break Even Point</i>	(BEP)	= 54,33 %
<i>Shut Down Point</i>	(SDP)	= 37,53 %
<i>Pay Out Time before taxes</i>	(POT) _b	= 2,32 tahun
<i>Pay Out Time after taxes</i>	(POT) _a	= 2,74 tahun
<i>Return on Investment before taxes</i>	(ROI) _b	= 28,01 %
<i>Return on Investment after taxes</i>	(ROI) _a	= 22,44 %
<i>Discounted cash flow</i>	(DCF)	= 39,35 %

Mempertimbangkan paparan di atas, sudah selayaknya pendirian pabrik ini dikaji lebih lanjut, karena merupakan pabrik yang menguntungkan dan mempunyai masa depan yang baik.

ABSTRACT

MANUFACTURE OF POTASSIUM HYDROXIDE FROM CHLORIDE POTASSIUM AND WATER WITH ELECTROLYSIS PROCESS CAPACITY 20.000 TONS/YEAR (Design Electrolysis Reactor (RE-301))

By

IFFAH FITRIA

Potassium hydroxide plant produced by reacting chloride potassium and water was plan to be in industrial plant in the region of Kebomas in Kediri. Plant was established by considering the availability of raw materials, transportation facilities, readily available labor and environmental conditions.

Plant's production capacity is planned 20,000 tons / year, with operating time of 24 hours / day and 330 working days in a year. The raw materials used are much chloride potassium 3.445,114 kg / hr.

Provision of utility plant needs a treatment system and water supply, steam supply systems, instrument air supply systems, and power generation systems.

Labor needed as many as 158 people with a business entity form Limited Liability Company (PT) which is headed by a Director who is assisted by the Director of Production and Director of Finance with line and staff organizational structure.

From the economic analysis is obtained:

<i>Fixed Capital Investment</i>	(FCI)	= Rp 203.591.529.515
<i>Working Capital Investment</i>	(WCI)	= Rp 35.927.916.973
<i>Total Capital Investment</i>	(TCI)	= Rp 237.483.531.192
<i>Break Even Point</i>	(BEP)	= 54,33 %
<i>Shut Down Point</i>	(SDP)	= 37,53 %
<i>Pay Out Time before taxes</i>	(POT) _b	= 2,32 years
<i>Pay Out Time after taxes</i>	(POT) _a	= 2,74 years
<i>Return on Investment before taxes</i>	(ROI) _b	= 28,01 %
<i>Return on Investment after taxes</i>	(ROI) _a	= 22,44 %
<i>Discounted cash flow</i>	(DCF)	= 39,35 %

Consider the summary above, it is proper establishment of potassium hydroxide plant to studied further, because the plant is profitable and has good prospects.

PRARANCANGAN PABRIK KALIUM HIDROKSIDA
DARI KALIUM KLORIDA DAN AIR DENGAN PROSES
ELEKTROLISIS KAPASITAS 20.000 TON/TAHUN
(Perancangan Reaktor (RE-201)

Olch
IFFAH FITRIA

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA TEKNIK

pada
Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknik Universitas Lampung



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016

Judul Skripsi

: PRARANCANGAN PABRIK KALIUM
HIDROKSIDA DARI KALIUM KLORIDA DAN
AIR DENGAN PROSES ELEKTROLISIS
KAPASITAS 20.000 TON/TAHUN
(Perancangan Reaktor Elektrolisis (RE-301))

Nama Mahasiswa : IFFAH FITRIA

No. Pokok Mahasiswa : 0815041040

Jurusan : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik



2. Ketua Jurusan Teknik Kimia

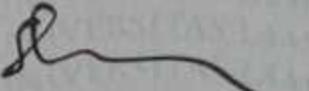
Ir. Azhar, M.T.
NIP 19660401 199501 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

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



Sekretaris

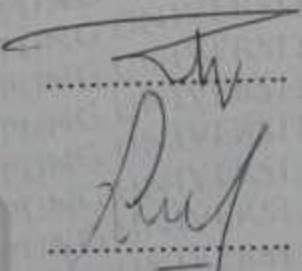
: Muhammad Hanif, S.T., M.T.



Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. Elida Purba, S.T., M.Sc.

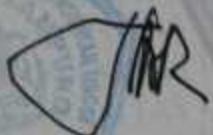
Lia Lismeri, S.T., M.T.



2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung

Prof. Dr. Suharno, M.Sc., Ph.D.

NIP 19620717 198703 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **02 Maret 2016**

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 oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana diterbitkan dalam daftar pustaka. Selain itu saya menyatakan pada skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

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

Bandar Lampung, 2 Maret 2016



Iffah Fitria
NPM. 0815041040

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 27 April 1990, sebagai putri kedua dari empat bersaudara, dari pasangan Bapak M.Said Jamhari dan Ibu Netti Herawati.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri 3 Kaliawi pada tahun 2002, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri 25 Bandar Lampung pada tahun 2005, dan Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Bandar Lampung pada tahun 2008.

Pada tahun 2008, penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN 2008. Selain sebagai mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi kemahasiswaan yaitu: menjadi sekertaris Departemen Kesekretariatan Himpunan Mahasiswa Teknik Kimia Universitas Lampung Periode 2010-2011 dan sekertaris Divisi Internal Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Teknik Unila Periode 2011-2012.

Pada tahun 2012, penulis melakukan Kerja Praktek di PT. Semen Baturaja (Persero), Palembang dengan Tugas Khusus “Menghitung Kelayakan Sistem Dryer Raw Coal di Unit Pembakaran PT. Semen Baturaja (Persero).” Selain itu penulis juga melakukan penelitian di Laboratorium Teknik Kimia UNILA dengan judul “Pengaruh Lama Perebusan dan Arah Tekan Pada Buah Aren Terhadap Gaya Tekan Yang Dibutuhkan Untuk Memecahkan Buah Aren“

Motto

“Belajarlah dari masa lalu, hiduplah di masa sekarang, dan
rencanakan untuk hari esok”

“sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, maka
apabila engkau telah selesai dari sesuatu urusan, tetaplah
bekerja keras untuk urusan yang lain”

(QS. Al-Insyirah *6-7)

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.*

*Nabi Muhammad SAW
Atas suri tauadan yang baik bagi umatnya*

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

*Kakak dan Adik-adik ku atas segalanya, kasih
sayang, semangat dan doa.*

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

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

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang Mahakuasa dan Maha Penyayang, atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga tugas akhir ini dengan judul “Prarancangan Pabrik Potassium Hidroksida dengan Kapasitas Dua Puluh Ribu Ton per tahun” dapat diselesaikan dengan baik.

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 Prof. Dr. Suharno, B.Sc., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universiras Lampung
2. Bapak Ir. Azhar, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Lampung.
3. Ibu Simparmin Br. Ginting, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I, yang telah memberikan pengarahan, masukan, bimbingan, kritik dan saran selama penyelesaian tugas akhir. Semoga ilmu bermanfaat yang diberikan dapat berguna dikemudian hari.

4. Bapak Muhammad Hanif, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II, atas semua ilmu, saran, masukan dan pengertiannya dalam penyelesaian tugas akhir. Semoga ilmu bermanfaat yang diberikan dapat berguna dikemudian hari.
5. Ibu Dr. Elida Purba, S.T., M.Sc. selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan ilmu, saran dan kritik, juga selaku dosen atas semua ilmu yang telah penulis dapatkan.
6. Ibu Lia Lismeri, S.T., M.T selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan ilmu, saran dan kritik, juga selaku dosen atas semua ilmu yang telah penulis dapatkan.
7. Seluruh Dosen Teknik Kimia Universitas Lampung, atas semua ilmu dan bekal masa depan yang akan selalu bermanfaat.
8. Keluargaku tercinta, Abah, Emak dan Teh Anis serta adik-adikku Jajang dan Rifki atas pengorbanan, doa, cinta dan kasih sayang dukungan, kepercayaan, ketulusan dan semangat yang selalu mengiringi disetiap langkahku.
9. Binur Muharis selaku partner TA, yang telah sabar membantu penulis dalam penyelesaian laporan tugas akhir.
10. Sahabat terbaik Yuniar, Arisanti Eva W, Lisa Febriyanti, Andani Diah untuk motivasi, doa, dukungan, serta semangatnya yang telah menemani perjalanan kuliah penulis dalam suka dan duka.
11. Teman-teman seperjuangan 2008 di Teknik Kimia Reo, Irawan, Ajid, Arjun, Yuli, Nina, Mela, Adel, Rizka, Monika, Oki, dan semua teman – teman 2008 lainnya. Terimakasih untuk diskusi, bantuan, dukungan,

semangatnya selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini dan persaudaraan dari awal kuliah sampai saat ini. Sukses untuk kita semua.

12. Abang Rendi Soesnando dan mamas Jaya Sukmana, terimakasih untuk motivasi, saran pendapat, dukungan semangat serta do'anya.

13. Kakak angkatan, mbak Norma, kak Mando serta adik angkatan, Wiwit, Juni, Febrina, Fahmi, Octe, Ira, Nina dan semua yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih atas bantuannya selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Allah membalas semua kebaikan mereka terhadap penulis dan semoga skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Bandar Lampung, 2 Maret 2016
Penulis,

Iffah Fitria

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	viii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Kegunaan Produk	2
C. Kapasitas Rancangan.....	3
D. Penentuan Lokasi Pabrik.....	7
II. DESKRIPSI PROSES	
A. Jenis-Jenis Proses	10
B. Pemilihan Proses	13
C. Uraian Proses	21
III. SPESIFIKASI BAHAN DAN PRODUK	
A. Bahan Baku	23
B. Produk	24
IV. NERACA MASSA DAN ENERGI	
A. Neraca Massa	27
B. Neraca Energi	30
V. SPESIFIKASI PERALATAN	
A. Peralatan Proses	33
B. Peralatan Utilitas	40
VI. UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH	
A. Unit Pendukung Proses	66
1. Unit Penyediaan Air.....	66
2. Unit Penyediaan <i>Steam</i>	84
3. Unit Penyediaan Listrik.....	80
4. Unit Penyediaan Bahan Bakar	88
5. Unit Pengadaan Udara Tekan.....	89

B. Pengolahan Limbah	90
C. Laboratorium	94
D. Instumentasi Dan Pengendalian Proses.....	99
VII. TATA LETAK DAN LOKASI PABRIK	
A. Lokasi Pabrik	102
B. Tata Letak Pabrik	106
VIII. SISTEM MANAJEMEN DAN ORGANISASI PERUSAHAAN	
A. Bentuk Perusahaan	112
B. Struktur Organiasi Perusahaan	115
C. Tugas dan Wewenang.....	117
D. Status Karyawan dan Sistem Penggajian	124
E. Kesejahteraan Karyawan	125
F. Management Produksi	130
IX. INVESTASI DAN EVALUASI EKONOMI	
A. Investasi.....	134
B. Evaluasi Ekonomi.....	138
C. Angsuran Pinjaman	141
D. <i>Discount Cash Flow (DCF)</i>	142
X. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	145
B. Saran	145

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

- LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA**
- LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA ENERGI**
- LAMPIRAN C SPESIFIKASI PERALATAN**
- LAMPIRAN D UTILITAS**
- LAMPIRAN E INVESTASI DAN EVALUASI EKONOMI**
- LAMPIRAN F TUGAS KHUSUS**

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1. Beberapa Produsen Pengguna KOH	2
1.2. Kebutuhan KOH Di Pasar Asia	4
1.3. Data Impor Kalium Hidroksida Di Indonesia	4
2.1. Daftar Harga Bahan Baku dan Produk.....	13
2.2. Data Entalpi dan Energi Gibbs Bahan Baku dan Produk.....	13
2.3. Perbandingan Proses Produksi KOH	19
4.1. Neraca Massa <i>Mixing Tank</i> (MT-101).....	28
4.2. Neraca Massa Reaktor Elektrolisis(RE-201)	29
4.3.Neraca Massa Evaporator (EV-301)	30
4.4.Neraca Energi <i>Mixing Tank</i> (MT-101)	30
4.5.Neraca Energi <i>Preheater</i> (HE-101)	30
4.6. Neraca Energi Reaktor Elektrolisis (RE-201)	31
4.7. Neraca Energi Evaporator (EV-301).....	31
4.8. Neraca Energi Evaporator (EV-302).....	32
5.1. <i>Solid Storage</i> (SS-101).....	33
5.2. <i>Screw Conveyor</i> (SC-101)	34
5.3. <i>Bucket Elevator</i> (BE-101).....	34
5.4. <i>Feeder</i> (FE-101).....	35
5.5. <i>Mixing Tank</i> (MT-101)	35
5.6. <i>Preheater</i> (HE-101)	36
5.7. Reaktor Elektrolisis (RE-201).....	37
5.8. <i>Evaporator effect I</i> (EV-301).....	37
5.9. <i>Evaporator Effect II</i> (EV-302)	38
5.10. <i>Cooler</i> (CO-301)	38

5.11. <i>Product Storage Tank</i> (ST-103).....	39
5.12. <i>Process pump</i> (PP-101).....	39
5.13. <i>Process Pump</i> (PP-102)	40
5.20. <i>Process Pump</i> (PP-103)	40
5.15. Bak Sedimentasi (BS-401)	40
5.16. Bak Penggumpal (BP-401)	41
5.17. Tangki Alum (ST-401)	41
5.18. Tangki Soda Kaustik (ST-402)	42
5.19. Tangki Kaporit (ST-403)	42
5.20. <i>Clarifier</i> (CL-401).....	43
5.21. <i>Sand Filter</i> (SF-401).....	43
5.22. <i>Filter Water Tank</i> (FWT-401)	44
5.23. <i>Domestic Water Tank</i> (DOWT-401)	45
5.24. <i>Hydran Water Tank</i> (HWT-401).....	45
5.25. <i>Hot Basin</i> (HB-401).....	46
5.26. <i>Cooling Tower</i> (CT-401)	46
5.27. <i>Cold Basin</i> (CB-401)	47
5.28. Tangki Asam Sulfat (ST-404)	47
5.29. Tangki <i>Dispersant</i> (ST-405)	48
5.30. Tangki Inhibitor (ST-406)	48
5.31. <i>Cation Exchanger</i> (CE-4-1)	49
5.32. <i>Anion Exchanger</i> (AE-401)	49
5.33. <i>Demin Water Tank</i> (DWT-401)	50
5.34. <i>Deaerator</i> (DE-401)	50
5.35. Tangki Hidrazin (ST-407)	51
5.36. <i>Boiler Feed Water Tank</i> (BFWT-401)	52
5.37. <i>Boiler</i> (B-401)	52
5.38. Tamgki Bahan Bakar (ST-408)	53
5.39. Diesel Generator (GS-401)	53
5.40. Spesifikasi Pompa Utilitas 1 (PU-401)	53
5.41. Spesifikasi Pompa Utilitas 2 (PU-402)	54
5.42. Spesifikasi Pompa Utilitas 3 (PU-403)	54

5.43. Spesifikasi Pompa Utilitas 4 (PU-404)	55
5.44. Spesifikasi Pompa Utilitas 5 (PU-405)	55
5.45. Spesifikasi Pompa Utilitas 6 (PU-406)	56
5.46. Spesifikasi Pompa Utilitas 7 (PU-407)	56
5.47. Spesifikasi Pompa Utilitas 8 (PU-408)	57
5.48. Spesifikasi Pompa Utilitas 9 (PU-409)	57
5.49. Spesifikasi Pompa Utilitas 10 (PU-410)	58
5.50. Spesifikasi Pompa Utilitas 11 (PU-411)	58
5.51. Spesifikasi Pompa Utilitas 12 (PU-412)	59
5.52. Spesifikasi Pompa Utilitas 13 (PU-413)	59
5.53. Spesifikasi <i>Blower</i> (BL-101)	60
5.54. Spesifikasi <i>Cooler</i> (CO-101)	60
5.55. Spesifikasi <i>Flash Drum</i> (FD-101)	61
5.56. Spesifikasi Kompresor (K-101)	61
5.57. Spesifikasi <i>Condenser</i> (CD-302)	61
5.58. Spesifikasi <i>Klorin Storage</i> (ST-302)	63
5.59. Spesifikasi <i>Blower</i> (BL-102)	63
5.60. Spesifikasi <i>Cooler</i> (CO-102)	63
5.61. Spesifikasi <i>Flash Drum</i> (FD-102)	64
5.62. Spesifikasi <i>Hydrogent Storage</i> (ST-303)	65
6.1. Kebutuhan Air Pabrik	67
6.2. Peralatan Yang Membutuhkan Air Pendingin	80
6.3. Peralatan Yang Membutuhkan <i>Steam</i>	85
6.4. Syarat-Syarat Mutu Kualitas Air Limbah	91
6.5. Tingkatan Kebutuhan Informasi dan Sistem Pengendalian	100
6.6. Pengendalian Variabel Utama Proses	101
7.1. Tabel Pemilihan Lokasi Pabrik	103
7.2. Perincian Luas Area Pabrik Kalium Hidroksida	110
9.1. <i>Fixed Capital Investment</i>	135
9.2. <i>Manufacturing Cost</i>	136
9.3. <i>General Expenses</i>	137
9.4. <i>Administrative Cost</i>	137

9.5. <i>Acceptable Persent Return on Investment</i>	139
9.6. <i>Acceptable Persent Pay Out Time</i>	140
9.7. Hasil Analisa Kelayakan Ekonomi	143

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. Kurva Kebutuhan Kalium Hidroksida di Indonesia	5
1.2. Konsumsi Kalium Hidroksida dunia 2013.....	8
2.1. Proses Pembuatan Kalium Hidroksida dengan Proses <i>Boiling</i>	11
2.1. Proses Pembuatan Kalium Hidroksida dengan Proses Elektrolisis	12
7.1. Peta Lokasi Pabrik di Kebomas, Gresik Jawa Timur	103
7.2. Tata Letak Pabrik	109
7.3. Tata Letak Alat Proses	111
8.1. Struktur Organisasi Perusahaan	116
9.1. Grafik BEP dan SDP	141
9.2. Kurva <i>Cummulative Cash Flow</i>	142

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Pendirian Pabrik

Kemajuan pembangunan suatu negara dapat diindikasikan dengan pesatnya perkembangan industri pada negara tersebut. Salah satu hal dasar yang mendorong berdirinya suatu industri adalah adanya kesempatan pasar yang besar, dan kemudahan dalam pemanfaatan dan pemasokan bahan baku. Salah satu bahan kimia yang banyak digunakan adalah kalium hidroksida. Bahan kimia yang juga dikenal sebagai *potassium hydroxide* ini banyak digunakan dalam industri kimia, pupuk, dan tekstil.

Kalium hidroksida merupakan penamaan dalam Bahasa Indonesia untuk senyawa *potassium hydroxide* dan dikenal dengan nama lain seperti :*caustic potash, potassia, dan potassium hydrate*. Kalium hidroksida merupakan senyawa anorganik dengan rumus kimia KOH dimana unsur kalium (K^+) mengikat sebuah gugus hidrosil (OH^-). Seperti halnya natrium hidroksida, maka kalium hidroksida merupakan basa kuat dan banyak digunakan pada industri kimia sebagai pengontrol derajat keasaman suatu larutan maupun campuran.

Proyeksi kebutuhan kalium hidroksida dalam negeri semakin meningkat seiring dengan peningkatan industri-industri yang menggunakannya. Oleh karena itu, maka pendirian pabrik kalium hidroksida akan membawa dampak positif. Selama ini kalium hidroksida diimpor untuk memenuhi kebutuhan industri dalam negeri.

B. Kegunaan Produk

Kalium hidroksida atau bisa disebut dengan *potassium hydroxide* sangat diperlukan oleh berbagai industri kimia di Indonesia karena banyak dipergunakan secara luas pada bidang industri kimia proses seperti pada industri kalium karbonat, dimana kalium hidroksida merupakan bahan baku utama. Kalium hidroksida juga berfungsi sebagai bahan baku pembantu pada industri pupuk, fosfat, kimia agro (*agro chemical*), baterai alkaline, dan pada industri tekstil. Kalium hidroksida juga digunakan pada industri sabun sebagai bahan pemucat.

Berikut akan disajikan beberapa pengguna KOH di Indonesia :

Tabel 1.1. Beberapa Produsen Pengguna KOH

No	Nama Produk	Nama Pabrik
1	SABUN CAIR / LIQUID SOAP (<i>11oz. potassium hydroxide flake</i>)	PT Graha Jaya Pratama Kinerja, Cengkareng Jakarta Barat
2	REAGENT (<i>Kalium Hidroxida pellets</i>)	PT. Anugrah Putra Kencana, Cikarang Bekasi

3	PUPUK ORGANIK CAIR (1. Mig-6 PLUS)	CV. Sempulur, Jakarta
4	BATERAI <i>(Alakaline batery)</i>	PT. International Chemical Industry, Medan Sumatera Utara
5	PUPUK (Phosphate)	PT Pupuk Kaltim, Kalimantan Timur
6	SABUN, DETERGENT (sabun cair,rinso)	PT Unilever, Jakarta

<http://gratamachem-kimia.indonetwork.co.id/profile/pt-graha-jaya-pratama-kinerja.htm>

Untuk memenuhi kebutuhan KOH dalam negeri, selama ini Indonesia masih mengimpor dari beberapa industri di Eropa dan Asia Timur. Hal ini dikarenakan belum adanya pabrik KOH di Indonesia, maka akan didirikan pabrik KOH.

C. Kapasitas Rancangan

1. Kebutuhan Pasar

Kebutuhan akan kalium hidroksida dalam dan luar negeri, dapat dilihat berdasarkan data pada tabel 1.2 dan tabel 1.3 yang diperoleh dari Undata.org.

Tabel I.2. Kebutuhan KOH di pasar Asia

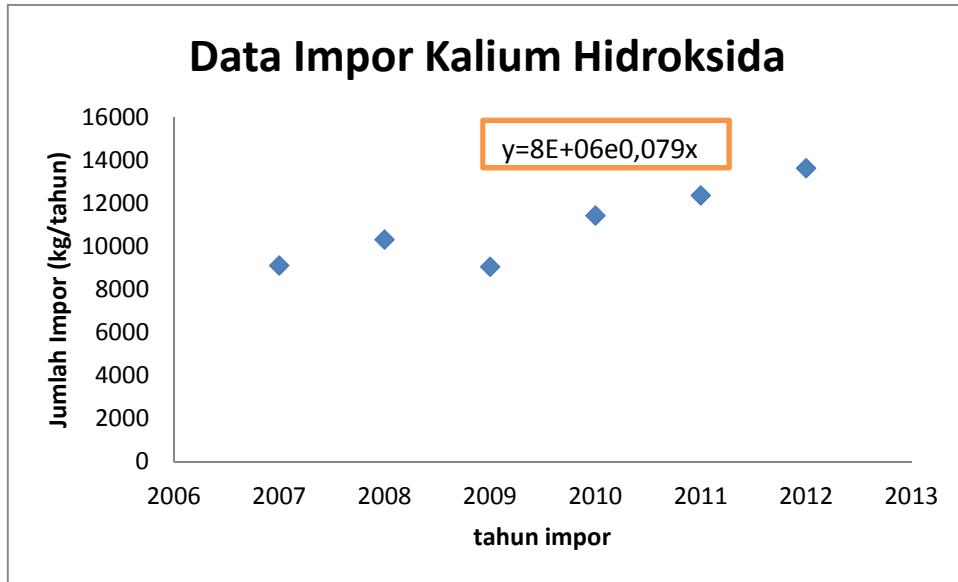
Negara/	2007	2008	2009	2010	2011	2012
tahun	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
India	6.441.559	17.205.659	10.846.524	19.227.463	10.071.828	21.934.518
Jepang	8.937.300	12.296.607	17.132.343	17.472.096	21.953.216	20.003.678
Cina	5.044.857	3.417.512	1.975.045	2.457.762	2.208.222	1.601.368
Singapore	7.711.524	7.718.394	6.700.840	10.441.954	9.224.868	9.708.014
Malaysia	18.314.430	9.945.267	9.088.887	29.493.958	46.016.984	57.744.541
Thailand	4.542.662	9.391.712	6.396.664	8.659.876	13.476.944	0
Australia	14.512.701	14.718.956		0	2.859.525	20.966.040
						19.560.242

(Sumber : BPS Online, 2013)

Tabel I.3. Data impor kalium hidroksida di Indonesia

Tahun	Impor (kg)
2007	9.112.197
2008	10.313.584
2009	9.045.831
2010	11.423.540
2011	12.367.672
2012	13.629.438

(Sumber : Bps Online, 2013)



Gambar 1.1. kurva kebutuhan kalium hidroksida di Indonesia

Untuk menghitung kebutuhan impor kalium hidroksida tahun berikutnya maka menggunakan persamaan eksponensial :

$$y = A \exp(b^x)$$

Keterangan : y = kebutuhan impor kalium hidroksida, ton/tahun

x = tahun

Diperoleh persamaan eksponensial: $y = 8 \times 10^6 \exp(0,079x)$

Dari persamaan di atas diketahui bahwa kebutuhan impor kalium hidroksida di Indonesia pada tahun 2017 adalah :

$$y = 8 \times 10^6 \exp(0,079x)$$

$$y = 19.076.201 \text{ kg/tahun}$$

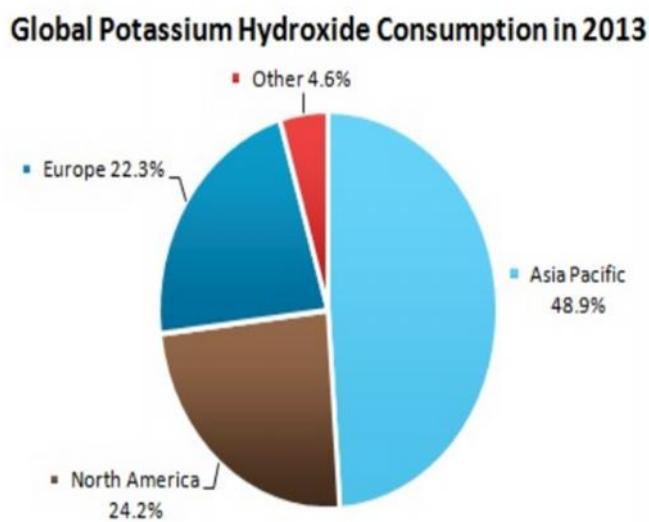
Setelah dihitung maka jumlah kebutuhan kalium hidroksida di Indonesia pada tahun 2017 sebesar 19.076 ton/tahun. Melihat kondisi diatas maka pada tahap awal tahun 2017 direncanakan kapasitas produksi kalium hidroksida adalah 20.000 ton/tahun, dengan pertimbangan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri dan dapat mengekspor.

- Kebutuhan kalium hidroksida dunia

Pasar kalium hidroksida terbesar digunakan dalam produksi sabun cair.

Dewasa ini,kaliun hidroksida dipakai selain digunakan sebagai sabun cair, bias juga digunakan untuk industry tekstil dan juga pencampur pupuk phosphate.

Dibawah ini adalah diagram konsumsi dunia terhadap senyawa kalium hidroksida pada 2013:



www.ihs.com/potassium hydroxide 2014 world market outlook and forecast up to 2018.htm

Gambar I.2. Konsumsi Kalium Hidroksida dunia 2013

Asia Pasifik merupakan produsen terbesar di dunia penghasil kalium hidroksida dan juga merupakan konsumen kalium hidroksida terbesar pula. Negara yang tergabung dalam asia pasifik diantaranya India, Jepang, China, Singapur dan Malaysia adalah contoh diantaranya (IHS.com, 2014).

2. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan untuk memproduksi kalium hidroksida adalah kalium klorida. Kalium klorida dapat diperoleh dari impor karena belum cukup tersedia produsen di dalam negeri.

Dari pertimbangan tersebut maka kapasitas 20.000 ton/tahun sudah mampu menguntungkan untuk pemenuhan kebutuhan dalam negeri dengan harapan:

- a) Dapat memenuhi kebutuhan kalium hidroksida di Indonesia sehingga dapat mengurangi impor dari luar negeri.
- b) Memberi kesempatan pada industri-industri yang menggunakan kalium hidroksida untuk berdiri di Indonesia.
- c) Dapat memberikan lapangan kerja bagi masyarakat di Indonesia.

D. Lokasi Pabrik

Lokasi pabrik merupakan salah satu faktor yang penting dalam pendirian suatu pabrik. Pabrik kalium hidroksida direncanakan akan didirikan di daerah Kebomas, Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur. Pemilihan ini dimaksudkan untuk mendapatkan keuntungan baik secara teknis maupun ekonomis, berdasarkan pertimbangan

1. Pemasaran Produk

Pabrik kalium hidroksida terutama ditujukan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Karena sebagian besar industri di Indonesia masih terpusat di pulau Jawa, maka pasar potensial adalah pulau Jawa.

2. Penyediaan Bahan Baku

Bahan baku merupakan kebutuhan utama bagi kelangsungan produksi suatu pabrik sehingga penyediaan bahan baku sangat diprioritaskan. Bahan baku kalium klorida direncanakan diperoleh dari impor luar negeri. Pelabuhan yang ada di Gresik yaitu pelabuhan Tanjung Perak cukup dekat dengan lokasi pabrik.

3. Sarana Transportasi

Ketersediaan transportasi yang mendukung distribusi produk dan bahan baku baik melalui laut maupun darat. Sehingga daerah yang akan dijadikan lokasi pabrik haruslah menpunyai fasilitas ransportasi yang memadai dan biaya untuk transportasi dapat ditekan sekecil mungkin. Di daerah Jawa Timur, fasilitas ransportasi sangat mendukung, seperti: jalan pantura, jalan tol Gresik-Surabaya, Pelabuhan Tanjung Perak-Surabaya, serta Pelabuhan Ketapang-Banyuwangi. Posisi kawasan industri yang strategis juga akan memudahkan transportasi laut, baik untuk kebutuhan pengiriman antar pulau maupun untuk ekspor.

4. Utilitas

Persediaan air untuk kebutuhan pabrik di daerah Gresik tersedia dalam jumlah yang cukup besar, karena daerah tersebut merupakan daerah yang cukup dekat dengan aliran sungai.

Untuk kebutuhan seperti listrik dapat dipenuhi dari PLN, dengan adanya jaringan PLN transmisi Jawa-Bali dan generator diupayakan sendiri sedang kebutuhan air dipenuhi oleh pihak pengelola kawasan industri Gresik terutama diperoleh dari sumber air Sungai Brantas dan Sungai Bengawan Solo.

5. Tenaga Kerja dan Tenaga Ahli

Tenaga kerja di Indonesia tidak begitu sulit diperoleh, begitu juga di daerah ini, yang memiliki sumber daya manusia dalam berbagai tingkatan, baik tingkat sarjana, menengah ataupun buruh kasar maupun tenaga terampil. Jawa Timur merupakan daerah industri yang tingkat kepadatan penduduknya tinggi. Selain itu juga terdapat universitas-universitas ternama sehingga tenaga kerja berpendidikan tinggi, menengah maupun tenaga terampil dapat tercukupi.

6. Kondisi Tanah dan daerah

Kondisi tanah yang relatif masih luas dan merupakan tanah datar, dengan kondisi iklim yang relatif stabil sepanjang tahun sangat menguntungkan. Di samping itu, Gresik merupakan salah satu kawasan industri di Indonesia sehingga pengaturan dan penanggulangan mengenai dampak lingkungan dapat dilaksanakan dengan baik. Juga perlu dipilih lokasi pabrik yang masih memungkinkan untuk pengembangan area pabrik. Hal ini berkaitan dengan kemungkinan pengembangan pabrik dimasa yang akan datang.

BAB X

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis ekonomi yang telah dilakukan terhadap Prarancangan Pabrik Kalium Hidroksida dengan kapasitas 20.000 ton per tahun dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. *Percent Return on Investment* (ROI) sesudah pajak sebesar 24,11 %.
2. *Pay Out Time* (POT) sesudah pajak 2,6 tahun.
3. *Break Even Point* (BEP) sebesar 54,33 % dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 37,53 %, yakni batasan kapasitas produksi sehingga pabrik harus berhenti berproduksi karena merugi.
4. *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCF) sebesar 39,35 %, lebih besar dari suku bunga bank saat ini, sehingga investor akan lebih memilih untuk menanamkan modalnya ke pabrik ini dari pada ke bank

B. Saran

Berdasarkan pertimbangan hasil analisis ekonomi di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa pabrik Kalium Hidroksida dengan kapasitas 20.000 ton per tahun layak untuk dikaji lebih lanjut dari segi proses maupun ekonominya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alibaba. 2014. KOH. Tersedia di
[http://www.alibaba.com/showroom/potassium hydroxide-.html](http://www.alibaba.com/showroom/potassium%20hydroxide-.html).
Diakses pada tanggal 2 Februari 2014.
- Anonymous. 2014. *Standar Gaji Aneka Posisi di Indonesia*. Tersedia di
<http://www.jobloker.com/id/artikel-dunia-kerja/66-standar-gaji-aneka-posisi-di-indonesia>. Diakses pada tanggal 19 Februari 2014.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2014. Tersedia di <http://www.bps.go.id>.
Diakses pada tanggal 26 Maret 2014.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2013. Tersedia di
<http://www.bps.go.id/aboutus.php?inflasi=1>. Diakses pada
tanggal 18
Februari 2014.
- Banchero, Julius T., and Walter L. Badger. 1955. *Introduction to Chemical Engineering*. McGraw Hill : New York.
- Bank Indonesia (BI). 2014. Tersedia di
<http://www.bi.go.id/id/moneter/informasi-kurs/transaksi-bi/Default.aspx>. Diakses pada tanggal 17 Februari 2014.
- Brownell, Lloyd E., and Edwin H. Young. 1959. *Process Equipment Design*. John Wiley & Sons, Inc. : New York.
- Coulson J.M., and J. F. Richardson. 1993. *Chemical Engineering 3rd edition*. Butterworth-Heinemann : Washington.
- Fogler.A.H.Scott, 1999, *Elements of Chemical Reaction Engineering*, Prentice Hall International Inc, New Jersey.
- Geankoplis, Christie J. 1993. *Transport Processes and Unit Operations 3rd edition*. Prentice Hall : New Jersey.

Kern, Donald Q. 1965. *Process Heat Transfer*. McGraw-Hill Co. : New York.

Kirk, R.E and Othmer, D.F., 1997, "Encyclopedia of Chemical Technologi", 4nd ed., vol. 22., John Wiley and Sons Inc., New York.

Kirk, R.E and Othmer, D.F., 2006, "Encyclopedia of Chemical Technologi", 4nd ed., vol. 17., John Wiley and Sons Inc., New York.

Levenspiel, Octave. 1995. *Chemical Reaction Engineering 2nd edition*. John Wiley & Sons, Inc. : New York.

Marlin, Thomas. 2000. *Process Control, Designing Processes, and Control System for Dynamic Performance* 2nd Ed. Tersedia di <http://pc-education.mcmaster.ca/default.htm>. Diakses pada tanggal 10 Maret 2014.

Maryono. 2014. *BI Rate 7,5% Suku Bunga KPR BTN Tetap 11%*. Tersedia di <http://www.infobanknews.com/2014/02/bi-rate-75-suku-bunga-kpr-btn-tetap-11/>. Diakses pada tanggal 6 Maret 2014.

Meggison, Andrew. 2012. *Hydrogen Without The High Cost*. Tersedia di <http://gas2.org/2012/06/04/hydrogen-without-the-high-cost/>. Diakses pada tanggal 20 November 2012.

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.

Peter, M.S., and Timmerhans, E.D., 2002, "Plant Design and Economics for Chemical Engineers", 3rd ed., Mc Graw Hill Book Company, Singapore.

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

Sumada, Ketut. 2012. *Perancangan Fasilitas Pengolahan Air Limbah Secara Kimia*. Tersedia di <http://Ketutsumada.Blogspot.Com/2012/04/Perancangan- Fasilitas- Pengolahan-Air.Html>. UPN Veteran : Jawa Timur. Diakses pada tanggal 20 Januari 2014.

Tilak, B. V., 1999, *Electrolytic Sodium Chlorate Technology : Current Status*.
Grand Island, New York

Ulmann, 2007. “*Ulmann’s Encyclopedia of Industrial Chemistry*”.
VCH
Verlagsgesell Scahft, Wanheim, Germany.

Ulrich.G.D., 1987, *A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics*. John Wiley & Sons Inc, New York.

United States Patent No. 4,062,743. *Electrolytic Process For Potassium Hidroxide*. Desember 1977

United States Patent No. 3,819,503. *Electrolytic Cell For The Production of Oxyhalogens*. Juni 1974

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

Zoski, Cynthia G, 2007, *Handbook of Electrochemistry*, Elsevier B.V, Oxford

<http://gratamachem-kimia.indonetwork.co.id/profile/pt-graha-jaya-pratama-kinerja.htm> Juni 2014