

SKRIPSI
PRA RANCANGAN PABRIK GAMMA ALUMINA DARI *GIBBSITE*
DENGAN KAPASITAS 150.000 TON/TAHUN



Oleh :

Hanna Elfrida Sipangkar (2110017411042)

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

UNIVERSITAS BUNG HATTA
FEBRUARI 2023



LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

PRA RANCANGAN PABRIK GAMMA ALUMINA (Al_2O_3) DARI GIBBSITE
($Al(OH)_3$) DENGAN KAPASITAS 150.000 TON/TAHUN

OLEH :

HANNA ELERIDA SIPANGKAR

2110017411042

Disetujui Oleh :
Pembimbing

Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri

Dekan



Prof. Dr. Eng. Rani Desmiarti, S.T, M.T

Jurusan Teknik Kimia

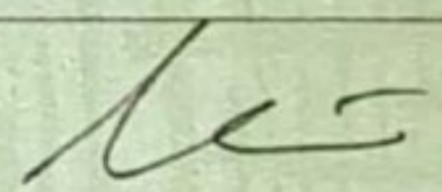
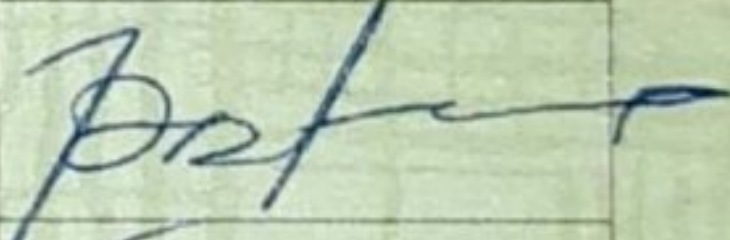
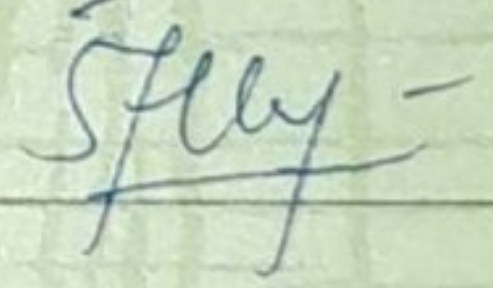
Ketua

Dr. Firdaus, S.T, M.T



**LEMBAR PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/
PRA RANCANGAN PABRIK**

Nama : Hanna Elfrida Sipangkar
NPM : 2110017411042
Tanggal Sidang : 28 Februari 2023

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T	
Anggota	1. Dr. Pasymi, S.T, M.T	
	2. Erda Rahmilaila Desfitri, S.T, M.ng., Ph.D.	

Pembimbing



Dr Maria Ulfah, S.T, M.T



**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI**

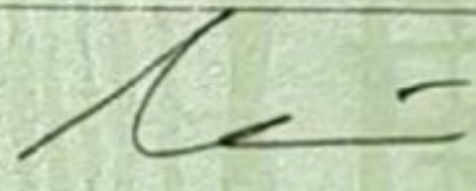
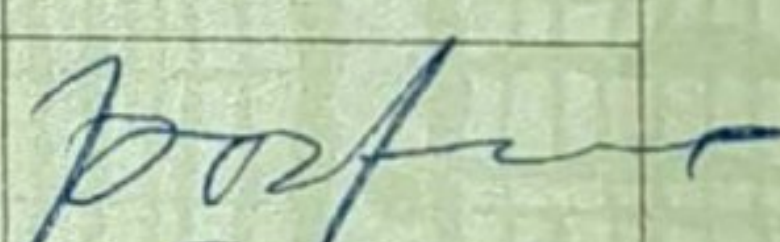
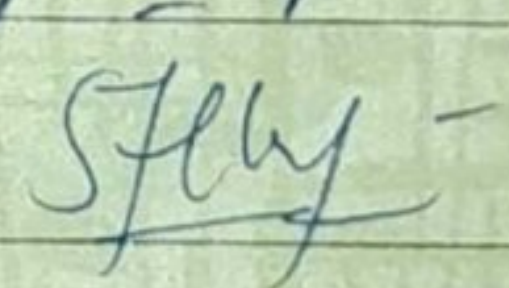
**PRA RANCANGAN PABRIK GAMMA ALUMINA (Al_2O_3) DARI GIBBSITE
($Al(OH)_3$) DENGAN KAPASITAS 150.000 TON/TAHUN**

Oleh :

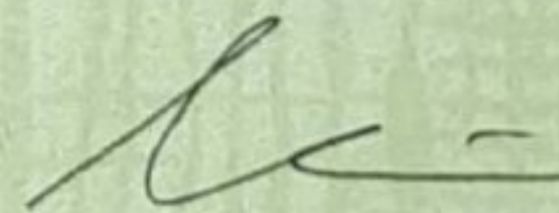
HANNA ELFRIDA SIPANGKAR

2110017411042

Sidang Tugas Akhir Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta Dengan Team Penguji :

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T	
Anggota	1. Dr. Pasymi, S.T, M.T	
	2. Erda Rahmilaila Desfitri, S.T, M.ng., Ph.D.	



Pembimbing



Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T

PENYERAHAN LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK

Nama : Hanna Elfrida Sipangkar
NPM : 2110017411042
Tanggal Sidang : 28 Februari 2023

Nama Dosen	Instansi	Tanda Tangan
Dr. Firdaus, S.T., M.T	Jurusan	
Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T	Pembimbing I	
	Perpustakaan FTI	

Padang, Februari 2023

Koordinator Skripsi - Pra Rancangan Pabrik



Dr. Firdaus, S.T., M.T.

NIP/NIK : 961100398/1018026901

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena telah memberikan kesempatan kepada kita untuk dapat menuntut ilmu di muka bumi ini, sehingga pada kesempatan ini berkat keridha'an dan bantuan-Nya penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Pra Rancangan Pabrik Gamma Alumina dari Gibbsite Dengan Kapasitas 150.000 Ton/Tahun.

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Pembuatan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti ST., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
2. Bapak Dr. Firdaus, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang
3. Ibu Dr. Maria Ulfah, ST., MT., selaku Pembimbing yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan serta telah memberi dukungan moral dan material kepada penulis.
6. Rekan-rekan di Teknik Kimia 21 yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan bertukar pendapat.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu, penulis

mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca demi perbaikan karya tulis ini.
Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Padang, Februari 2022

Penulis

INTI SARI

Pabrik Gamma Alumina dari Gibbsite Plant Menggunakan Metode Hidrotermal dengan Kapasitas 150.000 ton/tahun direncanakan untuk memenuhi kebutuhan dalam dan luar negeri. Dari analisa teknis dan ekonomi yang dilakukan, maka Pabrik Gamma Alumina dari Gibbsite Plant Menggunakan Metode Hidrotermal dengan Kapasitas 150.000 ton/tahun, layak didirikan pada tahun 2027 di Gunung Kijang, Kabupaten Bintan Kepulauan Riau. Pra Rancangan Gamma Alumina dari Gibbsite Plant Menggunakan Metode Hidrotermal dengan Kapasitas 150.000 ton/tahun merupakan perusahaan berbentuk Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi *line and staff* dengan jumlah tenaga kerja 166 orang. Dari perhitungan analisa ekonomi, maka Gamma Alumina dari Gibbsite Plant Menggunakan Metode Hidrotermal dengan Kapasitas 150.000 ton/tahun ini layak didirikan dengan, *Total Capital Investment (TCI)* Rp 571.671.859.065 yang diperoleh dari pinjaman bank 50% dan 50% modal sendiri. Dengan laju pengembalian modal (ROI) sebesar 43%, serta waktu pengembalian modal 3 tahun 1 bulan 28 hari, dan nilai *Break Event Point (BEP)* sebesar 57 %.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
INTI SARI.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kapasitas Rancangan.....	3
1.3 Lokasi Pabrik.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	15
2.1 Tinjauan Umum	15
2.2 Tinjauan Proses	17
2.3 Sifat Fisik dan Kimia	20
2.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	22
BAB III TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES.....	24
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram	24
3.2 Deskripsi dan Flowsheet Proses	26
BAB IV NERACA MASSA DAN ENERGI.....	28
4.1 Neraca Massa	28
4.2 Neraca Energi	34
BAB V UTILITAS.....	39
5.1 Unit Penyediaan Listrik	39
5.2 Unit Penyediaan Air	39
5.3 Unit Penyediaan <i>Steam</i>	49
BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN	54
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama.....	54
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas.....	64
BAB VII TATA LETAK DAN K3LH (KESEHATAN, KESELAMATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN HIDUP)	77
7.1 Tata Letak Pabrik	77

7.2	Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup.....	84
BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN		95
8.1	Bentuk Perusahaan	95
8.2	Struktur Organisasi	95
8.3	Tugas dan Wewenang	96
8.4	Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji	101
8.5	Sistem Kerja.....	102
8.6	Jumlah Karyawan	102
8.7	Kesejahteraan Sosial Karyawan	103
BAB IX ANALISA EKONOMI.....		107
9.1	Total Capital Investment	107
9.2	Biaya Produksi (Total Production Cost)	108
9.3	Harga Jual (<i>Total Sales</i>).....	108
9.4	Tinjauan Kelayakan Pabrik	109
BAB X TUGAS KHUSUS		111
10.1	Pendahuluan	111
10.2	Ruang Lingkup Rancangan.....	112
10.3	Rancangan.....	112
BAB XI PENUTUP		135
11.1	Kesimpulan	135
11.2	Saran.....	136
DAFTAR PUSTAKA		137

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Impor Gamma Alumina di Indonesia	3
Tabel 1.2 Data Produksi Gibbsite di Indonesia	4
Tabel 1.3 Daftar Produsen Natrium Hidroksida (NaOH) di Indonesia	4
Tabel 1.4 Analisa SWOT Lokasi alternative (PT. Indonesia Chemical Alumina, Kalimantan Barat)	6
Tabel 1.5 Analisa SWOT Lokasi alternatif Tayan, Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat (PT. Antam Tbk UBP)	9
Tabel 1.6 Analisa SWOT Lokasi Alternatif 3 (Gunung Kijang, Kecamatan Gunung Kijang, Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau)	12
Tabel 2.1 Data Sifat Fisika dan Kimia Komponen dalam Gibbsite	20
Tabel 2.2 Spesifikasi Bahan Baku.....	22
Tabel 2.3 Spesifikasi HNO ₃	22
Tabel 2.4 Spesifikasi Al(OH) ₃	23
Tabel 4.1 Neraca Massa Mixer (M-101)	29
Tabel 4.2 Neraca Massa Reaktor Ekstraksi (R-201)	30
Tabel 4.3 Neraca Massa Filter Press (FP-201)	31
Tabel 4.4 Neraca Massa Rotary Kiln (RK-201).....	32
Tabel 4.5 Neraca Massa Mixer (M-101)	33
Tabel 4.6 Neraca Massa Rotary Kiln (RK-202).....	33
Tabel 4.7 Neraca Energi Heater (HE-201)	34
Tabel 4.8 Neraca Energi Heater (HE-201)	35
Tabel 4.9 Neraca Energi Reactor (R-201).....	36
Tabel 4.10 Neraca Energi Rotary Kiln (RK-201)	37
Tabel 4.11 Neraca Energi Rotary Kiln (RK-202)	38
Tabel 5.1 Kebutuhan Listrik.....	39
Tabel 5.2 Kebutuhan Air Sanitasi	39
Tabel 5.3 Kebutuhan Air Pendingin.....	40
Tabel 5.4 Kebutuhan Steam	40
Tabel 5.5 Kualitas Air Sungai gunung kijang	40
Tabel 5.6 Persyaratan Air Umpan Boiler	45
Tabel 5.7 Kehilangan Efisiensi Termal Akibat Lapisan Kerak pada Boiler.....	46
Tabel 5.8 Resin yang Digunakan	47
Tabel 6.2 Spesifikasi Warehouse (G-10101).....	54
Tabel 6.3 Spesifikasi Belt conveyor (CO-10301 s/d CO-30304).....	54
Tabel 6.4 Spesifikasi Bucket Elevator (EL-10401 s/d EL-30404).....	55
Tabel 6.5 Spesifikasi tangki HNO ₃	56

Tabel 6.6 Spesifikasi Mixer.....	56
Tabel 6.7 Spesifikasi heater (H-10701).....	57
Tabel 6.8 Spesifikasi heater (H-10701).....	58
Tabel 6.9 Spesifikasi pompa (P-10501)	59
Tabel 6.10 Spesifikasi Storage Tank	60
Tabel 6.11 Spesifikasi Reaktor Berpengaduk	61
Tabel 6.12 Spesifikasi Rotary vacuum filter	61
Tabel 6.13 Spesifikasi tanki AlOOH.....	62
Tabel 6.14 Spesifikasi Rotary Kiln	62
Tabel 6.15 Spesifikasi Mixer.....	63
Tabel 6.16 Spesifikasi Pencetakan	64
Tabel 6.17 Spesifikasi Reaktor Berpengaduk	64
Tabel 6.18 Spesifikasi Pompa	65
Tabel 6.19 Pompa pada Peralatan utilitas.....	65
Tabel 6.20 Spesifikasi Bak Penampung Air Sungai.....	65
Tabel 6.21 Spesifikasi Tangki Pelarutan Alum.....	66
Tabel 6.22 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kapur Tohor	66
Tabel 6.23 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kaporit.....	67
Tabel 6.24 Spesifikasi Unit Pengolahan Raw Water	67
Tabel 6.25 Spesifikasi Sand Filter.....	68
Tabel 6.26 Spesifikasi Bak Penampungan Air Bersih	68
Tabel 6.27 Spesifikasi Softener Tank.....	69
Tabel 6.28 Spesifikasi Tangki Air Demin.....	69
Tabel 6.29 Spesifikasi Deaerator.....	70
Tabel 6.30 Spesifikasi Boiler	70
Tabel 6.31 Spesifikasi Pompa ke Unit Raw Water (P-1002)	71
Tabel 6.32 Spesifikasi Pompa Larutan Alum (P-1005).....	72
Tabel 6.33 Spesifikasi Pompa Larutan Kapur Tohor (P-1003).....	72
Tabel 6.34 Spesifikasi Pompa Larutan Kaporit.....	73
Tabel 6.35 Spesifikasi Pompa dari Unit pengolahan Raw Water	73
Tabel 6.36 Spesifikasi Pompa Air Bersih (P-1007)	74
Tabel 6.37 Spesifikasi Pompa ke Softener Tank (P-1008).....	74
Tabel 6.38 Spesifikasi Pompa ke tangki air demin (P-1009)	75
Tabel 6.39 Spesifikasi Pompa Masuk Cooling Tower (P-1010).....	75
Tabel 6.40 Spesifikasi Cooling Tower (CT-5101)	76
Tabel 6.41 Spesifikasi Pompa Daerator (P-1013)	77
Tabel 6.42 Spesifikasi Pompa Masuk Boiler (P-1014)	77
Tabel 6.43 Spesifikasi Pompa Bahan Bakar Masuk Boiler (P-1015)	78
Tabel 8.1 Waktu Kerja Karyawan Non Shift	102
Tabel 8.2 Karyawan Non Shift.....	103

Tabel 8.3 Karyawan Shift.....	103
Tabel 8.4 Struktur Organisasi Pabrik Gamma Alumina.....	106
Tabel 9.1 Biaya Komponen Total Capital Investment	108
Tabel 9.2 Biaya Komponen Manufacturing Cost.....	108
Tabel 9.3 Perhitungan Laba Kotor dan Laba Bersih	109
Tabel LA.1 Daftar Berat Molekul Tiap Komponen.....	1
Tabel LA.2 Neraca Massa Mixer (M-101)	3
Tabel LA.3 Neraca Massa Masuk Reaktor (R-201).....	4
Tabel LA.4 Neraca Massa Filter Press (FP-201)	6
Tabel LA.5 Neraca Massa di Rotary Kiln.....	9
Tabel LA.6 Neraca Massa Mixer (M-101)	11
Tabel LB.1 Nilai Kapasitas Panas Liquid	1
Tabel LB.2 Nilai Kapasitas Panas Pembentukan komponen	2
Tabel LB.3 Aliran Panas Masuk(Q1).....	3
Tabel LB.4 Aliran Panas Keluar (Q2).....	3
Tabel LB.5 Neraca Energi Heater (HE-201).....	4
Tabel LB.6 Aliran Panas Masuk(Q1).....	5
Tabel LB.7 Aliran Panas Keluar (Q2).....	5
Tabel LB.8 Neraca Energi Heater (HE-201).....	6
Tabel LB.9 Aliran Panas Masuk(Q2).....	7
Tabel LB.10 Aliran Panas Masuk (Q3).....	7
Tabel LB.11 Nilai Q Produk	8
Tabel LB.12 Nilai Q Reaktan.....	8
Tabel LB.13 Neraca Energi Reaktor HNO ₃ (R-201)	8
Tabel LB.14 Neraca Energi Q7 di Rotary Kiln (RT-2301).....	10
Tabel LB.15 Neraca Energi Q8 di Rotary Kiln (RT-2301).....	10
Tabel LB.16 Neraca Energi Qb in di Rotary Kiln (RT-2301)	11
Tabel LB.17 Neraca Energi Qb out di Rotary Kiln.....	12
Tabel LB.18 Neraca Energi Rotary Kiln.....	12
Tabel LB.19 Neraca Energi Q6 di Rotary Kiln (RT-2301).....	13
Tabel LB.20 Neraca Energi Q7 di Rotary Kiln (RT-2301).....	13
Tabel LB.21 Neraca Energi Q8 di Rotary Kiln (RT-2301).....	13
Tabel LB.22 Neraca Energi Qb in di Rotary Kiln (RT-2301)	15
Tabel LB.23 Neraca Energi Qb out di Rotary Kiln.....	15
Tabel LB.24 Neraca Energi Rotary Kiln.....	15
Tabel LC.1 Kebutuhan Listrik pada Peralatan Proses	39

Tabel LC.2 Kebutuhan Steam untuk Proses	42
Tabel LC.3 Daya Pompa pada Peralatan Utilitas.....	48
Tabel LD.1 Daftar Indeks Harga Rata-Rata Tahunan.....	1
Tabel LD.2 harga peralatan utama	3
Tabel LD.3 Daftar Perkiraan Harga Peralatan Utilitas	4
Tabel LD.4 Harga Peralatan Kantor.....	6
Tabel LD.5 Perhitungan Capital Investment Pabrik Gamma Alumina.....	7
Tabel LD.6 Biaya Bahan Baku, Bahan Penunjang, dan Bahan Utilitas.....	8
Tabel LD.7 Daftar Gaji karyawan.....	8
Tabel LD.8 Perhitungan Komponen Biaya Produksi Total	10

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram kebutuhan Impor Gama Alumina di Indonesia.....	3
Gambar 1.2	Lokasi alternatif 1 Tayan Kalimantan Barat.....	5
Gambar 1.3	Lokasi alternatif Tayan, Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat (PT. Antam Tbk UBP)	8
Gambar 1.4	Lokasi Alternatif 3 (Gunung Kijang, Kecamatan Gunung Kijang, Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau)	11
Gambar 2.1	Struktur Aluminium Hidroksida	15
Gambar 2.2	Struktur molekul γ - Al_2O_3	16
Gambar 2.3	Struktur molekul HNO_3	17
Gambar 2.4	Blok Diagram Proses Bayer.....	17
Gambar 2.5	Blok Diagram Proses Hidrotermal.....	18
Gambar 2.6	Blok Diagram Proses Pedersen.....	19
Gambar 3.1	Blok Diagram Pembuatan Gamma Alumina dari Gibbsite	25
Gambar 3.2	Flowsheet Pembuatan Gamma Alumina dari Gibbsite.....	27
Gambar 4.1	Diagram Alir M-101	29
Gambar 4.2	Diagram Alir R-201	30
Gambar 4.3	Diagram Alir FP-201	31
Gambar 4.4	Diagram Alir RK-201	31
Gambar 4.5	Diagram Alir M-101	32
Gambar 4.6	Diagram Alir RK-202	33
Gambar 4.7	Diagram Alir HE-201	34
Gambar 4.8	Diagram Alir HE-201	35
Gambar 4.9	Diagram Alir R-201	36
Gambar 4.10	Diagram Alir RK-201	37
Gambar 4.11	Diagram Alir RK-202	38
Gambar 5.1	Blok Diagram Proses Pengolahan Air Sanitasi	41
Gambar 5.2	Lapisan Kerak pada Pipa	46
Gambar 5.3	Blok Diagram Proses Pengolahan Air Proses.....	46
Gambar 5.4	Blok Diagram Proses Pengolahan Limbah Cair	50
Gambar 5.5	Flowsheet Utilitas Pabrik Gamma Alumina Dari Gibbsite	53
Gambar 7.1	Tata letak pabrik dari atas.....	83
Gambar 9.1	Grafik Break Even Point (BEP).....	110
Gambar LA.1	Diagram Alir M-101	2
Gambar LA.2	Diagram Alir R-201	4

Gambar LA.3 Diagram Alir FP-201	5
Gambar LA.4 Diagram Alir RK-31401	7
Gambar LA.5 Diagram Alir M-101	10
Gambar LA.6 Diagram Alir RK-31401	11
Gambar LB.1 Diagram Alir Panas HE-201.....	2
Gambar LB.2 Diagram Alir Panas HE-201.....	4
Gambar LB.3 Diagram Alir Panas R-201	6
Gambar LD.1 Grafik Hubungan Harga Indeks Terhadap Tahun	2

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alumina (Al_2O_3) terdapat sebagai alumina hidrat dan alumina anhidrat. Alumina anhidrat, Aluminium hidroksida merupakan komponen utama di dalam bauksit, sehingga umumnya aluminium hidroksida dibuat dari bauksit, sedangkan alumina anhidrat dibuat dari dehidrasi aluminium hidroksida. Di antara alumina transisi, gamma alumina ($\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$) merupakan suatu bahan yang penting digunakan dalam berbagai bidang, misalnya berbagai bidang katalis katalisator substrat didalam industry otomotif dan petroleum. Kandungan yang terdapat dalam Gibbsite untuk pembuatan gamma alumina dimana terdapat didalam nya, Aluminium Hidroksida ($\text{Al}(\text{OH})_3$), Besi Oksida (Fe_2O_3), Silikon Dioksida (SiO_2), Natrium Oksida (Na_2O).

Proses pembuatan Gamma Alumina dari Gibbsite, Gibbsite di masukkan ke mixer menggunakan alat transportasi bahan padat conveyer dan elevator, pada masing-masing mixer dimasukkan air proses. Selanjutnya di pompa kan ke heater untuk menaikkan suhu, agar sesuai dengan kondisi operasi di dalam reactor. Selanjutnya Gibbsite dimasukkan ke dalam reaktor dan di reaksi kan dengan penambahan HNO_3 hasil dari reaktor, Selanjutnya dipompakan ke rotary drum filter untuk memisahkan produk dengan asam nitrat. Selanjutnya masuk ke grinding mill menggunakan konveyer dan elevator, Grinding Mill digunakan untuk pengecilan ukuran dari padatan Kristal dalam proses sebelumnya. Selanjutnya dimasukkan ke fibrator screan untuk menyamakan ukuran. Selanjutnya masuk ke rotary kiln menggunakan conveyer dan elevator. Pada rotary kiln dilakukan proses kalsinasi untuk mendapatkan Gamma Alumina, untuk menurunkan suhu gamma alumina yang akan dimasukkan kedalam mixer dimasukkan air pendingin dari colling tower, selanjutnya gamma alumina di masukkan kedalam mixer dengan menambahkan asam nitrat dan ammonia untuk membuat gamma alumina berupa fasta-fasta, kemudian dimasuk kan kedalam pencetakan gamma alumina menjadi pelet-pelet.

Hasil dari proses pencetakan Gamma Alumina yang berbentuk pelet-pelet dimasukkan ke dalam Rotary Kiln untuk memperkokoh bentuk pelet dan mengurangi kadar air yang terkandung didalam gamma alumina dan untuk menurunkan suhu pada gamma alumina dimasukkan air pendingin dari colling tower. Selanjutnya dimasukkan ke dalam gudang Gamma Alumina.

Peningkatan ekonomi mahal nya harga Al_2O_3 Rp. 192.387 /kg dari bahan baku gibbsite Rp. 3.910 /kg. Laju pengembalian modal (ROI) sebesar 43% , Waktu pengembalian modal (POT) selama 3 tahun 1 bulan 28 hari, dengan titik impas (BEP) 57%.

Ketersedian bahan baku gibbsite yang digunakan sebagai bahan baku diambil dari PT. Indonesia Chemical Alumina, Kalimantan Barat dengan kapasitas pabrik 300.000 ton.

Teknologi Proses ada tiga pilihan yaitu Proses Bayer , proses hidrotermal, proses Pedersen yang dipilih untuk pembuatan gamma alumina yaitu dengan menggunakan proses hidrotermal. Proses dengan energi yang rendah dan konversi yang besar.

Letak lokasi di dirikan pabrik di Kecamatan gunung kijang, Kepulauan Riau. Perluasan lapangan kerja pendirian pabrik diharapkan dapat mengurangi angka pengangguran yang besar.

Pengolahan buangan (Limbah) dimana produk samping berupa HNO_3 yang dipisahkan dapat di olah kembali. Limbah B3 yang dihasilkan dilakukan pengolahan melalui Water Treatment Plant, sehingga perusahaan lebih ramah lingkungan

1.2 Kapasitas Rancangan

Dalam menentukan kapasitas pabrik suatu industri, diharuskan memperhatikan dari segi teknik, finansial, dan ekonomis dengan cara memperkirakan kebutuhan bahan baku di Indonesia pada tahun mendatang. Pabrik Gamma Alumina direncanakan berdiri pada tahun 2027. Kapasitas perancangan pabrik ini direncanakan dengan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut.

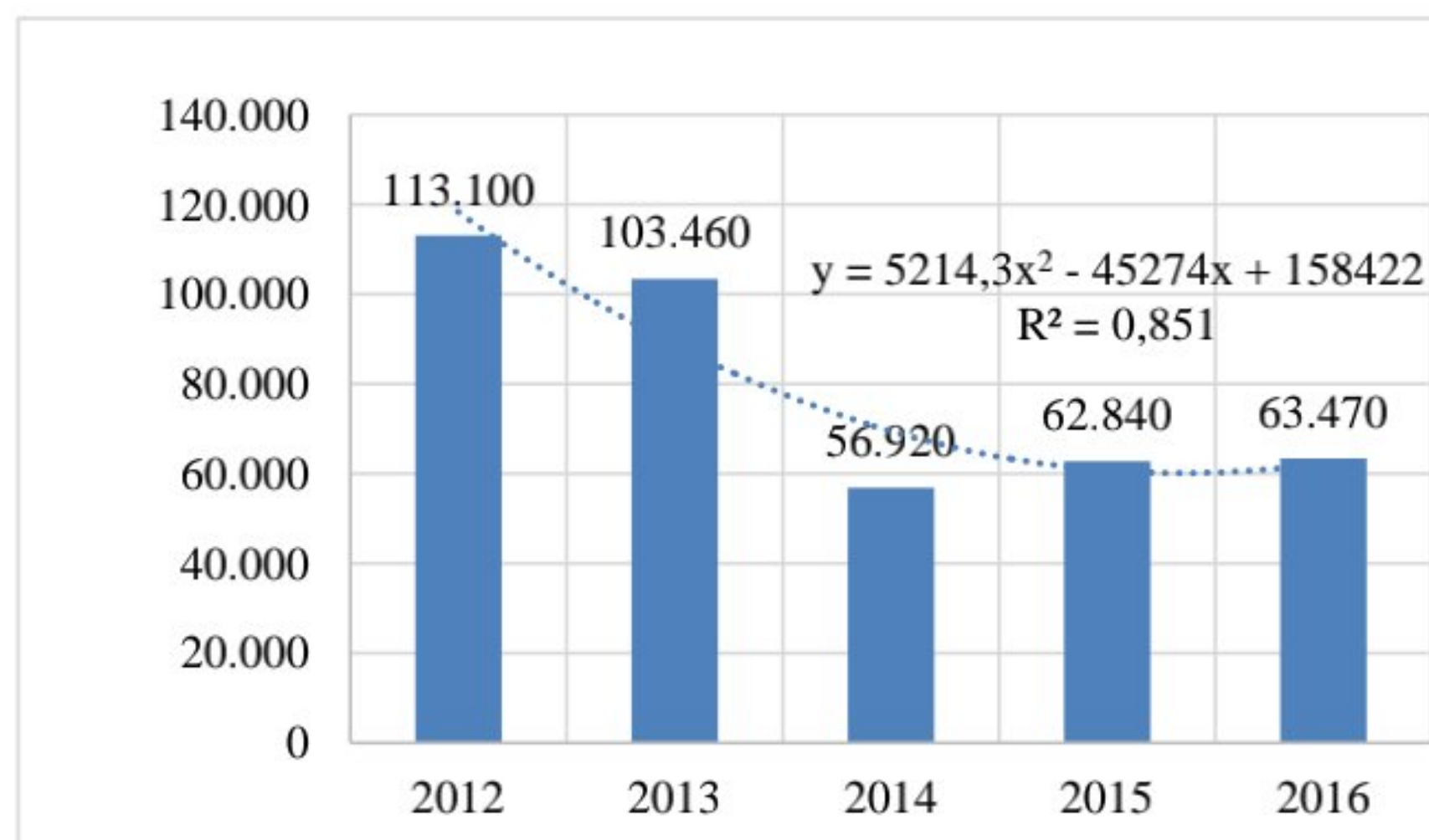
Berikut data impor Gamma Alumina pada tahun 2009-2018 dapat disajikan pada

Tabel 1.1 Data Impor Gamma Alumina di Indonesia

Tahun	Kebutuhan Import
2014	569.958
2015	509.413
2016	514.226
2017	399.991
2018	439.902
2019	435.827

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2018)

Dari data diatas akan diperoleh grafik seperti yang ditampilkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Diagram kebutuhan Impor Gama Alumina di Indonesia

Dari gambar 1.1 dapat di peroleh kebutuhan impor gamma alumina pada tahun 2027 diperkirakan sebanyak 430.614 ton/tahun. Sedangkan gamma alumina yang tersedia di Indonesia sebesar 300.000 ton/tahun yang di peroleh dari PT.

Indonesia Chemical Alumina, yang menutupi kebutuhan impor gibbsite Indonesia sebesar 70% pada tahun 2027. Sedangkan sisa kebutuhan impor gibbsite 30% di berikan kesempatan untuk industri lain.

Jadi, kapasitas rancangan pabrik gamma alumina dari gibbsite adalah 130.614 ton/tahun, dengan pertimbangan 150.000 ton/tahun.

1.2.1 Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku utama pembuatan Gamma Alumina adalah Gibbsite dan Boehmite yang bereaksi di dalam reaktor. Berikut ini adalah data produsen dan kapasitas produksi Gamma Alumina yang disajikan pada Tabel 1.2 dan 1.3.

Tabel 1.2 Data Produksi Gibbsite di Indonesia

Bahan Baku	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (ton)
Gibbsite	PT. Indonesia Chemical Alumina	Kalimantan Barat	300.000
	PT. Antam Tbk	Kalimantan Barat	300.000
	PT. Bintang Alumina Indonesia	Kepulauan Riau	300.000

Tabel 1.3 Daftar Produsen Natrium Hidroksida (NaOH) di Indonesia

Nama Pabrik	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
PT. Asahimas Subentra Chemicals	Cilegon	370.000
PT. Sulfindo Adiusaha	Serang	215.000
PT. Industri Soda Indonesia	Sidoarjo	12.000
PT. Soda Sumatera	Medan	6.400
PT. Inti Indorayon Utama	Porsea	33.000
PT. Indah Kiat <i>Pulp and Paper</i>	Riau	10.000
PT. Kertas Letjes	Probolinggo	9.000
PT. Twiji Kimia	Sidoarjo	7.200
PT. Kertas Basuki Rachmat	Banyuwangi	6.850
PT. Kertas Padalarang	Padalarang	750
PT. Pakerin	Mojokerto	15.000
PT. Suparma	Surabaya	1.800
PT. Miwon Indonesia	Gresik	12.000

Sumber : Disperindag, 2018

1.3 Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi pabrik yang sangat mempengaruhi masa depan Industri yang akan didirikan baik menyangkut produksi maupun distribusi produk. Maka dari itu pemilihan lokasi harus memberikan perhitungan biaya produksi yang minimum. Pemilihan ini bias berdasarkan penggunaan analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunies, Threat*). Data analisa SWOT dapat dilihat dibawah.

13.1 Lokasi alternatif 1 Tayan Kalimantan Barat)

Tayan adalah salah satu Kecamatan, di Kalimantan Barat, Indonesia. Lokasi Tayan dapat dilihat pada Gambar 1.2



Gambar 1.2 Lokasi alternatif 1 Tayan Kalimantan Barat

Tabel 1.4 Analisa SWOT Lokasi alternative (PT. Indonesia Chemical Alumina, Kalimantan Barat)

Variabel	Internal		Eksternal	
	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunity</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Bahan baku	Dekat dengan penyediaan bahan baku,yaitu PT Indonesia Chemical Alumina	Ketergantungan Industri bahan baku	Ketersediaan bahan baku sangat banyak.	Banyaknya pesaing pembeli bahan baku untuk pabrik Gamma Alumina
Pemasaran	Dekat dengan dermaga tayan Pertumbuhan. Ekonomi regional (PDRB) yang stabil, sehingga memberikan investasi regional yang kondusif.	Biaya pendistribusian lebih besar	Peluang yang besar untuk investasi domestik dan asing terhadap Gamma Alumina yang cukup besar di Kalimantan Barat Pertumbuhan ekonomi Indonesia yang stabil.	Peningkatan pemasaran untuk Ekspor dan Inpor
Utilitas	Unit pengolahan air terintegrasi Dekat dengan sumber listrik yang bisa didapatkan dari PT. ICA Kalimantan Barat	Daerah wilayah perusahaan pemasok bahan bakar yaitu perusahaan pertamina Kendari yang memiliki jarak dengan lama waktu 4 jam dan harga yang cukup mahal, sehingga akan menambah biaya keluaran perusahaan	Efektifitas kerja meningkat dalam keberlangsungan kegiatan industri pabrik	Isu lingkungan yang beranggapan bahwa kegiatan penambangan selalu merusak dan merugikan lingkungan.
Tenaga kerja	Sumber daya manusia sebagai angkatan kerja yang dimiliki memadai dengan jumlah penduduknya yang banyak. Tenaga kerja terdidik di dapatkan	Kurang nya tenaga kerja terlatih mumpuni masih minim.	Bisa meningkatkan kompetensi masyarakat sekitar dalam menjadi tenaga kerja untuk proses pengolahan industri	Harus bisa mengoptimalkan kompetensi tenaga kerja dalam bentuk pelatihan yang banyak

	dari siswa-siswa dari sekolah setempat di Sulawesi Tenggara. Tenaga terlatih di dapatkan dari mahasiswa-mahasiswa dengan jurusan spesifik seperti Pertambangan, Teknik kimia, Teknik sipil, Teknik mesin, Teknik elektro dll.		Gamma Alumina	
Kondisi daerah	Jumlah perusahaan konstruksi di Kalimantan Barat cukup banyak. Musim panas dan musim dingin biasanya pendek sebagian berawan dan umumnya menyengat sepanjang tahun. Sepanjang tahun, suhu biasanya bervariasi dari 22°C hingga 32°C dan jarang di bawah 21°C atau di atas 35°C. Potensi gempa bumi dan tsunami rendah	Wilayah rawan bencana seperti kebakaran hutan, banjir, gempa dan lainnya.	Banyak lahan kosong. Kondisi alam yang stabil.	Ancaman bencana alam

1.3.2 Lokasi alternatif 2 Tayan, Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat (PT. Antam Tbk UBP)

Lokasi Pabrik terletak di Tayan, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat yang dapat dilihat pada Gambar 1.3



Gambar 1.3 Lokasi alternatif Tayan, Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat (PT. Antam Tbk UBP)

Tabel 1.5 Analisa SWOT Lokasi alternatif Tayan, Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat (PT. Antam Tbk UBP)

Variabel	Internal		Eksternal	
	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunity</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Bahan baku	Dekat dengan penyediaan bahan baku,yaitu PT Indonesia Chemical Alumina	Ketergantungan Industri bahan baku	Ketersediaan bahan baku sangat banyak.	Banyaknya pesaing pembeli bahan baku untuk pabrik Gamma Alumina
Pemasaran	Dekat dengan dermaga tayan Pertumbuhan. Ekonomi regional (PDRB) yang stabil, sehingga memberikan investasi regional yang kondusif.	Biaya pendistribusian lebih besar	Peluang yang besar untuk investasi domestik dan asing terhadap Gamma Alumina yang cukup besar di Kalimantan Barat Pertumbuhan ekonomi Indonesia yang stabil.	Peningkatan pemasaran untuk Ekspor dan Inpor
Utilitas	Unit pengolahan air terintegrasi Dekat dengan sumber listrik yang bisa didapatkan dari PT. ICA Kalimantan Barat	Daerah wilayah perusahaan pemasok bahan bakar yaitu perusahaan pertamina Kendari yang memiliki jarak dengan lama waktu 4 jam dan harga yang cukup mahal, sehingga akan menambah biaya keluaran perusahaan	Efektifitas kerja meningkat dalam keberlangsungan kegiatan industri pabrik	Isu lingkungan yang beranggapan bahwa kegiatan penambangan selalu merusak dan merugikan lingkungan.
Tenaga kerja	Sumber daya manusia sebagai angkatan kerja yang dimiliki memadai dengan jumlah penduduknya yang banyak. Tenaga kerja terdidik di dapatkan	Kurang nya tenaga kerja terlatih mumpuni masih minim.	Bisa meningkatkan kompetensi masyarakat sekitar dalam menjadi tenaga kerja untuk proses pengolahan industri	Harus bisa mengoptimalkan kompetensi tenaga kerja dalam bentuk pelatihan yang banyak

	dari siswa-siswa dari sekolah setempat di Sulawesi Tenggara. Tenaga terlatih di dapatkan dari mahasiswa-mahasiswa dengan jurusan spesifik seperti Pertambangan, Teknik kimia, Teknik sipil, Teknik mesin, Teknik elektro dll.		Gamma Alumina	
Kondisi daerah	Jumlah perusahaan konstruksi di Kalimantan Barat cukup banyak. Musim panas dan musim dingin biasanya pendek sebagian berawan dan umumnya menyengat sepanjang tahun. Sepanjang tahun, suhu biasanya bervariasi dari 22°C hingga 32°C dan jarang di bawah 21°C atau di atas 35°C. Potensi gempa bumi dan tsunami rendah	Wilayah rawan bencana seperti kebakaran hutan, banjir, gempa dan lainnya.	Banyak lahan kosong. Kondisi alam yang stabil.	Ancaman bencana alam

1.3.3 Lokasi Alternatif 3 (Gunung Kijang, Kecamatan Gunung Kijang, Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau)

Lokasi Pabrik terletak di Kijang, Kecamatan Bintan Timur, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau yang dapat dilihat pada Gambar 1.4



Gambar 1.4 Lokasi Alternatif 3 (Gunung Kijang, Kecamatan Gunung Kijang, Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau)

Tabel 1.6 Analisa SWOT Lokasi Alternatif 3 (Gunung Kijang, Kecamatan Gunung Kijang, Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau)

Variabel	Internal		Eksternal	
	<i>Strength (Kekuatan)</i>	<i>Weakness (Kelemahan)</i>	<i>Opportunity (Peluang)</i>	<i>Threat (Tantangan)</i>
Bahan baku	Dekat dengan penyediaan bahan baku, yaitu PT Bintan Alumina Indonesia	Ketergantungan Industri bahan baku	Bahan Alumina yang dekat dengan pabrik produk	Banyaknya pesaing pembeli bahan baku untuk pabrik Gamma Alumina
Pemasaran	Dekat dengan pelabuhan kek galang	Biaya pendistribusian lebih besar	Peluang yang besar untuk investasi domestik dan asing terhadap Gamma Alumina yang cukup besar di Kepulauan Riau Pertumbuhan ekonomi Indonesia yang stabil.	Peningkatan pemasaran untuk Ekspor dan Inpor
Utilitas	Unit pengolahan air terintegrasi Dekat dengan sungai gunung kajang	Debit air yang fluktuatif	Efektifitas kerja meningkat dalam ke berlangsung kegiatan industri pabrik	Isu lingkungan yang beranggapan bahwa kegiatan penambangan selalu merusak dan merugikan lingkungan.
Tenaga kerja	Sumber daya manusia sebagai angkatan kerja yang dimiliki memadai dengan jumlah penduduknya yang banyak. Tenaga kerja terdidik di dapatkan dari siswa-siswa dari sekolah setempat di Sulawesi Tenggara.	Kurang nya tenaga kerja terlatih	Rekomendasi tenaga kerja dari lembaga yang terdidik	Perusahaan memberikan pelatih khusus untuk karyawan

	Tenaga terlatih di dapatkan dari mahasiswa-mahasiswa dengan jurusan spesifik seperti Pertambangan, Teknik kimia, Teknik sipil, Teknik mesin, Teknik elektro dll.			
Kondisi daerah	Lokasi daerah stabil Potensi gempa bumi dan tsunami rendah	Wilayah rawan bencana seperti kebakaran hutan, banjir, gempa dan lainnya.	Banyak lahan kosong. Kondisi alam yang stabil.	Ancaman bencana alam

1.3.4 Pemilihan Lokasi Pabrik

Dari tiga data lokasi alternatif yang telah dijelaskan kelebihan dan kelemahannya masing-masing melalui analisa SWOT, maka diputuskan untuk pendirian pabrik Aluminium Hidroksida dari Gibbsite ini akan didirikan di Kawasan Kalimantan Barat. Hal ini mengacu pada kapasitas pabrik yang telah ada (PT. Industri Chemical Alumina) dapat mencukupi kebutuhan bahan baku yang dibutuhkan, dan diikuti oleh hasil analisa SWOT yang mendukung di lokasi tersebut.

