

SKRIPSI

**PRA RANCANGAN PABRIK ALUMINIUM HIDROKSIDA
DARI BAUKSIT DENGAN KAPASITAS
PRODUKSI 300.000 TON/TAHUN**



NITA AYU SUHADI SIREGAR

2110017411054

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

UNIVERSITAS BUNG HATTA

AGUSTUS 2022

SKRIPSI

PRA RANCANGAN PABRIK ALUMINIUM HIDROKSIDA DARI
BAUKSIT DENGAN KAPASITAS PRODUKSI
300.000 TON/TAHUN



NITA AYU SUHADI SIREGAR

2110017411054

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

UNIVERSITAS BUNG HATTA

AGUSTUS 2022

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

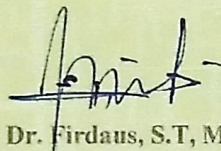
PRA RANCANGAN PABRIK ALUMINIUM HIDROKSIDA DARI
BAUKSIT DENGAN KAPASITAS PRODUKSI
300.000 TON/TAHUN

OLEH :

NITA AYU SUHADI SIREGAR

2110017411054

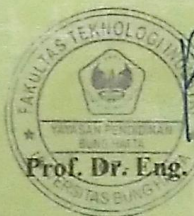
Disetujui Oleh :
Pembimbing

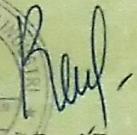


Dr. Firdaus, S.T, M.T

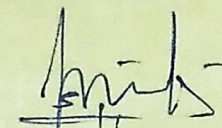
Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri
Dekan




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

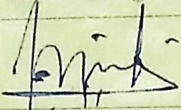
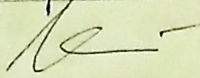
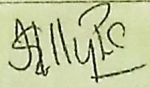
Jurusan Teknik Kimia
Ketua



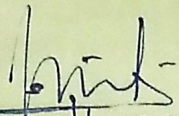
Dr. Firdaus, S.T, M.T

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

Nama : Nita Ayu Suhadi Siregar
NPM : 2110017411055
Tanggal Sidang : 04 Agustus 2022

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr. Firdaus, S.T, M.T	
Anggota	1. Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T	
	2. Ellyta Sari, S.T, M. T	

Pembimbing


Dr. Firdaus, S.T, M.T

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI

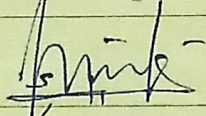
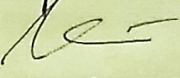
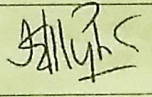
PRA RANCANGAN PABRIK ALUMINIUM HIDROKSIDA DARI
BAUKSIT DENGAN KAPASITAS PRODUKSI
300.000 TON/TAHUN

Oleh :

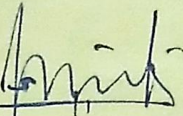
NITA AYU SUHADI SIREGAR

2110017411054

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


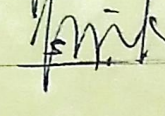
Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr. Firdaus, S.T, M.T	
Anggota	1. Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T	
	2. Ellyta Sari, S.T, M. T	

Pembimbing


Dr. Firdaus, S.T, M.T

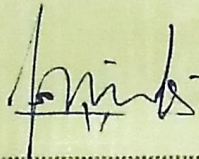
PENYERAHAN LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK

Nama : Nita Ayu Suhadi Siregar
NPM : 2110017411054
Tanggal Sidang : 04 Agustus 2022

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

Padang,

Koordinator Skripsi / Pra Rancangan Pabrik



.....
NIK/NIP :

INTISARI

Pabrik aluminium hidroksida dari bauksit ini dirancang dengan kapasitas produksi 300.000 ton/tahun dengan lokasi pabrik direncanakan di Kawasan Industri Ketapang, Kalimantan Barat. Pabrik ini beroperasi selama 300 hari per tahun. Proses produksi yang digunakan adalah proses Bayer dengan menggunakan larutan NaOH untuk mengekstrak aluminium hidroksida dari bauksit sehingga menghasilkan natrium aluminat. Natrium aluminat yang dihasilkan kemudian dipresipitasi untuk membentuk padatan aluminium hidroksida. Padatan aluminium hidroksida dicuci dan dipisahkan dari larutan NaOH kemudian di murnikan hingga kemurniannya mencapai 99,5%. Pabrik ini merupakan perusahaan yang berbentuk Perusahaan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi “line and staff”, dan mampu menyerap tenaga kerja sebanyak 102 orang. Massa konstruksi pabrik direncanakan selama 5 tahun. Hasil analisa ekonomi pada rancangan pabrik aluminium hidroksida ini menunjukkan bahwa pabrik ini layak didirikan dengan jumlah total investasi yang dibutuhkan Rp. 1.905.584.171.052 yang diperoleh dari pinjaman bank 50% dan 50% modal sendiri. Laju pengembalian modal (ROR) sebesar 50,28 %, waktu pengembalian 2 tahun 4 bulan 24 hari dan *Break Event Point* (BEP) sebesar 33,10%.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakattuh.

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, Sehingga berkat keridha'an nya tugas akhir dengan judul **“Pra Rancangan Pabrik Aluminium Hidroksida dari Bauksit dengan Kapasitas 300.000 ton/tahun”** dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan pendidikan S1 di jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang Tua penulis yang senantiasa mendoakan dan merestui penulis.
2. Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, Padang.
3. Bapak Dr. Firdaus, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta, Padang.
4. Bapak Dr. Firdaus, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan serta pengetahuannya dalam penyelesaian proposal ini.
5. Ibu Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T dan Ibu Ellyta Sari, S.T, M.T selaku Dosen Penguji.
6. Seluruh Dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya dalam penyelesaian proposal ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Universtas Bung Hatta angkatan 2021 yang senantiasa saling memotivasi.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca demi perbaikan tugas akhir ini. Atas perhatiannya penulis mengucapkan terima kasih.

Padang, 05 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
INTISARI	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kapasitas Pabrik	2
1.3 Lokasi Pabrik.....	4
1.3.1 Lokasi Alternatif I.....	4
1.3.2 Lokasi Alternatif II.....	7
1.3.3 Lokasi Alternatif III	9
1.3.4 Pemilihan Lokasi Pabrik	11
BAB II TINJAUAN PROSES	12
2.1 Tinjauan Umum.....	12
2.1.1 <i>Chemical Grade Alumina</i>	12
2.1.2 Bahan Baku Pembuatan Aluminium Hidroksida	13
2.2 Tinjauan Proses	13
2.2.1 Proses Bayer.....	13
2.2.2 Proses Pedersen	14
2.2.3 <i>The Microwave Roasting-Leaching Method</i>	15
2.3 Sifat Fisika dan Kimia.....	16
2.3.1 Bahan Baku	16
2.3.2 Bahan Penunjang.....	18
2.3.3 Produk	18
2.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	19
2.4.1 Spesifikasi Bahan Baku.....	19
2.4.2 Spesifikasi Bahan Penunjang	19
2.4.3 Spesifikasi Produk.....	19

BAB III TAHAPAN PROSES DAN DESKRIPSI PROSES	21
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram	21
3.1.1 Tahapan Proses.....	21
3.1.2 Blog Diagram	21
3.2 Deskripsi Proses dan Flowsheet.....	24
3.2.1 Deskripsi Proses	24
3.2.1.1 Persiapan Bahan Baku	24
3.2.1.2 Proses <i>Digestion</i> dan <i>Precipitation</i>	24
3.2.1.3 Proses Pemurnian.....	24
BAB IV NERACA MASSA DAN ENERGI	25
4.1 Neraca Massa	25
4.2 Neraca Energi	29
BAB V UTILITAS	34
5.1 Unit Penyediaan Listrik.....	34
5.2 Unit Pengadaan Air	34
BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN	43
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama.....	43
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas.....	54
BAB VII TATA LETAK PABRIK DAN K3LH	67
7.1 Tata Letak Pabrik	67
7.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup.....	70
BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN	82
8.1 Struktur Organisasi.....	82
8.2 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	92
BAB IX ANALISA EKONOMI	95
9.1 Total Capital Invesment (TCI)	95
9.2 Biaya Produksi	96
9.3 Harga Jual.....	96
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik	96
BAB 10 TUGAS KHUSUS	97
10.1 Pendahuluan	97
10.2 Ruang Lingkup Rancangan	97

10.3 Rancangan	98
BAB 11 KESIMPULAN DAN SARAN	113
11.1 Kesimpulan.....	113
11.2 Saran.....	113
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Data Produksi Pabrik Bauksit	2
Tabel 1.2	Data Impor Aluminium Hidroksida Indonesia	2
Tabel 1.3	Data Produksi Global Aluminium Hidroksida.....	3
Tabel 1.4	Daftar Pabrik Penghasil Aluminium Hidroksida di Dunia	3
Tabel 1.5	Analisa SWOT di Kijang, Kecamatan Bintan Timur, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau	6
Tabel 1.6	Analisa SWOT di Tayan, Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat.....	8
Tabel 1.7	Analisa SWOT di Kawasan industri Ketapang, Kalimantan Barat....	10
Tabel 2.1	Komposisi Bauksit	13
Tabel 2.2	Perbandingan Proses Pembuatan Aluminium Hidroksida	16
Tabel 2.3	Data Sifat Fisika dan Kimia Komponen dalam Bauksit	17
Tabel 2.4	Spesifikasi Bauksit.....	19
Tabel 2.5	Spesifikasi NaOH.....	19
Tabel 2.6	Spesifikasi Aluminium Hidroksida.....	19
Tabel 2.7	Spesifikasi Red Mud	20
Tabel 3.1	Spesifikasi NaOH.....	19
Tabel 2.6	Spesifikasi Aluminium Hidroksida.....	20
Tabel 4.1	Neraca Massa <i>Mixer</i> I (M-1011).....	26
Tabel 4.2	Neraca Massa Reaktor (R-2011).....	26
Tabel 4.3	Neraca Massa Filter Press (FP-2011).....	26
Tabel 4.4	Neraca Massa Tangki Presipitasi (TP-2014)	27
Tabel 4.5	Neraca Massa Rotary Drum Vacum Filter.....	28
Tabel 4.6	Neraca Massa Rotary Dryer (RD-3011)	28
Tabel 4.7	Neraca Energi Reaktor (R-2011)	29
Tabel 4.8	Neraca Energi Heater (HE-1013).....	30
Tabel 4.9	Neraca Energi Heater (HE-1023).....	31
Tabel 4.10	Neraca Energi Tangki Presipitasi (TP-2014).....	31
Tabel 4.11	Neraca Energi Rotary dryer (RD-3011).....	32
Tabel 4.12	Neraca Energi Heater (HE-3033).....	33
Tabel 5.1	Ambang Batas Kandungan Unsur/Senyawa Kimia Dalam Badan Air Bagi Kesehatan Manusia	35

Tabel 5.2	Persyaratan Air Umpan Boiler	39
Tabel 5.3	Resin yang Digunakan	41
Tabel 6.1	Spesifikasi Gudang (G-1013)	43
Tabel 6.2	Spesifikasi Bucket Elevator (BE-1014)	43
Tabel 6.3	Spesifikasi Ball Mill (BM-1011)	44
Tabel 6.4	Spesifikasi Screw Feeder (SF-1011).....	45
Tabel 6.5	Spesifikasi Mixing Tank (M-1011).....	45
Tabel 6.6	Spesifikasi Pompa (P-1012).....	46
Tabel 6.7	Spesifikasi Reaktor (R-1011).....	47
Tabel 6.8	Spesifikasi Filter Press (FP-2011)	48
Tabel 6.9	Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> (HE-2023).....	49
Tabel 6.10	Spesifikasi Tangki Presipitasi (TP-2016)	49
Tabel 6.11	Spesifikasi Blower (B-3011).....	50
Tabel 6.12	Spesifikasi Rotary Drum Vacum Filter (RF-3011).....	51
Tabel 6.13	Spesifikasi Screw Conveyor (SC-3012)	52
Tabel 6.14	Spesifikasi Rotary Dryer (RD-3011)	52
Tabel 6.15	Spesifikasi Silo (S-3011)	53
Tabel 6.16	Spesifikasi Utilitas Bak Penampung Air Sungai (P-1001)	54
Tabel 6.17	Spesifikasi Utilitas Bak Penampung Air Sungai (BP-1101).....	54
Tabel 6.18	Spesifikasi Utilitas Pompa ke Unit Raw Water (P-1002).....	55
Tabel 6.19	Spesifikasi Utilitas Tangki Pelarutan PAC (T-2202).....	55
Tabel 6.20	Spesifikasi Utilitas Pompa Larutan PAC (P-1005).....	56
Tabel 6.21	Spesifikasi Utilitas Tangki Pelarutan Kapur Tohor (T-2201).....	57
Tabel 6.22	Spesifikasi Utilitas Pompa Larutan Kapur Tohor (P-1003).....	57
Tabel 6.23	Spesifikasi Utilitas Tangki Pelarut Kaporit (T-2203).....	58
Tabel 6.24	Spesifikasi Utilitas Pompa Larutan Kaporit (P-1005)	58
Tabel 6.25	Spesifikasi Utilitas Unit Pengolahan Raw Water (BP-2102)	59
Tabel 6.26	Spesifikasi Utilitas Pompa ke Sand Filter (P-1006)	59
Tabel 6.27	Spesifikasi Utilitas Sand Filter (SF-3101)	60
Tabel 6.28	Spesifikasi Utilitas Pompa ke Bak Penampung Air Bersih (P-1007) .60	
Tabel 6.29	Spesifikasi Utilitas Bak Penampung Air Bersih (BP-3203)	61
Tabel 6.30	Spesifikasi Utilitas Pompa ke Softener Tank (P-1008)	61

Tabel 6.31 Spesifikasi Utilitas Softener Tank (P-4101)	62
Tabel 6.32 Spesifikasi Utilitas Pompa ke Tangki Air Demin (P-1009).....	63
Tabel 6.33 Spesifikasi Utilitas Tangki Air Demin (TDW-4201).....	63
Tabel 6.34 Spesifikasi Utilitas Pompa Masuk Cooling Tower (P-1010).....	64
Tabel 6.35 Spesifikasi Utilitas Cooling Tower (CT-5101).....	64
Tabel 6.36 Spesifikasi Utilitas Pompa Daerator (P-1013).....	65
Tabel 6.37 Spesifikasi Utilitas Daerator (DE-5201)	65
Tabel 6.38 Spesifikasi Utilitas Boiler (B-5201).....	66
Tabel 8.1 Kelebihan dan Kekurangan Bentuk Organisasi Garis.....	83
Tabel 8.2 Kelebihan dan Kekurangan Bentuk Organisasi Fungsional	83
Tabel 8.3 Kelebihan dan Kekurangan Bentuk Organisasi Garis dan Staff	84
Tabel 8.4 Karyawan <i>Non Shift</i>	90
Tabel 8.5 Karyawan <i>Shift</i>	91
Tabel 8.6 Waktu Kerja Karyawan <i>Non Shift</i>	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Hubungan Tahun dengan Produksi Global Aluminium Hidroksida..	3
Gambar 1.2	Kijang, Kecamatan Bintan Timur, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau	5
Gambar 1.3	Tayan, Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat.....	7
Gambar 1.4	Kawasan industri Ketapang, Kalimantan Barat.....	9
Gambar 2.1	Struktur Aluminium Hidroksida.....	12
Gambar 2.2	Blok Diagram Proses Bayer	13
Gambar 2.3	Blok Diagram Proses Pedersen	14
Gambar 2.4	Blok Diagram <i>The Microwave Roasting-Leaching Method</i>	15
Gambar 3.1	Blok Diagram Proses Produksi Alumina Dari Bauksit	22
Gambar 3.2	Flowsheet Produksi Aluminium Hidroksida dari Bauksit dengan Kapasitas 300.000 Ton/Tahun.....	23
Gambar 5.1	Blok Diagram Proses Pengolahan Air Sanitasi	37
Gambar 5.2	Lapisan Kerak Pada Pipa.....	41
Gambar 7.1	Tata Letak Lingkungan Pabrik	69
Gambar 7.2	Tata Letak Peralatan Pabrik.....	70
Gambar 8.1	Struktur Organisasi Perusahaan.....	85
Gambar 9.1	Kurva <i>Break Event Poin</i>	97