

**PRARANCANGAN PABRIK PEMBUATAN SODIUM
BIKARBONAT DARI SODIUM KARBONAT (SODA
ASH) DAN KARBON DIOKSIDA DENGAN METODE
KARBONASI KAPASITAS 200.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI

Oleh :
ASTRIA MONICA ESTER
201810235038



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Pembuatan Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat (Soda Ash) dan Karbonat Dioksida dengan Metode Karbonasi Kapasitas 200.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Astria Monica Ester

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810235038

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 03 Januari 2023



Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Hernowo Widodo, M.T.

Lisa Adhani, S.T., M.T.

NIDN 0309026705

NIDN 0324127406

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Pembuatan Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat (Soda Ash) dan Karbon Dioksida dengan Metode Karbonasi. Kapasitas 200.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Astria Monica Ester

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810235038

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : Jumat, 03 Februari 2023

Bekasi, 15 Februari 2023

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Bungaran Saing, S.SI, Apt, MM
NIDN 0326027001

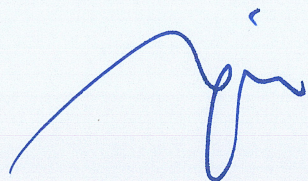
Penguji I : Elvi Kustiyah, S.T., M.T
NIDN 0306087403

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

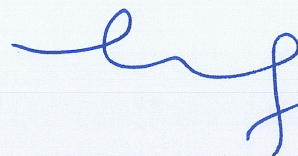
MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Kimia

Dekan
Fakultas Teknik



Dr Andi Nuraliyah, S.T., M.T.
NIDN 022301140



Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.
NIDN 0324047505

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul

Prarancangan Pabrik Pembuatan Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat (Soda Ash) dan Karbon Dioksida dengan Metode Karbonasi Kapasitas 200.000 Ton/Tahun

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 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, 15 Februari 2023

Yang membuat pernyataan,



Astria Monica Ester

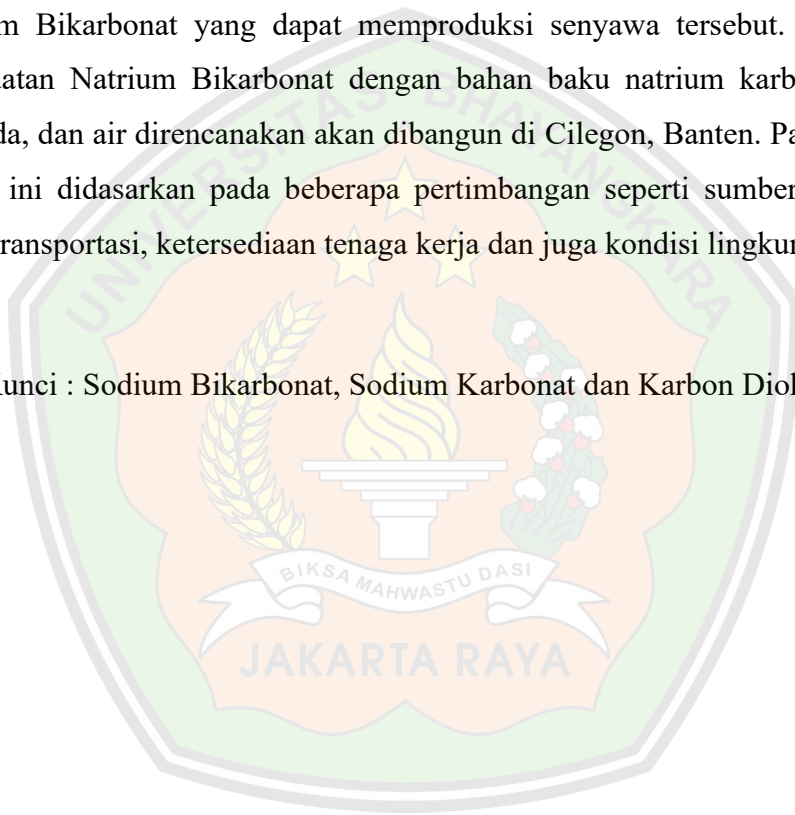
201810235038

ABSTRAK

Astria Monica Ester. 201810235038. Prarancangan Pabrik Pembuatan Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat (Soda Ash) dan Karbon Dioksida dengan Metode Karbonasi Kapasitas 200.000 Ton/Tahun.

Dalam kebutuhan Natrium Bikarbonat di Indonesia setiap tahunnya dapat mengalami kenaikan dampak pada kegiatan impor dan Ekspor pada bahan baku tersebut. Terutama di negara Indonesia sendiri belum ada pabrik pembuatan Natrium Bikarbonat yang dapat memproduksi senyawa tersebut. Pada Pabrik Pembuatan Natrium Bikarbonat dengan bahan baku natrium karbonat, karbon dioksida, dan air direncanakan akan dibangun di Cilegon, Banten. Pada Pendirian pabrik ini didasarkan pada beberapa pertimbangan seperti sumber daya bahan baku, transportasi, ketersediaan tenaga kerja dan juga kondisi lingkungan sekitar.

Kata Kunci : Sodium Bikarbonat, Sodium Karbonat dan Karbon Dioksida

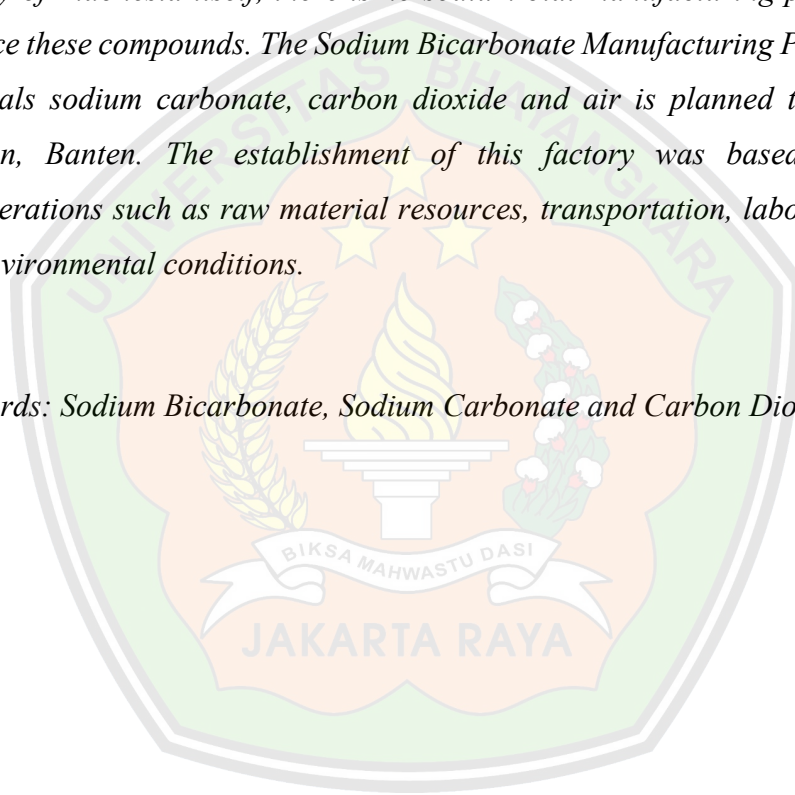


ABSTRACT

Astria Monica Ester. 201810235038. Prarancangan Pabrik Pembuatan Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat (Soda Ash) dan Karbon Dioksida dengan Metode Karbonasi Kapasitas 200.000 Ton/Tahun.

The need for Sodium Bicarbonate in Indonesia has increased every year which has an impact on import and export activities of this raw material. Especially in the country of Indonesia itself, there is no sodium bicarbonate manufacturing plant that can produce these compounds. The Sodium Bicarbonate Manufacturing Plant with raw materials sodium carbonate, carbon dioxide and air is planned to be built in Cilegon, Banten. The establishment of this factory was based on several considerations such as raw material resources, transportation, labor availability and environmental conditions.

Keywords: Sodium Bicarbonate, Sodium Carbonate and Carbon Dioxide.



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Astria Monica Ester
Nomor Pokok Mahasiswa : 201810235038
Program Studi : Teknik Kimia
Jenis Karya : Skripsi / Tesis / ~~Karya Ilmiah~~

Demi pengembangn ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak bebas Non-Eksklusif (Non Exclusive Royalty-Free Right), atas skripsi yang berjudul:

**PRARANCANGAN PABRIK PEMBUATAN SODIUM BIKARBONAT
DARI SODIUM KARBONAT (SODA ASH) DAN KARBON DIOKSIDA
DENGAN METODE KARBONASI KAPASITAS 200.000 TON/TAHUN**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak yang bebas royalti non-eksklusif ini. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan dan menampilkan publikasinya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan izin dari saya sebaga pemilik hak cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam skripsi ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : BEKASI

Pada Tanggal : 15 Februari 2023

Yang menyatakan,



Astria Monica Ester

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Prarancangan Pabrik Pembuatan Sodium Bikarbonat dari Sodium Karbonat (Soda Ash) dan Karbon Dioksida dengan Metode Karbonasi pada Kapasitas 200.000 Ton/Tahun”. Dapat terselesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin, tidak terlepas dari peran berbagai pihak yang telah membantu, memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi. Saya mengucapkan Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang Tua yang telah memberikan semangat dan dukungan serta do'a sehingga dapat terselesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin.
2. Ir. Hernowo Widodo, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
3. Lisa Adhani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
4. Dr Andi Nuraliyah, S.T., M.T. selaku Kaprodi Teknik Kimia yang selalu membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.
5. Segenap Dosen Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, yang telah memberikan ilmunya.
6. Tenifasoydal Harita selaku teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman angkatan 2018 yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungannya selama proses penyelesaian Skripsi ini.

Saya berharap skripsi ini dapat memberikan informasi yang jelas dan mudah dipahami. Saya menyadari Skripsi ini jauh dari kata sempurna, maka saya mengharap kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Skripsi ini.

Bekasi, 14 Februari 2023



Astria Monica Ester

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Pustaka	2
1.2.1 Natrium Karbonat (Sodium Carbonate)	2
1.2.2 Karbon Dioksida	2
1.2.3 Natrium Bikarbonat (Sodium Hydrogen Carbonate)	3
1.2.4 Macam-macam Proses Pembuatan Natrium bikarbonat	3
1.2.5 Tinjauan Termodinamika	5
1.2.6 Tinjauan Kinetika	8
BAB II PERANCANGAN PRODUK	10
2.1 Spesifikasi Produk	10
2.1.1 Sodium Bikarbonat (NaHCO ₃)	10
2.2 Spesifikasi Bahan Baku	11
2.2.1 Sodium Karbonat	11
2.3 Spesifikasi Bahan Pembantu	12
2.3.1 Air	12

2.4	Pengendalian Kualitas (Quality Control)	13
2.5	Pengendalian Kualitas Bahan Baku	13
2.6	Pengendalian Proses Produksi	13
2.7	Pengendalian Kualitas Produk Selain	15
BAB III PERANCANGAN PROSES		16
3.1	Uraian Proses	16
3.1.1	Tahap Penyimpanan Bahan Baku	16
3.1.2	Tahap Pembentukan Produk Natrium Bikarbonat	16
3.1.3	Tahap Permurnian Natrium Bikarbonat	17
3.1.4	Tahap Pemisahan Natrium Bikarbonat	17
3.2	Neraca Massa	18
3.2.1	Neraca Massa pada Mixer (m-101)	18
3.2.2	Neraca Massa Reactor (R-101)	19
3.2.3	Neraca Massa Rotary Drum Vacuum Filter (RDF-101)	20
3.2.4	Neraca Massa Rotary Dryer (RD-101)	20
3.3	Neraca Panas	21
3.3.1	Neraca Panas Expander	22
3.3.2	Neraca Panas HE (E-101)	22
3.3.3	Neraca Panas HE (E-102)	23
3.3.4	Neraca Panas HE (E-103)	23
3.4	Spesifikasi Alat	24
3.4.1	Tangki silo	24
3.4.2	Tangki H ₂ O	25
3.4.3	Tangki CO ₂	25
3.4.4	Expander	26
3.4.5	Tangki penyimpanan NaHCO ₃	26
3.4.6	Mixer	27
3.4.7	Heater	28
3.4.8	Rotary Filter	29
3.4.9	Reactor	29
3.4.10	Rotary Dryer	30
3.5	Perencanaan Produk	30

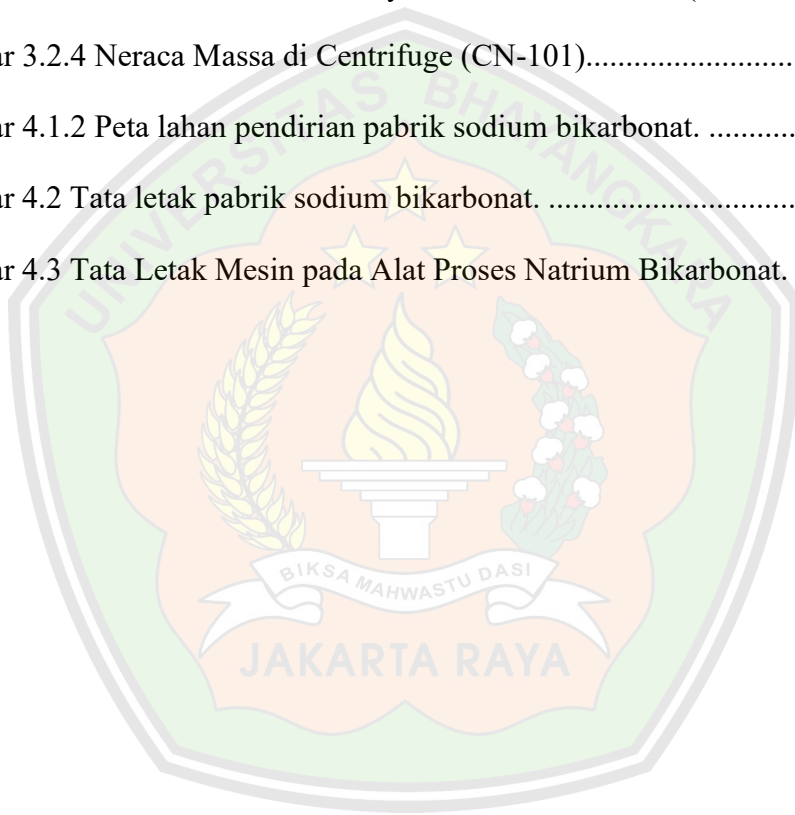
3.5.1 Kapasitas Perancangan	30
3.6 Perencanaan Bahan Baku dan Alat Proses	36
BAB IV PERANCANGAN PABRIK	38
4.1 Lokasi Pendirian Pabrik	38
4.2 Faktor Primer Penentuan Lokasi Pabrik	40
4.3 Faktor Sekunder Penentuan Lokasi Pabrik	41
4.4 Tata Letak Pabrik (Plant Layout)	43
4.5 Tata Letak Mesin/Alat Proses	45
4.6 Diagram Kualitatif dan Kuantitatif	49
4.6.1 Diagram Kualitatif	49
4.6.2 Diagram Kuantitatif	49
4.7 Kesehatan dan Keselamatan Kerja	50
4.8 Utilitas	50
4.9 Unit Penyediaan Listrik	54
4.10 Unit Penyediaan Bahan Bakar	54
BAB V PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.2.6 Perbandingan proses pembuatan sodium bikarbonat.....	4
Table 3.2 Perhitungan Awal Kapasitas	18
Table 3.2.1 Neraca Massa I Mixer (M-101)	19
Table 3.2.2 Necara Massa di Reaktor (R-101)	20
Table 3.2.3 Neraca Massa Rotary Drum Vaccum Filter (RDVF-101).....	21
3.2.4 Neraca Massa Rotary Dryer (RD-101)	21
Tabel 3.5.1 Data perusahaan penyediaan sodium bikarbonat di Indonesia	33
Tabel 3.5.1 Hasil data impor sodium bikarbonat di Indonesia pada tahun pertama sampai ke tahun ke lima.	34
Tabel 3.5.1 Data ekspor sodium bikarbonat di Indonesia pada tahun pertama sampai tahun ke lima.	35
Tabel 3.5.1 Data konsumsi sodium bikarbonat di Indonesia dari tahun pertama sampai tahun ke lima.	36
Tabel 3.5.1 Prediksi kebutuhan sodium bikarbonat ada beberapa perusahaan di tahun pertama sampai tahun kelima.	37
Tabel 4.5 Kebutuhan air proses pada peralatan	53
Tabel 4.5 Kebutuhan steam pada peralatan.	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.2 Massa Relatif	18
Gambar 3.2.1 Neraca Massa di mixer (M-101)	18
Gambar 3.2.2 Neraca Massa di Reaktor (R-101)	19
Gambar 3.2.3 Neraca Massa di Rotary Drum Vaccum Filter (RDVF-101)	20
Gambar 3.2.4 Neraca Massa di Centrifuge (CN-101).....	20
Gambar 4.1.2 Peta lahan pendirian pabrik sodium bikarbonat.	42
Gambar 4.2 Tata letak pabrik sodium bikarbonat.	44
Gambar 4.3 Tata Letak Mesin pada Alat Proses Natrium Bikarbonat.	47



DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 3.5.1 Grafik impor sodium bikarbonat ke Indonesia setiap pertahun.	32
Grafik 3.5.1 Grafik ekspor sodium bikarbonat ke Indonesia tiap tahun.	33
Grafik 3.5.1 Grafik data konsumsi sodium bikarbonat di Indonesia.	34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Neraca Massa

Lampiran 2. Perhitungan Neraca Panas

Lampiran 3. Perhitungan Spesifikasi Alat

Lampiran 4. Plagiatisme

Lampiran 5. Biodata Mahasiswa

Lampiran 6. Kartu Bimbingan Mahasiswa

Lampiran 7. *FLOWSHEET*

