

SKRIPSI
PRA RANCANGAN PABRIK ZEOLIT Y PELET DARI
KAOLIN DENGAN KAPASITAS 200 TON/TAHUN



Indriani Vahlevi Saputri
2110017411052

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

UNIVERSITAS BUNG HATTA
OKTOBER 2022

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**PRA RANCANGAN PABRIK ZEOLIT Y DARI KAOLIN DENGAN
KAPASITAS PRODUKSI 200 TON/TAHUN**

OLEH :

INDRIANI VAHLEVI SAPUTRI

2110017411052

Disetujui Oleh :

Pembimbing



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

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri

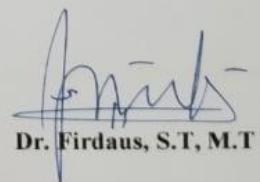
Jurusan Teknik Kimia

Dekan

Ketua



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



Dr. Firdaus, S.T, M.T

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI**

**PRA RANCANGAN PABRIK ZEOLIT Y DARI KAOLIN DENGAN
KAPASITAS PRODUKSI 200 TON/TAHUN**

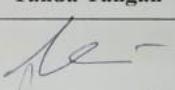
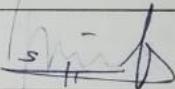
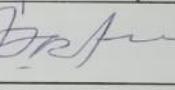
Oleh :

INDRIANI VAHLEVI SAPUTRI

2110017411052

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. Firdaus, S.T, M. T	
	2. Dr. Pasymi, S.T, M.T	

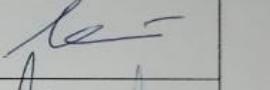
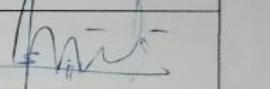
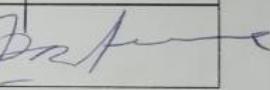
Pembimbing



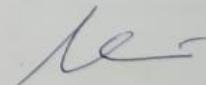
Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T

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

Nama : Indriani Vahlevi Saputri
NPM : 2110017411052
Tanggal Sidang : 14 Oktober 2022

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

Pembimbing



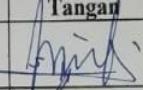
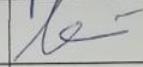
Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T

PENYERAHAN LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK

Nama : Indriani Vahlevi Saputri

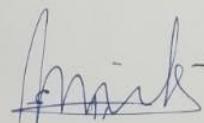
NPM : 2110017411052

Tanggal Sidang : 14 Oktober 2022

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

Padang,

Koordinator Skripsi / Pra Rancangan Pabrik



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

NIK/NIP :

	FORMULIR PENILAIAN SEMINAR TUGAS AKHIR	
Fakultas Teknologi Industri	No. Dokumen 08/TA.02/TK-FTI/X-2022	Tanggal Terbit 14 Oktober 2022
		Jurusan Teknik Kimia

**BERITA ACARA
SEMINAR TUGAS AKHIR**

Pada hari *Jum'at* tanggal *Empat Belas Bulan Oktober Tahun Dua Ribu Dua Puluh Dua*, telah dilangsungkan Seminar Tugas Akhir Program Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, terhadap :

Nama	:	Indriani Vahlevi Saputri
NPM	:	2110017411052
Judul Tugas Akhir	:	Pra Rancangan Pabrik Zeolit Y Pelet Dengan Kapasitas Produksi 200 Ton/Tahun Dari Kaolin Bangka Dengan Menggunakan Metode Dealuminasi
Pembimbing	:	Dr. Maria Ulfah, ST. MT.
Tanggal / Waktu Ujian	:	14 Oktober 2022 / 09.30-11.00 WIB
Ruang Ujian	:	Ruang Sidang Prodi Teknik Kimia I

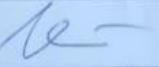
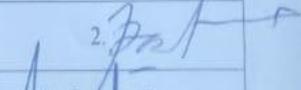
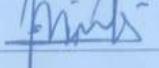
Hasil Ujian : " Lulus *) dengan/tanpa perbaikan, nilai:

*) Tidak Lulus, dapat mengulang ujian pada :

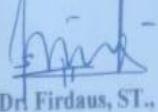
*) Tidak lulus

Nilai Akhir :
 Angka : **79,9**
 Huruf : **C / C+ / B- / B / B+ / A- / A**

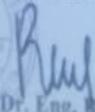
Tim Pengaji

Jabatan	Nama	Tanda tangan
Ketua	1. Dr. Maria Ulfah, ST. MT.	1. 
Anggota	2. Dr. Pasymi, S.T., M.T.	2. 
	3. Dr. Firdaus, ST. MT.	3. 

Demikianlah Berita Acara ini dikeluarkan agar dipergunakan seperlunya.

Dikeluarkan : Di Padang
 Tanggal : 14 Oktober 2022
 Jurusan Teknik Kimia
 Ketua,

 Dr. Firdaus, ST., MT.

Mengetahui
 Dekan Fakultas Teknologi Industri

 Prof. Dr. Eng. 
 Beni Desmiarti, ST. MT.

ABSTRAK

Pabrik zeolit Y dari kaolin ini dirancang dengan kapasitas produksi 200 ton/tahun dengan lokasi pabrik direncanakan di Tanjung Pandan, Kepulauan Bangka Belitung. Pabrik ini dioperasi selama 300 hari/tahun. Proses produksi menggunakan metode Dealuminasi dengan mengolah kaolin di kalsinasi menjadi metakaolin dan ditambahkan asam sulfat direndam selama 3 jam pada tekanan 1 atm pada temperatur 30°C dan penambahan natrium hidroksida untuk membentuk zeolit Y. Pabrik ini berbentuk perusahaan terbatas (PT) dengan struktur organisasi "*Line and staff*", dan mampu menyerap tenaga kerja 100 orang. Masa konstruksi pabrik di rencanakan selama 5 tahun. Hasil analisa ekonomi pada rancangan pabrik zeolit Y ini menunjukkan bahwa pabrik ini layak didirikan dengan jumlah total investasi dengan jumlah total investasi yang dibutuhkan sebesar Rp. 348.890.034.080,8 yang diperoleh dari pinjaman bank 50% dan 50 % modal sendiri. Laju pengembalian modal *Rate Of Return* (ROR) sebesar 31,45% waktu pengembalian modal 3 tahun 5 bulan 6 hari dan *Break Event Point* (BEP) sebesar 39,15%.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, rasa syukur yang teramat dalam penulis ucapan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan kekuatan lahir batin serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.

Tufas akhir ini ditulis sebagai salah satu syarat akademis yang harus dipenuhi di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang yang berjudul "**Pra Rancangan Pabrik Zeolit Y Pelet Dari Kaolin Dengan Kapasitas 200 Ton/Tahun**". Dalam penulisan laporan ini penulis banyak menghadapi kendala baik dari segi alat maupun ilmu yang terbatas dari penulis sendiri.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan penelitian ini antara lain:

1. Ibu Prof. Eng. Dr. Reni Desmiarti, ST., MT. 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 laporan akhir penelitian ini.
4. Ayah dan ibu tercinta serta keluarga besar yang sudah mendoakan dan memberikan dukungan moral maupun materil kepada penulis.
5. Kepada Aldo Hana Prambudi dan Dimas J. Ragil Handoko, adik yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
6. Kepada Laras Eljoneva selaku rekan Tugas Akhir penulis, berkat bantuan dan kerja samanya dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Kepada Abdul Aziz Siregar, Anggun Citra Monica, Devi Novita Barasa, Dewi Ilvana Sari, Diana Sari Lubis, Fahmi Kurniawan, Gusria Wina, Ilhammuddin Nasution, Kiki Windhy, Muhammad Iqbal, Muhammad Putra Alam, Opi Hanafiah, Sari Hartati, Siska Noviliyanti, Sri Ayu Lestari, Sri Malemna Br. Barus, Syaiful Hadi Pulungan, dan Yudha Prasetya, rekan-

rekan yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan semangat dan membantu dalam segala hal.

8. Kepada Nikma Hafizah, sepupu yang luar biasa dukungannya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan percaya diri.
9. Kepada rekan – rekan ITM yang sudah bersama – sama melalui proses dengan penulis sehingga lulus dan selesai bersama juga.

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bagi penulis khususnya.

Padang, 13 Oktober 2022



Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kapasitas Rancangan	2
1.3 Lokasi Pabrik	5
1.3.1 Alternatif I	6
1.3.2 Alternatif II	8
1.3.3 Alternatif III	10
1.3.4 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Tinjauan Umum.....	13
2.1.1 Zeolit Y.....	13
2.1.2 Bahan Baku Pembuatan Zeolit Y	14
2.2 Tinjauan Proses	16
2.2.1 Proses Hidrotermal dengan Surfaktan dan TEOS	16
2.2.2 Proses Dealuminasi	17
2.2.3 Proses Hidrotermal dengan Kaolin yang Terbenefesiasi.....	17
2.2.3.1 Proses Pengaktifan Kaolin	18
2.2.3.2 Proses Hidrotermal dengan Kaolin Aktif	19
2.3 Sifat Fisika dan Kimia	20
2.3.1 Bahan Baku.....	20
2.3.2 Bahan Penunjang.....	22
2.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk.....	23
2.4.1 Spesifikasi Bahan Baku	23
2.4.2 Spesifikasi Bahan Penunjang	23
2.4.3 Spesifikasi Produk.....	24
BAB III TAHPAN PROSES DAN DESKRIPSI PROSES	25
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram	25
3.1.1 Tahapan Proses	25
3.1.2 Blok Diagram.....	25
3.2 Deskripsi Proses dan <i>Flowsheet</i>	26
3.2.1 Deskripsi Proses	26
3.2.1.1 Persiapan Bahan Baku	26
3.2.1.2 Proses Reaksi.....	26
3.2.1.3 Proses Pemurnian.....	27
3.3 Flowsheet	28
BAB IV NERACA MASSA DAN ENERGI.....	29

4.1 Neraca massa.....	29
4.2 Neraca Energi.....	37
BAB V UTILITAS	
5.1 Unit Penyedia Air	45
5.1.1 Air Sanitasi	45
5.1.2 Air Umpam Boiler.....	54
5.2 Unit Pnyedia Steam	58
5.3 Unit Pembangkit Listrik.....	59
5.4 Unit Penyedia Bahan Bakar	60
BAB VI SPESIFIKASI ALAT.....	61
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama.....	61
6.1.1 Warehouse (G-10101).....	61
6.1.2 Bucket Elevator (E-10301).....	61
6.1.3 Cyclone Prehater	62
6.1.4 Rotary Kiln (TK-10401)	63
6.1.5 Great Cooler (GC-10601).....	63
6.1.6 Blower	64
6.1.7 Storage Tank (gudang).....	64
6.1.8 Belt Conveyor	65
6.1.9 Mixer.....	66
6.1.1 Reaktor 1	66
6.1.2 Reaktor 2	67
6.1.3 Pompa.....	68
6.1.4 Tangki Penuaan	68
6.1.5 Cristallizer	69
6.1.6 Washing Plant (Wp-31301).....	70
6.1.7 Rotary Dryer (RD-31401)	70
6.1.8 Grinding Mill	71
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas.....	71
6.2.1 Pompa Air Sungai.....	71
6.2.2 Bak Penampungan Air Sungai.....	72
6.2.3 Tagki Pelarutan Alum	73
6.2.4 Tangki Pelarutan Kapur Tohor	73
6.2.5 Tangki Pelarutan Kaporit	74
6.2.6 Raw Water	74
6.2.7 Sand Filter	75
6.2.8 Bak Penampungan Air Bersih	76
6.2.9 Softener Tank	76
6.2.10 Tangki Air Denim.....	77
6.2.11 Daeaerator	78

6.2.12 Boiler	78
BAB VII TATA LETAK DAN K3LH (KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN HIDUP)	79
7.1 Tata Letak Pabrik	79
7.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Hidup	83
7.2.1 Sebab dan Akibat Terjadinya Kecelakaan	84
7.2.2 Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja	86
7.2.3 Alat Pelindung Diri	87
BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN.....	94
8.1 Struktur Organisasi	94
8.1.1 Bentuk Organisasi yang Dipilih	96
8.1.2 Tugas dan Wewenang.....	97
8.1.2.1 Pemegang Saham	97
8.1.2.2 Dewan Komisaris	97
8.1.2.3 Direktur Utama	97
8.1.2.4 Direktur Umum	98
8.1.2.5 Kepala Bagian	98
8.2 Jumlah Karyawan.....	103
8.2.1 Sistem Kerja	104
8.2.1.1 Waktu Kerja Karyawan Non Shift	104
8.2.1.2 Waktu Kerja Karyawan Shift.....	104
8.3 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	104
8.4 Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	105
BAB IX ANALISA EKONOMI	108
9.1 Perhitungan Jumlah Modal	108
9.1.1 Perhitungan Harga Alat	108
9.2 Perhitungan Komponen – Komponen Investasi.....	115
9.3 Sumber Investasi.....	115
9.4 Biaya Produksi Total (TPC)	116
9.4.1 Biaya Bahan Baku	116
9.4.2 Gaji Karyawan	117
9.5 Perhitungan Komponen Biaya Produksi Total	117
9.6 Harga Penjualan Produk.....	118
9.7 Analisa Kelayakan Investasi.....	118
9.7.1 Laba	118
9.7.2 Laju Pengembalian Modal	119
9.7.3 Waktu Pengembalian Modal.....	119
9.7.4 Titik Impas (BEP)	120
BAB X TUGAS KHUSUS.....	121
10.1 Pendahuluan	121

10.2 Ruang Lingkup Rancangan	121
10.3 Rancangan	122
BAB X1 PENUTUP.....	141
11.1 Kesimpulan	141
11.2 Saran	142
DAFTAR PUSTAKA.....	DP

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Produksi Global Zeolit	5
Gambar 1.2 Lokasi Peta Cinambo Bandung Jawa Barat	6
Gambar 1.3 Lokasi Peta Tanjung Pandan Bangka Belitung	8
Gambar 1.4 Lokasi Peta Cilincing Jakarta Utara	10
Gambar 2.1 Struktur Kimia Zeolit Y	13
Gambar 2.2 Struktur Kimia Kaolin.....	15
Gambar 2.3 Proses Hidrotermal Zeolit	16
Gambar 2.4 Proses Dealuminasi.....	17
Gambar 2.5 Proses Pengaktifan Kaolin	18
Gambar 2.6 Proses Hidrotermal dari Kaolin Terbenefesiasi.....	19
Gambar 3.1 Blog Diagram Produksi Zeolit Y Pelet	25
Gambar 5.1 Blok Diagram Proses Pengolahan Air	52
Gambar 5.2 Lapisan Kerak Pada Pipa	56
Gambar 7.1 Tata Letak PAbrik dari Atas.....	82
Gambar 7.2 Safety Helmet	88
Gambar 7.3 Tali Keamanan.....	89
Gambar 7.4 Sepatu Karet	89
Gambar 7.5 Sepatu Pelindung	90
Gambar 7.6 Sarung Tangan.....	90
Gambar 7.7 Penutup Telinga.....	90
Gambar 7.8 Kacamata Pengaman.....	91
Gambar 7.9 Masker.....	91
Gambar 7.10 Pelindung Wajah.....	91
Gambar 7.11 Jas Hujan	92
Gambar 7.12 Pakaian Pelindung	92
Gambar 8.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	102
Gambar 9.1 Grafik Hubungan Cost Indeks Terhadap Tahun.....	109
Gambar 9.2 Kurva BEP	120

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Produksi Zeolit di Dunia	2
Tabel 1.2 Data Produksi FCC dan RCC	3
Tabel 1.3 Data Ketersediaan Kaolin di Indonesia	3
Tabel 1.4 Daftar Pabrik Produksi Kaolin di Indonesia	4
Tabel 1.5 Data Produksi Global Zeolit	4
Tabel 1.6 Analisa SWOT Penelitian Lokasi di Cinambo Jawa Barat	7
Tabel 1.7 Analisa SWOT Penelitian Lokasi di Tanjung Pandan	9
Tabel 1.8 Analisa SWOT Penelitian Lokasi di Cilincing, Jakarta Utara.....	11
Tabel 2.1 Komposisi Kimia Kaolin	15
Tabel 2.2 Perbandingan Proses Pembuatan Zeolit Y	20
Tabel 2.3 Data Sifat Fisika dan Kimia Komponen dalam Kaolin	21
Tabel 2.4 Spesifikasi Kaolin	23
Tabel 2.5 Spesifikasi NaOH.....	23
Tabel 2.6 Spesifikasi H ₂ SO ₄	24
Tabel 2.7 Spesifikasi Zeolit Y	24
Tabel 4.1 Neraca Massa di Rotary Kiln	30
Table 4.2 Neraca Massa di Reaktor 1	30
Table 4.3 Neraca Massa di Rotary Drum Filter	31
Table 4.4 Neraca Massa di Reaktor 2	32
Table 4.5 Neraca Massa di Kristalizer 1	33
Table 4.6 Neraca Massa di Washing Plant.....	34
Table 4.7 Neraca Massa di Rotary Dryer.....	34
Table 4.8 Neraca Massa di Mixer	35
Table 4.9 Neraca Massa di Kristalizer 2	36
Tabl 4.10 Neraca Massa di Furnace	36
Table 4.11 Neraca Energi Cyclone Preheater 1.....	38
Table 4.12 Neraca Energi Cyclone Preheater 2.....	38
Table 4.13 Neraca Energi Rotary Kiln.....	39
Tabel 4.14 Neraca Energi Great Cooler	40
Table 4.15 Neraca Energi Reaktor 1.....	40

Table 4.16 Neraca Energi Reaktor 2.....	41
Table 4.17 Neraca Energi Kristalizer 1	41
Table 4.18 Neraca Energi Rotary Dryer	42
Table 4.19 Neraca Energi Heater.....	42
Table 4.20 Neraca Energi Kristalizer 2.....	43
Table 4.21 Neraca Energi Furnace	44
Table 4.22 Neraca Energi Great Cooler.....	44
Table 5.1 Total Kebutuhan Air Sanitasi	46
Table 5.2 Total Kebutuhan Air Proses	46
Tabel 5.3 Total Kebutuhan Air Cooling Tower	47
Tabel 5.4 Total Kebutuhan Air Umpam Boiler.....	47
Table 5.5 Kebutuhan Air Start Up.....	48
Table 5.6 Kebutuhan Air Make Up	48
Table 5.7 Sifat Fisik Kimia Sungai Cecuruk.....	49
Table 5.8 Standar Baku Mutu Untuk Keperluan Higiene Sanitasi.....	50
Table 5.9 Standar Baku Mutu Air.....	51
Table 5.10 Spesifikasi Mutu Air Umpam Boiler.....	55
Table 5.11 Resin Yang Digunakan Pada Proses Water Softener	56
Table 5.12 Total Kebutuhan Steam	59
Table 5.13 Total Kebutuhan Listrik.....	59
Table 5.14 Kebutuhan Gas Hasil Pembakaran Batu Bara.....	60
Table 5.15 Komposisi Batu Bara.....	60
Tabel 6.1 Spesifikasi Warehouse.....	61
Tabel 6.2 Spesifikasi Bucket Elevator	61
Tabel 6.3 Spesifikasi Cyclone Preheater.....	62
Tabel 6.4 Spesifikasi Rotary Kiln.....	63
Tabel 6.5 Spesifikasi Great Cooler	63
Tabel 6.6 Spesifikasi Blower.....	64
Tabel 6.7 Spesifikasi Storage Tank	64
Tabel 6.8 Spesifikasi Belt Conveyor	65
Tabel 6.9 Spesifikasi Mixer.....	66

Tabel 6.10 Spesifikasi Reaktor 1	66
Tabel 6.11 Spesifikasi Reaktor 2.....	67
Tabel 6.12 Spesifikasi Pompa	68
Tabel 6.13 Spesifikasi Tangki Penuaan	68
Tabel 6.14 Spesifikasi Kristalizer.....	69
Tabel 6.15 Spesifikasi Washing Plant	70
Tabel 6.16 Spesifikasi Rotary Dryer.....	70
Tabel 6.17 Spesifikasi Grinding Mill.....	71
Tabel 6.18 Spesifikasi Pompa	71
Tabel 6.19 Spesifikasi Bak PenampunganAir Sungai	72
Tabel 6.20 Spesifikasi Tangki Alum	73
Tabel 6.21 Spesifikasi Tangki Kapur Tohor	73
Tabel 6.22 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kaporit	74
Tabel 6.23 Spesifikasi Raw Water.....	74
Tabel 6.24 Spesifikasi Send Filter	75
Tabel 6.25 Spesifikasi Bak Penampungan Air Bersih.....	76
Tabel 6.26 Spesifikasi Softener Tank	76
Tabel 6.27 Spesifikasi Tangki Air Denim.....	77
Tabel 6.28 Spesifikasi Deaerator.....	77
Tabel 6.29 Spesifikasi Boiler	78
Table 8.1 Kelebihan dan Kekurangan Bentuk Oragnisasi Garis.....	94
Table 8.2 Kelebihan dan Kekurangan Bentuk Oragnisasi Fungsional	95
Table 8.3 Kelebihan dan Kekurangan Bentuk Oragnisasi Garis dan Staff	95
Table 8.4 Karyawan Non Shift	103
Table 8.5 Karyawan Shift.....	103
Table 8.6 Waktu Kerja Karyawan Non Shift	104
Table 9.1 Daftar Indeks Rata – Rata Tahunan	108
Table 9.2 Daftar Prakiraan Harga Peralatan Proses.....	111
Table 9.3 Daftar Prakiraan Harga Peralatan Utilitas	113
Table 9.4 Perhitunga Capital Investment Pabrik Zeolit Y	115
Table 9.5 Biaya Bahan Baku	116

Table 9.6 Gaji Karyawan Non Shift	116
Tabel 9.7 Gaji Karyawan Shift	117
Tabel 9.8 Perhitungan Biaya Produksi Total	117
Tabel 9.9 Harga Penjualan Produk	118

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan wilayah yang di kelilingi oleh bukit dan gunung, salah satunya adalah gunung berapi yang banyak tersebar di seluruh pulau yang ada di Indonesia. Gunung berapi terdiri dari berbagai jenis batuan dan juga mineral. *Tuff* merupakan batuan putih dari jenis batuan piroklastik yang mengandung debu vulkanik, yang berasal dari letusan gunung berapi setelah mengalami diagenesis menjadi zeolit. Indonesia berpotensi besar menghasilkan zeolit. Zeolit merupakan kristal mikropori aluminasilika dengan berbagai struktur yang mengandung sifat intrinsik dari keasamaan kuat, luas permukaan tinggi, stabilitas termal yang tinggi, dan selektivitas bentuk, menyebabkan zeolit diaplikasikan sebagai katalis di bidang proses petrokimia.

Pemanfaatan dari zeolit sangat luas sehingga eksplorasi terhadap zeolit alam terus dilakukan dan akan menyebabkan kurangnya deposit mineral zeolit. Sebagai mineral alam zeolit adalah bahan tak terbarukan sehingga semakin lama akan habis. Namun menurut Bapak Prof. Dr. Darminto selaku pembantu rektor IV Institut Teknologi Sepuluh Noverember bahwasannya Indonesia memiliki cadangan zeolit sebesar 400 juta ton yang tersebar di pulau Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara, dan Maluku (republika.com, 2011). Oleh karena itu diupayakan untuk membuat zeolit sintesis, salah satunya adalah dikembangkannya zeolit Y. Zeolit ini merupakan mineral faujasit dengan rasio Si/Al, memiliki stabilitas termal tinggi sehingga sesuai diaplikasikan pada proses yang memerlukan suhu tinggi yaitu proses perengkaan katalik cair (FCC).

Dalam mengembangkan zeolit Y menggunakan bahan baku dari alam yaitu kaolin. Kaolin merupakan masa batuan yang tersusun dari material lempung yang memiliki kandungan besi rendah yang berwarna putih. Kaolin memiliki komposisi hidrous aluminiumsilikat ($2\text{H}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$). Cadangan kaolin paling besar terdapat pada Pulau Bangka Belitung, Kalimantan Barat, dan Kalimantan Selatan, sedangkan lainnya tersebar di Pulau Sumatera, Jawa, dan Sulawesi Utara. Beberapa perusahaan yang tersebar di Indonesia yang mengolah tambang kaolin

diantaranya PT. Aneka Kaolin Utama yang terletak di Kab. Belitung, yang menghasilkan kaolin dengan kapasitas produksi sebesar 50.000 ton/tahun. Ketersediaan kaolin di Bangka Belitung sendiri sangat besar yang mencapai 376.687.532 ton dan dimanfaatkan agar memiliki nilai jual.

Metode yang digunakan pada proses kerengkahan katalik ini adalah proses dealuminasi, yaitu metode untuk menjaga stabilitas struktur pori dan menghilangkan alumina dari framework zeolit agar katalis ini tidak mudah mengalami deaktivasi. Proses ini dilakukan dengan menambahkan sejumlah asam dan bertujuan untuk menghasilkan katalis FCC (*Fluid Catalytic Cracking*) yang digunakan pada petrokimia.

1.2 Kapasitas Rancangan

Menentukan kapasitas produksi perancangan pabrik zeolit berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut:

1. Kapasitas yang sudah ada

Daftar produksi zeolit di dunia dapat dilihat pada **Tabel 1.1**.

Tabel 1.1 Daftar Produksi Zeolit di Dunia

Negara	Produksi (ton/tahun)	
	2018	2019
United States	86.100	98.000
China	320.000	320.000
Korea	144.000	150.000
New Zealand	100.000	100.000
Russia	35.000	35.000
Jordan	10.000	10.000
Cuba	52.600	55.000
Slovakia	117.000	120.000
Turkey	65.000	65.000

Sumber: pubs.usgs.gov

Dari data produksi zeolit di dunia produksi paling besar berada di Negara China dengan keseluruhan produksi 320.000 ton/tahun. Untuk di Indonesia produksi zeolit sintesis belum ada, dan akan direalisasikan beberapa tahun ke depan dengan kapasitas hanya 800 ton/tahun. Kegunaan zeolit sendiri untuk bahan baku pembuatan katalis yang ada di pertamina seperti FCC (*Fluid Catalytic*

Cracking) dan RCC (Residu Catalytic Cracking). Berikut kapasitas produksi FCC dan RCC yang dapat dilihat pada **Tabel 1.2**

Tabel 1.2 Data Produksi FCC dan RCC

Katalis	Produksi (Ton/Tahun)
FCC (Fluid Catalytic Cracking)	200
RCC (Residu Catalytic Cracking)	870

Sumber: pubs.usgs.gov

Berdasarkan kebutuhan FCC dan RCC dapat kita ketahui kandungan zeolit di dalamnya sekitar 10-50%, dengan rata-rata 30%. Jadi kapasitas pabrik zeolit dengan bahan baku kaolin yang akan dibangun sebesar 200 ton/tahun yang diambil 60% dari keseluruhan kapasitas.

2. Ketersediaan bahan baku

Bahan baku pembuatan zeolit adalah kaolin yang ditemukan dari hasil sisa tambang timah dan tambang bahan galian, data ketersediaan kaolin yang ada di Indonesia dapat dilihat dari **Tabel 1.3**

Tabel 1.3 Data Ketersediaan Kaolin di Indonesia

Provinsi	Wilayah	Jumlah (ton)
Sumatera Utara	Desa Bandar Pulau	41.000.000
	Desa Aek Bangke	3.000.000
Bangka Belitung	Tanjung Pandan	376.687.532
Kalimantan Selatan	Kab. Banjar	10.233.023
	Kab. Tanah Bumbu	100.000
	Tapin	7.765.000
	Hulu Sungai Utara	988.000
	Balangan	12.037.750
Jawa Barat	Kec. Cicalengka	172.688.720

Sumber: asahan.go.id, kemenperin.go.id, dpmptsp.kalselprov.go.id

Berikut daftar nama perusahaan yang memproduksi kaolin di Indonesia tertuju pada **Tabel 1.4**

Tabel 1.4 Daftar Pabrik Produksi Kaolin di Indonesia

	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton/tahun)	Sumber
Kaolin	PT. Aneka Kaolin Utama	Desa Air Raya, Tanjung Pandan, Kab. Belitung	50.000	Anekakaolinutama.com
	PT. Stepa Wirausaha Adiguna	Simpang Renggiang, Kab. Belitung	6.000	Swakaolin.co.id
	PT. Garuda Artha Resources	Air Seru, KM 12 Belitung, Kepulauan Bangka Belitung	40.000	Indutri.kontan.co.id
	PT. Kaolin Salju Abadi	Kec. Cicalengka, Bandung, Jawa Barat	60.000	Daftarperusahaanindonesia.com
	PT. Intialam Buana Raya	Jakarta	30.000	Daftarperusahaanindonesia.com

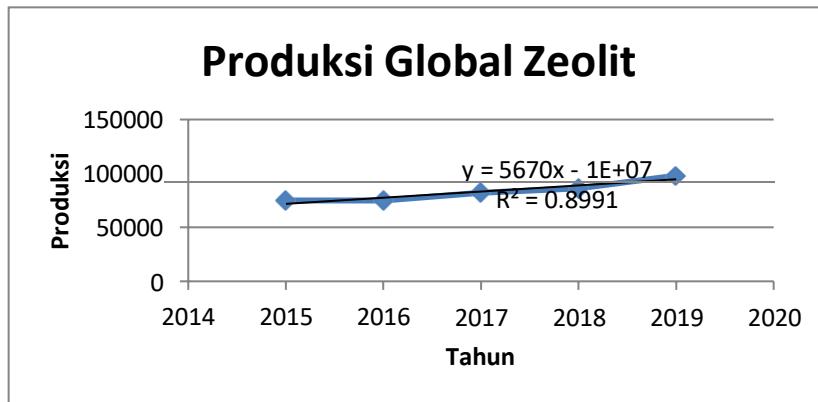
3. Prediksi

Berdasarkan data produksi zeolit secara global dapat dilihat bahwa kebutuhan untuk zeolit masih cukup besar. Hasil ini dapat dilihat pada **Tabel 1.5**

Tabel 1.5 Data Produksi Global Zeolit

Tahun	Produksi (Ton/Tahun)
2015	75.100
2016	75.200
2017	82.400
2018	86.100
2019	98.000

Sumber: pubs.usgs.gov



Gambar 1.1 Grafik Produksi Global Zeolit

Berdasarkan **Gambar 1.1** kapasitas pabrik zeolit yang akan didirikan pada tahun 2026 dapat diperoleh melalui persamaan regresi. Dari persamaan $y = 5670x - 1e+07$ diprediksi kebutuhan zeolit secara global di tahun 2026 sebesar 1.487.420 ton/tahun. Produksi Zeolit yang direncakan dapat mencukupi 20% dari penggunaan zeolit pada tahun 2026 yaitu 29.748,4 ton/tahun.

1.3 Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi pabrik 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, opportunities, threat*). Data analisis SWOT dapat dilihat pada masing-masing tabel dibawah ini.

1.3.1 Alternatif I (Cinambo, Bandung Jawa Barat)

Lokasi ini terletak di Cinambo, Bandung Jawa Barat, yang dapat terlihat pada **Gambar 1.2**



Gambar 1.2 Cinambo, Bandung Jawa barat

(Sumber: maps.google.com)

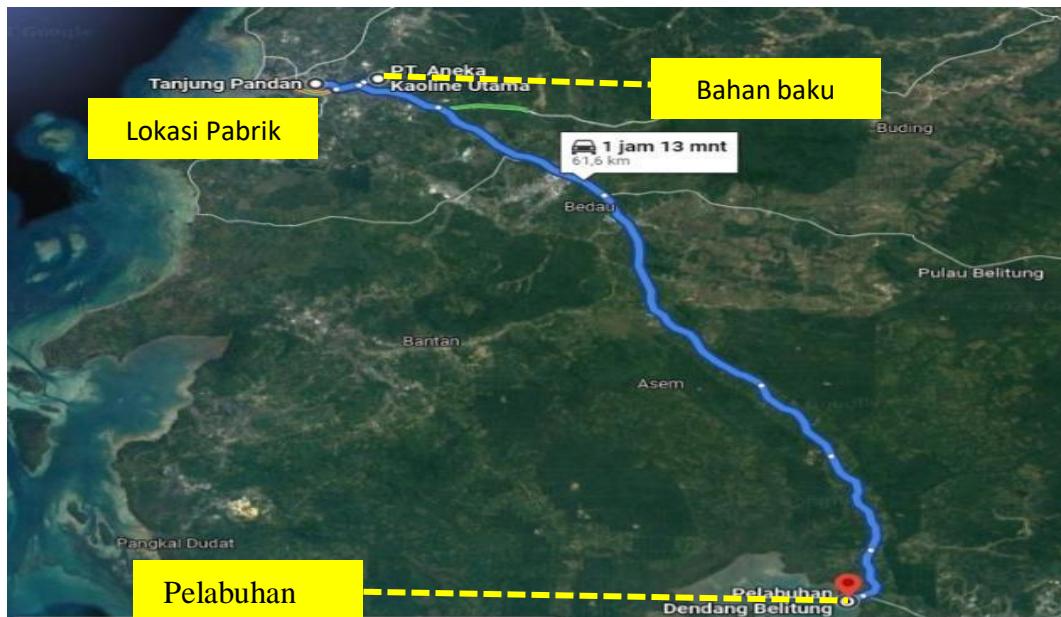
Berikut analisa SWOT untuk penentuan lokasi pabrik terlihat pada **Tabel 1.6**

Tabel 1.6 Analisa SWOT Penentuan Lokasi Pabrik Di Cinambo Jawa Barat

		STRENGTHS (S)	WEAKNESSE (W)
Eksternal	Internal	<ul style="list-style-type: none"> Dekat dengan penyediaan bahan baku yaitu PT. Kaolin Salju Abadi dengan jarak 23,4 km (45 menit). Dekat dengan sungai Ciherang Dekat dengan pelabuhan Sunda Kelapa Tersedianya tenaga kerja sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan. Iklim 23,5°C dan curah hujan 223,45 mm 	<ul style="list-style-type: none"> Ketergantungan dengan industri bahan baku Biaya pendistribusian lebih besar Kurangnya tenaga kerja terlatih Ketergantungan air pada pihak ketiga Rawan kebakaran hutan dan lahan
OPPORTUNITY (O)		S-O Strategy	W-O Strategy
THREATS (T) <ul style="list-style-type: none"> Bahan baku kaolin yang melimpah Terletak di kawasan industri Cinambo Adanya unit listrik di Cinambo Rekomendasi tenaga kerja oleh lembaga terdidik Iklim yang masih stabil 	<ul style="list-style-type: none"> Peningkatan pemasaran untuk ekspor maupun impor Pelatihan khusus pada karyawan baru dari insdustri Pembuatan unit air proses Pelatihan tenaga kerja siap pakai Ancaman bencana alam seperti banjir 	S-T Strategy <ul style="list-style-type: none"> Pemberian <i>reward</i> kepada karyawan untuk loyalitas dan pencapaian target Peningkatan standar pengolahan limbah 	W-T Strategy <ul style="list-style-type: none"> Efektivitas biaya dalam penyediaan dan distribusi Zeolit Y

1.3.2 Alternatif 2 (Tanjung Pandan, Kab Belitung)

Lokasi ini terletak di Desa Air Raya Tanjung Pandan, Kab. Belitung Kepulauan Bangka Belitung, yang terlihat pada **Gambar 1.3**



Gambar 1.3 Tanjung pandan, Kab. Belitung

(Sumber: maps.google.com)

Berikut analisa SWOT untuk penentuan lokasi pabrik terlihat pada **Tabel 1.7**

Tabel 1.7 Analisa SWOT Penentuan Lokasi Pabrik Di Tanjung Pandan

	Internal	STRENGTHS (S) <ul style="list-style-type: none"> Dekat dengan penyediaan bahan baku yaitu PT. ANEKA KAOLIN UTAMA dengan jarak 3,5 km (7 menit). Dekat dengan sungai Cerucuk. Dekat dengan pelabuhan Dendang Belitung Tersedianya tenaga kerja sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan. Iklim 24°C-32°C curah hujan 232,2 mm 	WEAKNESSE (W) <ul style="list-style-type: none"> Ketergantungan dengan industri bahan baku Biaya pendistribusian lebih besar Kurangnya tenaga kerja terlatih Ketergantungan air pada pihak ketiga Rawan banjir dan longsor
	Eksternal		
OPPORTUNITY (O) <ul style="list-style-type: none"> Bahan baku kaolin yang melimpah Terletak di kawasan industri Tanjung Pandan Adanya unit listrik di Tanjung Pandan Rekomendasi tenaga kerja oleh lembaga terdidik Iklim yang masih stabil 	S-O Strategy <ul style="list-style-type: none"> Memaksimalkan kapasitas produksi Membuka akses jual beli antar perusahaan dikawasan industri maupun global (luar negri) Meningkatkan kompetensi tenaga kerja 	W-O Strategy <ul style="list-style-type: none"> Memiliki MOU yang baik dengan PT. Aneka Kaolin Utama Meningkatkan usaha integritas vertikal antar pengolahan dan pemasaran 	
THREATS (T) <ul style="list-style-type: none"> Peningkatan pemasaran untuk ekspor maupun impor Pelatihan khusus pada karyawan baru dari industri Pembuatan unit air proses Pelatihan tenaga kerja siap pakai Ancaman bencana alam seperti banjir 	S-T Strategy <ul style="list-style-type: none"> Pemberian <i>reward</i> kepada karyawan untuk loyalitas dan pencapaian target Peningkatan standar pengolahan limbah 	W-T Strategy <ul style="list-style-type: none"> Efektivitas biaya dalam penyediaan dan distribusi Zeolit Y 	

1.3.3 Alternatif 3 (Cilincing, Jakarta Utara)

Lokasi ini terletak di Cilincing, Jakarta Utara, dapat dilihat pada **Gambar 1.4**



Gambar 1.4 Cilincing, Jakarta Utara

(Sumber: maps.google.com)

Berikut analisa SWOT untuk penentuan lokasi pabrik terlihat pada **Tabel 1.8**

Tabel 1.8 Analisa SWOT Penentuan Lokasi Pabrik Di Cilincing, Jakarta Utara

	Internal	STRENGTHS (S) <ul style="list-style-type: none"> Dekat dengan penyediaan bahan baku yaitu PT. Intialam Buanaraya dengan jarak 17,8 km (24 menit). Dekat dengan sungai Bambu Dekat dengan pelabuhan Tanjung Priok Tersedianya tenaga kerja sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan. Iklim 25-31°C curah hujan 2481,00 mm 	WEAKNESSE (W) <ul style="list-style-type: none"> Ketergantungan dengan industri bahan baku Biaya pendistribusian lebih besar Kurangnya tenaga kerja terlatih Ketergantungan air pada pihak ketiga Rawan banjir dan longsor
	Eksternal		
OPPORTUNITY (O) <ul style="list-style-type: none"> Bahan baku kaolin yang melimpah Terletak di kawasan industri Jakarta Utara Adanya unit listrik di Jakarta Utara Rekomendasi tenaga kerja oleh lembaga terdidik Iklim yang masih stabil 	S-O Strategy <ul style="list-style-type: none"> Memaksimalkan kapasitas produksi Membuka akses jual beli antar perusahaan dikawasan industri maupun global (luar negri) Meningkatkan kompetensi tenaga kerja 	W-O Strategy <ul style="list-style-type: none"> Memiliki MOU yang baik dengan PT. Intialam Buanaraya Meningkatkan usaha integritas vertikal antar pengolahan dan pemasaran 	
THREATS (T) <ul style="list-style-type: none"> Peningkatan pemasaran untuk ekspor maupun impor Pelatihan khusus pada karyawan baru dari insdustri Pembuatan unit air proses Pelatihan tenaga kerja siap pakai Ancaman bencana alam seperti banjir 	S-T Strategy <ul style="list-style-type: none"> Pemberian <i>reward</i> kepada karyawan untuk loyalitas dan pencapaian target Peningkatan standar pengolahan limbah 	W-T Strategy <ul style="list-style-type: none"> Efektivitas biaya dalam penyediaan dan distribusi Zeolit Y 	

1.3.4 Pemilihan Lokasi Pabrik

Dari tiga data lokasi alternatif yang telah dijelaskan kelebihan dan kekurangan masing-masing melalui analisa SWOT, maka diputuskan untuk pendirian pabrik zeolit dari kaolin ini akan didirikan di Tanjung Pandan Kab. Belitung Kepulauan Belitung, dikarenakan hal ini mengacu pada persediaan bahan baku yang besar, dekat dengan sungai, dekat dengan pelabuhan, serta dekat dengan penyediaan bahan baku dan diikuti oleh hasil analisa SWOT yang pendukung lokasi tersebut.