

**PRARANCANGAN PABRIK
PEMBUATAN NATRIUM BIKARBONAT DARI NATRIUM
KARBONAT DAN CO₂ DENGAN PROSES BIKARBONAT
MURNI KAPASITAS 115.000 TON PERTAHUN**

SKRIPSI

Disusun Oleh :

FAISOL SEPTIANTO

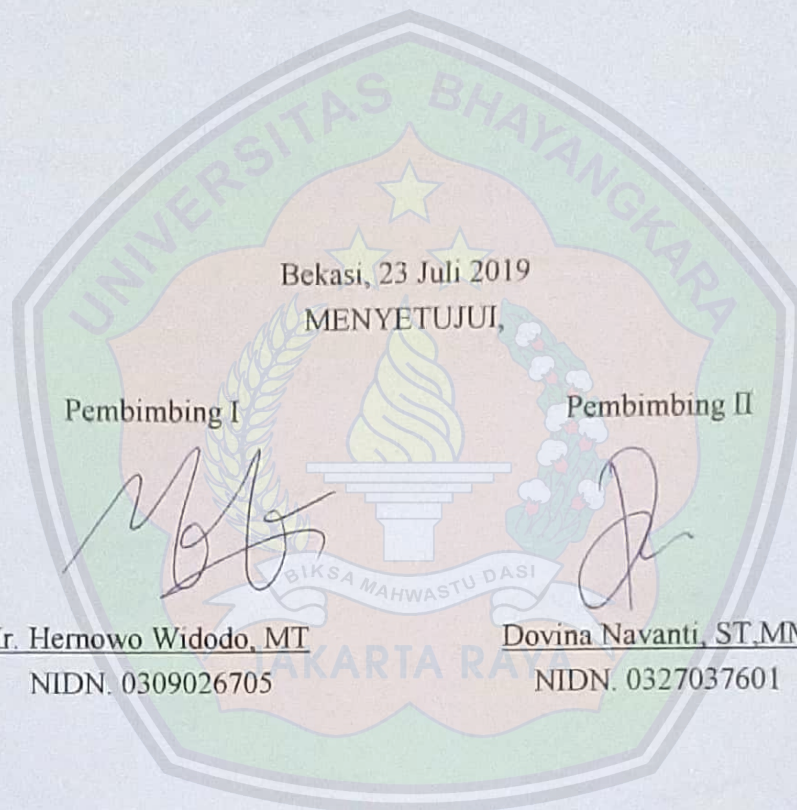
2014 1023 5005



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Natrium Bikarbonat Dari
Natrium Karbonat Dan CO_2 Dengan Proses
Bikarbonat Murni Kapasitas 115.000 Ton/Tahun
Nama Mahasiswa : Faisol Septianto
Nomor Pokok Mahasiswa : 201410235005
Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Juli 2019



LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Natrium Bikarbonat Dari
Natrium Karbonat Dan CO₂ Dengan Proses
Bikarbonat Murni Kapasitas 115.000 Ton Tahunan

Nama Mahasiswa : Faisol Septianto

Nomor Pokok Mahasiswa : 201410235005

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia

Bekasi, 23 Juli 2019

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Elvi Kutsiyah, ST., MT
NIDN. 0306087403

Penguji I : Bungaran Saing, S.Si., Apt., MM
NIDN. 0326027001

Penguji II : Ir. Hernowo Widodo, MT
NIDN. 0309026705

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Kimia

Dekan
Fakultas Teknik

Ir. Hernowo Widodo, MT
NIDN. 0309026705

Ismaniah, S.Si., MM
NIDN. 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Faisol Septianto

NPM : 201410235005

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Natrium Bikarbonat Dari Natrium Karbonat Dan CO_2 Dengan Proses Bikarbonat Murni Kapasitas 115.000 Ton Pertahun

Dengan ini adalah benar-benar merupakan hasil karya 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 di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya 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, 23 Juli 2019

Yang membuat pernyataan



Faisol Septianto

201410235005

ABSTRAK

Pabrik Natrium Bikarbonat dari natrium karbonat dan CO_2 ini direncanakan berproduksi dengan kapasitas 115.000 ton/tahun dengan 330 hari kerja dalam 1 (satu) tahun. Lokasi pabrik di rencanakan berada di daerah Jawa Timur, Kabupaten Tuban dengan luas tanah yang dibutuhkan adalah 42.000 m^2 . Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk mengoperasikan pabrik sebanyak 200 orang dan bentuk badan usaha yang direncanakan adalah perseroan terbatas (PT) dan bentuk organisasinya adalah organisasi garis dan staf. Natrium Bikarbonat dibuat dengan proses bikarbonat murni, dimana menggunakan bahan baku natrium karbonat 99,8% serta bahan penunjang lainnya berupa CO_2 100% dan air sebagai pelarut. Konversi untuk reaksi ini sebesar 98%, tahap proses pembuatan natrium bikarbonat meliputi tahap persiapan bahan baku, tahap reaksi pembentukan natrium bikarbonat dengan menggunakan reaktor gelembung dan reaksi berlangsung eksotermis, serta tahap pemurnian produk dengan cara filterisasi dan pengeringan. Produk yang dihasilkan adalah natrium bikarbonat dengan kemurnian 99,9% dan impuritas berupa air.

Hasil analisa terhadap aspek ekonomi Natrium Bikarbonat, adalah :

- | | | |
|----|----------------------------------|-----------------------------------|
| A. | Total modal investasi | : Rp. 3.440.861,31,- |
| B. | Biaya Produksi | : Rp. 2.124.242,8,- |
| C. | Hasil penjualan | : Rp. 1.811.338.512.984,- |
| D. | <i>Return on Investman</i> (ROI) | : 33,42% |
| E. | <i>Pay Out Time</i> (POT) | : 2,81 tahun dari masa konstruksi |
| F. | <i>Break Even Point</i> (BEP) | : 35,15% dari kapasitas terpasang |

Dari hasil analisa evaluasi ekonomi dapat disimpulkan bahwa Pabrik Prarancangan pabrik pembuatan Natrium Bikarbonat berkapasitas 115.000 ton/tahun layak untuk didirikan.

ABSTRACT

The Sodium Bicarbonate plant from sodium carbonate and CO₂ is planned to produce with a capacity of 115,000 tons / year with 330 working days in 1 (one) year. The location of the plant is planned to be in the area of East Java, Tuban Regency with the required land area of 42,000 m². The number of workers needed to operate the factory is 200 people and the planned form of business entity is a limited liability company (PT) and the form of organization is a line and staff organization. Sodium Bicarbonate is made by pure bicarbonate process, which uses 99.8% sodium carbonate raw material and other supporting materials in the form of 100% CO₂ and water as a solvent. Conversion for this reaction is 98%, the process of making sodium bicarbonate includes the preparation of raw materials, the reaction stage of formation of sodium bicarbonate using a reactor and the exothermic reaction takes place, and the purification stage of the product by filtering and drying. The product produced is sodium bicarbonate with a purity of 99.9% and impurity in the form of water.

The results of an analysis of the economic aspects of Sodium Bicarbonate, are:

- | | | |
|----|---------------------------|---|
| A. | Total investment capital | : Rp. 3,440,861,31 |
| B. | Production Costs | : Rp. 2,124,242,8. |
| C. | Sales | : Rp. 1,811,338,512,984 - |
| D. | Return on Investman (ROI) | : 33.42% |
| E. | Pay Out Time (POT) | : 2.81 years from the construction period |
| F. | Break Even Point (BEP) | : 35.15% of installed capacity |

From the results of an economic evaluation analysis, it can be concluded that the Prambanan Design factory, which has a capacity of 115,000 tons / year, is suitable to be established.

LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Faisol Septianto
NPM : 201410235003
Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya hak bebas royalti non-eksklusif (*Non-exclusive royalty right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

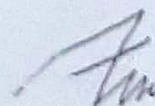
“Prarancangan Pabrik Natrium Bikarbonat Dari Natrium Karbonat Dan CO_2 Dengan Proses Bikarbonat Murni Kapasitas 115.000 Ton Tahunan”

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan ini hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmediakan/ formatkan, mengelolanya dalam bentuk data (database), mendistribusikannya dan mempublikasikannya di internet/media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin 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 pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Bekasi, 23 Juli 2019



Faisol Septianto

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PRARANCANGAN PABRIK NATRIUM BIKARBONAT DARI NATRIUM KARBONAT DAN CO² DENGAN PROSES BIKARBONAT MURNI KAPASITAS 115.000 TON/TAHUN”**. Penulisan skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam suatu strata satu teknik kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, saran, dan bantuan dari semua pihak baik bantuan moral maupun materil, dorongan serta keritikan dari berbagai pihak. Kesempatan penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

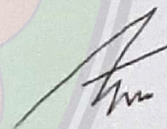
1. Ibu Ismaniah S.Si., M.M, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Bapak Ir. Hernowo Widodo, M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya dan sekaligus sebagai dosen pembimbing I penulisan skripsi.
3. Ibu Dovina Novianti, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing II penulisan skripsi Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak dan Ibu dosen Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah banyak memberikan dukungan dan bantuan akademis dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Muhajir dan Ibu Yasiroh selaku orang tua beserta keluarga besar yang tidak hentinya memberikan semangat cinta, do'a dan spiritual, memberikan bantuan baik moral maupun moril.
6. Adikku yang pertama Amalia Sari Dewi dan adikku yang kedua Baehaqi Abda'u serta keluarga besar yang telah memberikan semangat dan suport
7. Teman-teman Teknik Kimia Angkatan 2014 yang selalu memberikan semangat dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

8. Maria Ulfah, Muhammad Hendri Hardiko S.T., Niki Wijaya Sari S.T., Irvin Herlambang, Renno Novlandri, Muhamad Sofian S.T., dan Dalilah Sa'adah S.T. yang selalu memberikan bantuannya baik semangat, ilmunya, tenaganya dan waktunya dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu tetapi tidak mengurangi rasa hormat penulis atas bantuannya, saran, masukannya serta semangat kepada penulis dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

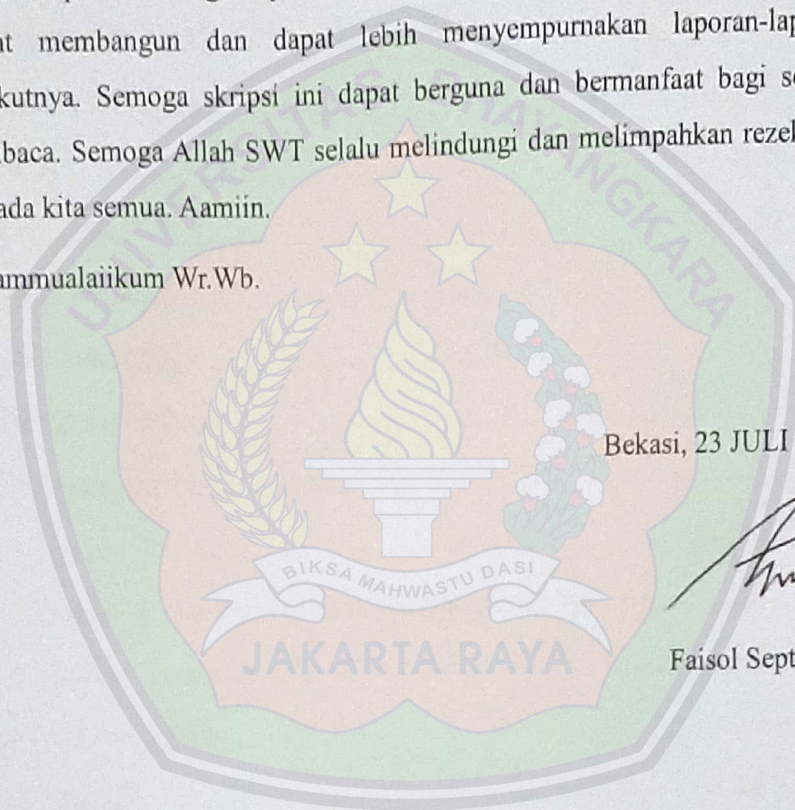
Masih banyak kekurangan hal apapun dalam pembuatan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca, sehingga dapat membangun dan dapat lebih menyempurnakan laporan-laporan berikutnya. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pembaca. Semoga Allah SWT selalu melindungi dan melimpahkan rezekinya kepada kita semua. Aamiin.

Wassalamualaiikum Wr.Wb.

Bekasi, 23 JULI 2019



Faisol Septianto



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik	1
1.1.1 Tinjauan Pustaka	2
1.1.2 Proses – proses Pembentukan Natrium Bikarbonat	2
1.1.3 Tinjauan Termodinamika	4
1.2 Maksud dan Tujuan	5
1.2.1 Maksud	5
1.2.2 Tujuan	5
1.3 Penentuan Kapasitas Produksi	6
1.3.1 Perhitungan Kapasitas Produksi	6
1.4 Penentuan Lokasi Pabrik	11
1.4.1 Ketersediaan Bahan Baku	11
1.4.2 Sarana Transportasi	11
1.4.3 Pemilihan Lokasi Pabrik	12

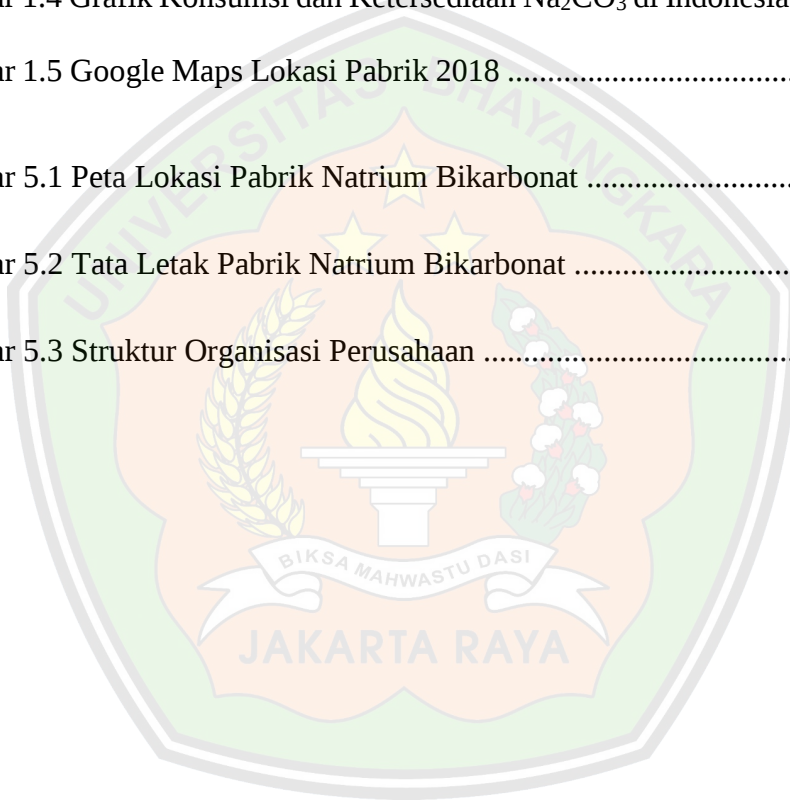
1.4.1 Sumber Daya Manusia	13
1.5 Uraian Proses	13
1.5.1 Proses Persiapan Bahan Baku	13
1.5.2 Tahap Reaksi Pembentukan Natrium Bikarbonat	13
1.5.3 Tahap Pemurnian Produk	14
1.5.4 Diagram Alir Kualitatif	15
1.5.5 Diagram Alir Kuantitatif	16
1.6 Spesifikasi Bahan Baku	17
1.6.1 Bahan Baku	17
1.6.2 Bahan Pembantu	18
1.6.3 Spesifikasi Produk	21
BAB II NERACA MASSA	22
BAB III NERACA ENERGI	25
BAB IV SPESIFIKASI ALAT	28
4.1 Spesifikasi Alat Utama	28
4.2 Utilitas	37
4.2.1 Kebutuhan <i>Steam</i> (Uap)	37
4.2.2 Kebutuhan Air	39
4.2.3 Kebutuhan Listrik	41
BAB V EVALUASI EKONOMI	43
5.1 Lokasi Pabrik	43
5.2 Tata Letak Pabrik	46
5.3 Struktur Organisasi	48
5.3.1 Manajemen Perusahaan	49
5.3.2 Sistem Keorganisasian	49
5.3.3 Wewenang dan Tanggung Jawab	50
5.3.4 Sistem Kerja dan Upah	54
5.4 Analisa Ekonomi	57

5.4.1 Biaya Investasi Total	60
5.4.2 Biaya Produksi Total	60
5.4.3 <i>Break Even Point</i>	60
5.4.4 Analisa Profitabilitas	60
5.4.5 Analisa Sensitifitas	61
BAB VI KESIMPULAN	62
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN – LAMPIRAN	
BIODATA MAHASISWA	
KARTU BIMBINGAN SKRIPSI	



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Grafik dengan metode linear	7
Gambar 1.2 Grafik dengan metode eksponensial	7
Gambar 1.3 Grafik dengan metode logaritmik	8
Gambar 1.4 Grafik Konsumsi dan Ketersediaan Na_2CO_3 di Indonesia	10
Gambar 1.5 Google Maps Lokasi Pabrik 2018	12
Gambar 5.1 Peta Lokasi Pabrik Natrium Bikarbonat	46
Gambar 5.2 Tata Letak Pabrik Natrium Bikarbonat	48
Gambar 5.3 Struktur Organisasi Perusahaan	50



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Natrium Bikarbonat.....	8
Tabel 1.2 Proyeksi Konsumsi Natrium Bikarbonat di Indonesia.....	9
Tabel 1.3 Pabrik Natrium karbonat di dunia dan jumlah kapasitas	11
Tabel 1.4 Sifat Fisik Air dalam Fasa Cair dan Padat	20
Tabel 2.1 Hasil Perhitungan Neraca Massa Pada Reaktor (R-010)	23
Tabel 2.2 Hasil Perhitungan Neraca Massa Pada <i>Rotary Drum Vacuum Filter</i>	23
Tabel 2.3 Hasil Perhitungan Neraca Massa Pada <i>Dryer</i> (DR-01)	23
Tabel 2.4 Hasil Perhitungan Neraca Massa Pada <i>Ball Mill</i> (BM-01)	23
Tabel 2.5 Hasil Perhitungan Neraca Massa Pada <i>Screen</i> (S-01)	24
Tabel 3.1.1 Panas Yang Masuk Ke <i>Heater</i> (HE-101).....	25
Tabel 3.1.2 Panas Yang Keluar Dari <i>Heater</i> (HE-02)	25
Tabel 3.1.3 Perhitungan Neraca Energi Pada <i>Heater</i> (HE-101)	25
Tabel 3.2.1 Perhitungan Hin	26
Tabel 3.2.2 Perhitungan Hout	26
Tabel 3.2.3 Neraca Energi Ekspander	26
Tabel 3.3.1 Panas Yang Masuk Ke Reaktor	26
Tabel 3.3.2 Panas yang keluar dari reaktor	27
Tabel 3.3.3 Neraca Energi Reaktor	27

Tabel 3.4.1 Total Panas <i>Dryer</i>	27
Tabel 4.1 Kebutuhan <i>Steam</i> (uap)	37
Tabel 4.2 Perincian Perencanaan Kebutuhan Listrik	41
Tabel 5.1. Jumlah Karyawan dan Jenis Pekerjaan	53
Tabel 5.2 Jadwal Jam Kerja Regu Dalam 16 Hari Kerja	55



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA	A-1
LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA ENERGI.....	B-1
LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT	C-1
LAMPIRAN D PERHITUNGAN UTILITAS	D-1
LAMPIRAN E PERHITUNGAN EVALUASI EKONOMI	E-1

