

**PEMBUATAN TITANIUM DIOXIDE DENGAN
MENGUNAKAN BAHAN BAKU ILMENITE
DENGAN KAPASITAS 145.000 TON/TAHUN DARI
TITANYL SULFAT**

SKRIPSI

Oleh:

BIMA EKA SAPUTRA

201710235020



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

2021

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Pembuatan Titanium Dioksida Dengan Menggunakan Bahan Baku Ilmenite Dengan Kapasitas 145.000 Ton/Tahun Dari Titanly Sulfate

Nama Mahasiswa : Bima Eka Saputra

Nomo Induk Mahasiswa : 201710235020

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Tanggal Lulus Sidang Skripsi: 19 November 2021

Bekasi, 6 Desember 2021

MENYETUJUI,

Pembimbing I



Ir. Hernowo Widodo, M.T

NIDN.0309026705

Pembimbing II



Bungaran Saing S.Si., Apt., M.M

NIDN.0326027001

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pembuatan Titanium Dioksida Dengan Menggunakan Bahan Baku Ilmenite Dengan Kapasitas 145.000 Ton/Tahun Dari Titanly Sulfate

Nama Mahasiswa : Bima Eka Saputra

Nomor Pokok Mahasiswa : 201710235020

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Tanggal Lulus Sidang Skripsi: 22 November 2021

Bekasi, 06 Desember 2021

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Elvi Kustiyah, S.T., M.T

NIDN. 0306087403

Penguji I : Lisa Adhani, S.T., M.T

NIDN. 0324127406

Penguji II : Ir. Hernowo Widodo., M.T

NIDN. 0309026705

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi

Teknik Kimia

Ir. Hernowo Widodo., M.T

NIDN.0309026705

Dekan

Fakultas Teknik

Dr. Ismaniah, S.Si., M.M

NIDN. 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Dengan ini menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul Pembuatan Titanium Dioksida Dengan Menggunakan Bahan Baku Ilmenite Dengan Kapasitas 145.000 Ton/Tahun Dari Titanly Sulfate.

Ini adalah benar benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ilmiah ini saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya,

Bekasi, 6 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



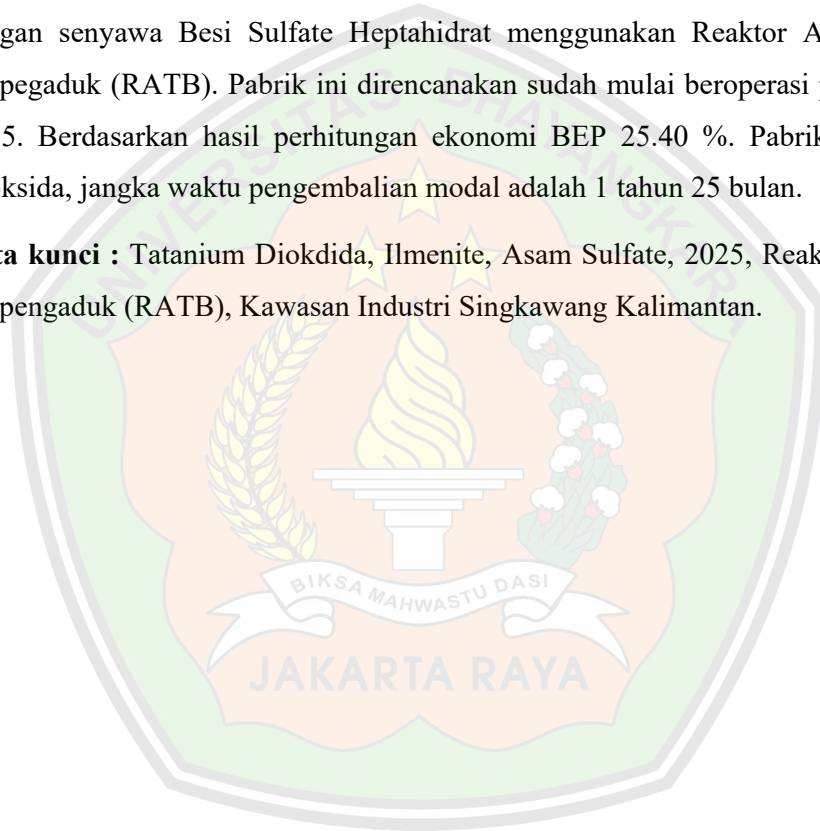
Bima eka saputra

201710235020

ABSTRAK

Bima Eka Saputra. 201710235020. Pembuatan Titanum Dioksida Dengan Menggunakan Bahan Baku Ilmenite Dengan Kapasitas 145.000 Ton/Tahun Dari Titanly Sulfate. Pendirian pabrik Titanium Dioksida di Indonesia sangat diperlukan guna mengurangi jumlah impor dan memiliki peluang ekspor yang besar. Pabrik Titanium Dioksida ini direncanakan didirikan di daerah Kawasan Singkawang, Kalimantan. Sehingga menghasilkan produk sebanyak 145.000 Ton/Tahun, Proses yang digunakan dalam prarancangan pabrik Titanium Dioksida ini adalah Reduksi dengan senyawa Besi Sulfate Heptahidrat menggunakan Reaktor Alir Tangki Berpegaduk (RATB). Pabrik ini direncanakan sudah mulai beroperasi pada tahun 2025. Berdasarkan hasil perhitungan ekonomi BEP 25.40 %. Pabrik Titanium Dioksida, jangka waktu pengembalian modal adalah 1 tahun 25 bulan.

Kata kunci : Tatanium Diokdida, Ilmenite, Asam Sulfate, 2025, Reaktor Tangki Berpengaduk (RATB), Kawasan Industri Singkawang Kalimantan.



ABSTRACT

Bima Eka Saputra. 201710235020. *Production of Titanium Dioxide Using Ilmenite Raw Material With A Capacity Of 145,000 Tons/Year From Titanly Sulfate. The establishment of a Titanium Dioxide factory in Indonesia is very necessary in order to reduce the number of imports and have great export opportunities. The Titanium Dioxide Plant is planned to be established in the Singkawang area, Kalimantan. So as to produce a product of 145,000 Tons/Year, the process used in the design of this Titanium Dioxide plant is Reduction with Iron Sulfate Heptahydrate compound using the Stirred Tank Flow Reactor. This factory is planned to start operating in 2025. Based on the results of the economic calculation of BEP 25.40%. Titanium Dioxide Factory, the payback period is 1 year 25 months.*

Keywords : *Tatanium Dioxide, Ilmenite, Sulfuric Acid, 2025, Stirred Tank Reactor, Singkawang Industrial Estate, Kalimantan.*



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bima Eka Saputra

NPM : 2017 1023 5020

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Pembuatan Titanium Dioksida Dengan Menggunakan Bahan Baku Ilmenite Dengan Kapasitas 145.000 Ton/Tahun Dari Titanly Sulfate”

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya ini berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademik tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian Surat ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 6 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



Bima Eka Saputra

2017 1023 5020

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan "PEMBUATAN TITANIUM DIOXIDE DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN BAKU ILMENITE DENGAN KAPASITAS 145.000 TON/TAHUN DARI TITANYL SULFAT. Penulisan laporan dilakukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan tugas akhir.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari do'a, bantuan, saran, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang membantu terselesaikannya laporan ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT karena telah memberikan rahmat, hidayah, serta ilmu yang berlimpah kepada penulis selama dilaksanakan hingga selesainya laporan ini.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan lewat doa-doanya dan atas dukungan yang telah diberikan baik berupa material maupun moril.
3. Ibu Ismaniah S.Si.,M.M Sebagai Dekan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Ir. Hernowo Widodo., M.T selaku dosen pembimbing I yang telah banyak mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Laporan ini.
5. Bungaran Saing S.Si., Apt., M.M selaku dosen pembimbing II yang telah banyak mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Laporan ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan karya ilmiah ini, sehingga kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi Penulis. Besar harapan Penulis bahwa laporan karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat positif bagi seluruh pembaca. Terima kasih.

Bekasi, 08 Oktober 2021

Penulis



Bima Eka Saputra

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.2.1 Maksud	2
1.2.2 Tujuan	2
1.3 Analisa Pasar	3
1.4 Penentuan Kapasitas Produksi	4
1.5 Pemilihan Lokasi Pabrik	9
1.6 Tinjauan Pustaka	11
1.7 Uraian Proses Produksi	17
1.7.1 Proses Persiapan Bahan Baku	17

1.7.2 Proses Mixing	17
1.7.3 Proses Reduksi	17
1.8 Blok Diagram Proses	18
1.9 Spesifikasi Bahan	20
1.10 Spesifikasi Produk	23
1.10.1 Titanium Dioksida	24
BAB II NERACA MASSA	25
2.1 Reaktor Tangki Alir Berpengaduk	25
2.2 Tangki Iron Scrub	25
2.3 Reaktor Tangki Alir Berpengaduk	26
2.4 Kalsinasi	26
BAB III NERACA ENERGI	27
3.1 Reaktor Tangki Alir Berpengaduk	27
3.2 Tangki Iron Scrub	27
3.3 Reaktor Tangki Alir Berpengaduk	28
3.4 Kalsinasi	28
BAB IV SPESIFIKASI ALAT DAN UTILITAS	29
4.1 Spesifikasi Alat Heat Exchanger	29
4.1.1.1 Heat Exchanger 101	29
4.1.1.2 Heat Exchanger 102	29
4.2 Spesifikasi Alat Penyimpanan	29
4.2.1.1 Silo Tank	29
4.2.1.2 Tangki Air	29
4.2.1.3 Tangki Asam Sulfat	29
4.2.1.4 Tangki Iron Scrub	29

4.2.1.5 Tangki Sludge	29
4.2.1.6 Tangki Produk	29
4.2.1.7 Kalsinasi	29
4.3 Spesifikasi Alat Reaktor	31
4.3.1.1 Reaktor Tangki Alir Berpengaduk – 101	31
4.3.1.2 Reaktor Tangki Alir Berpengaduk – 102	31
4.4 Spesifikasi Alat Pompa	31
4.5 Utilitas	33
4.5.1 Unit Pengolahan Air	33
4.5.2 Unit Penyediaan <i>Steam</i>	36
4.5.3 Unit Penyediaan Listrik	40
4.5.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar	43
BAB V EVALUASI EKONOMI	46
5.1 Pemilihan Lokasi Pabrik	46
5.2 Pemasaran Produk	46
5.3 Lokasi Penghasil Bahan Baku	46
5.4 Keperluan Utilitas	46
5.4.1 Tenaga Kerja	46
5.4.2 Trosportasi	47
5.4.3 Lingkungan	47
5.4.4 Insfrastruktur	47
5.4.5 Letak Geografis dan Sosial	47
5.5 Tata Letak Pabrik	47
5.6 Tata Letak Peralatan Proses	50
5.7 Struktur Organisasi Peralatan	51

5.8 Analisa Ekonomi	62
---------------------------	----

BAB VI KESIMPULAN	63
--------------------------------	-----------

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Kebutuhan <i>Titanium Di oxide</i> Di negara Lain	4
Tabel 1.2 Data Ekspor Impor dan Konsumsi Titanium Dioksida	4
Tabel 1.3 Tabel Data ΔH_f^0	6
Tabel 1.4 Harga ΔG_f^0 Masing-masing komponen	6
Tabel 2.1 Neraca Massa Reaktor – 101	25
Tabel 2.2 Neraca Massa Tangki Iron Scrub	25
Tabel 2.3 Neraca Massa Reaktor – 102	26
Tabel 2.4 Neraca Massa Kalsinasi	26
Tabel 3.1 Neraca Energi Reaktor – 101	27
Tabel 3.2 Neraca Energi Tangki Iron Scrub	27
Tabel 3.3 Neraca Energi Reaktor – 102	28
Tabel 3.4 Neraca Massa Kalsinasi	28
Tabel 4.1 Spesifikasi Alat	29
Tabel 4.1.1.1 Spesifikasi Heat Exchanger	29
Tabel 4.2.2.2 Spesifikasi Tangki Penyimpanan	29
Tabel 4.2.3.3 Spesifikasi Reaktor	31
Tabel 4.2.4.4 Spesifikasi Pompa	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Grafik Regresi Linear	5
Gambar 1.2 Blok Diagram Kuantitatif	18
Gambar 1.3 Blok Diagram Kualitatif	19
Gambar 5.2 Struktur Organisasi	78



DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran A Neraca Massa
2. Lampiran B Neraca Energi
3. Lampiran C Utilitas
4. Lampiran D Spesifikasi Alat
5. Lampiran E Evaluasi Ekonomi

