

**PRARANCANGAN PABRIK NITROGLISERIN DARI GLISERIN DAN
ASAM NITRAT DENGAN PROSES BIAZZI KAPASITAS 4.000
TON/TAHUN**

***PRE-DESIGN OF NITROGLYCERINE FROM GLYCERINE AND NITRIC
ACID WITH BIAZZI PROCESS CAPACITY OF 4.000 TON/YEAR***



DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD NADJAMUDDIN SYARIF H

2010814210022

MUHAMMAD RIFQI RAMADHAN

2010814310010

DOSEN PEMBIMBING:

Prof. Dr. Ir. Agus Mirwan, S.T., M.T., IPM.

NIP 19760819 200312 1 001

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2024

**PRARANCANGAN PABRIK NITROGLISERIN DARI GLISERIN DAN
ASAM NITRAT DENGAN PROSES BIAZZI KAPASITAS 4.000
TON/TAHUN**

***PRE-DESIGN OF NITROGLYCERINE FROM GLYCERINE AND NITRIC
ACID WITH BIAZZI PROCESS CAPACITY OF 4.000 TON/YEAR***



DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD NADJAMUDDIN SYARIF H

2010814210022

MUHAMMAD RIFQI RAMADHAN

2010814310010

DOSEN PEMBIMBING:

Prof. Dr. Ir. Agus Mirwan, S.T., M.T., IPM.

NIP 19760819 200312 1 001

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2024

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA

**Prarancangan Pabrik Nitrogliserin dari Gliserin dan Asam Nitrat dengan Proses
Biazzii Kapasitas 4.000 Ton/Tahun**

Oleh:

Muhammad Nadjamuddin Syarif Hidayatullah (2010814210022)
Muhammad Rifqi Ramadhan (2010814310010)

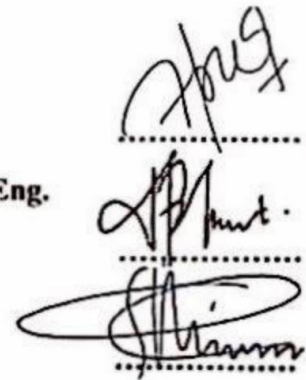
**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 11 Juli 2024 dan dinyatakan
LULUS**

Komite Penguji:

Ketua : Dr. Abubakar Tuhuloula, S.T., M.T.
NIP. 197508202005011001

Anggota : Dr. Ir. Doni Rahmat Wicakso, S.T., M.Eng.
NIP. 198101122003121001

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Agus Mirwan, S.T., M.T.
NIP. 197608192003121001


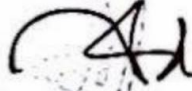


.....
.....
.....

Banjarbaru, 31 JUL 2024

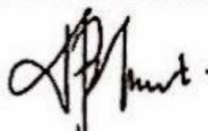
diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,**



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 197401071998021001

**Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Kimia**



Dr. Ir. Doni Rahmat Wicakso, S.T., M,Eng.
NIP. 198101122003121001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
HASIL TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

| Nama | NIM |
|-------------------------------|---------------|
| Muhammad Nadjamuddin Syarif H | 2010814210022 |
| Muhammad Rifqi Ramadhan | 2010814310010 |

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini kami buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarbaru, 25 Juli 2024



Muhammad Nadjamuddin Syarif H

NIM. 2010814210022

Banjarbaru, 25 Juli 2024



Muhammad Rifqi Ramadhan

NIM. 2010814310010

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala. Atas rahmat-Nya jugalah penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul **“Prarancangan Pabrik Nitrogliserin dari Gliserin dan Asam Nitrat Menggunkan Proses Biazzii Kapasitas Produksi 4.000 Ton/Tahun”**

Proposal ini disusun dalam rangka memenuhi mata kuliah tugas akhir dan sebagai persyaratan memperoleh gelar sarjana pada Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat.

Dalam kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua tercinta yang tanpa henti selalu memaklumi, memberikan semangat, doa dan dukungan baik moral maupun moril yang begitu berarti bagi kehidupan saya serta keluarga-keluarga saya yang ikut memberikan dukungannya.
2. Bapak Dr. Ir. Doni Rahmat Wicakso, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Kimia UNLAM.
3. Bapak Prof. Dr. Agus Mirwan, S.t., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah sangat banyak memberikan sumbangsiah dalam terselesainya proposal tugas akhir ini. terima kasih banyak atas bimbingan ibu selama ini.
4. Bapak Dr. Abubakar Tuhuloula, S.T, M.T. selaku penguji pada tugas akhir kami.
5. Ibu Rinna Juwita, S.T., M.T. selaku penguji pada tugas akhir kami.
6. Dosen-dosen Program Studi Teknik Kimia yang telah memberikan bantuan moril, dukungan, dan ilmu pengetahuan kepada penulis dari semester 1 sampai sekarang.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa laporan tugas akhir ini masih banyak kekurangan, karena itulah saran dan kraitik yang membangun sangat diharapkan. Semoga laporan Prarancangan Pabrik ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Banjarbaru, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL TUGAS AKHIR | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| INTISARI..... | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 3 |
| 1.1 Latar Belakang | 3 |
| 1.2 Tinjauan Pustaka | 4 |
| 1.2.1 Nitrogliserin..... | 4 |
| 1.2.2 Gliserin..... | 5 |
| 1.2.3 Asam Nitrat..... | 6 |
| 1.2.4 Asam Sulfat..... | 7 |
| 1.3 Pemilihan Kapasitas Produksi..... | 8 |
| 1.3.1 Perkiraan Kebutuhan di Indonesia..... | 8 |
| 1.3.2 Kegunaan Produk..... | 10 |
| 1.3.3 Ketersediaan Bahan Baku..... | 10 |
| 1.3.4 Pabrik Nitrogliserin di dunia..... | 11 |
| 1.4 Spesifikasi Bahan..... | 12 |
| 1.4.1 Sifat Fisik dan Kimia Bahan Baku | 12 |
| 1.4.2 Sifat Fisis dan Kimia Produk..... | 14 |
| 1.4.3 Sifat Fisis Bahan Pembantu | 14 |

| | |
|--|----|
| BAB II URAIAN PROSES..... | 2 |
| 2.1 Jenis – Jenis Proses | 2 |
| 2.1.1 Schmid Meissner Continous Process..... | 2 |
| 2.1.2 NAB Nitro Injector (Nilssen and Brunnberg Process) | 3 |
| 2.1.3 Biazzi Continous Process..... | 3 |
| 2.2 Uraian Proses | 5 |
| 2.2.1 Tahap Persiapan Bahan Baku | 5 |
| 2.2.2 Tahap Reaksi..... | 5 |
| 2.2.3 Tahap Pemurnian Produk..... | 6 |
| 2.3 Tinjau Termodinamika..... | 6 |
| 2.3.1 Entalpi Pembentukan | 6 |
| 2.3.2 Energi Bebas Gibbs | 7 |
| 2.4 Tinjauan Kinetika..... | 9 |
| 2.5 Diagram Alir Kualitatif | 9 |
| 2.6 Diagram Alir Kuantitatif | 10 |
| BAB V SPESIFIKASI PERALATAN PROSES..... | 7 |
| 5.1 Tangki Gliserin (F-110) | 7 |
| 5.2 Pompa Gliserin (L-111) | 7 |
| 5.3 Cooler 1 (E-112)..... | 2 |
| 5.4 Tangki Asam Nitrat (F-120)..... | 3 |
| 5.5 Pompa Asam Nitrat (L-121)..... | 4 |
| 5.6 Tangki Asam Sulfat (F-130) | 4 |
| 5.7 Pompa Asam Sulfat (L-131) | 5 |
| 5.8 Mixer (M-140)..... | 5 |
| 5.9 Pompa Mixer (L-141)..... | 6 |

| | |
|---|----------|
| 5.10 Cooler 2 (E-142) | 7 |
| 5.11 Reaktor (R-210) | 8 |
| 5.12 Pompa Reaktor (L-221)..... | 9 |
| 5.13 Heater (E-212) | 10 |
| 5.14 Tangki Natrium Hidroksida (F-221) | 11 |
| 5.15 Pompa Natrium Hidroksida (L-222) | 11 |
| 5.16 Netralizer (R-220)..... | 12 |
| 5.17 Pompa Netralizer (L-221)..... | 13 |
| 5.18 Dekanter 1 (H-230) | 14 |
| 5.19 Pompa Hasil Atas Dekanter 1 (L-231)..... | 15 |
| 5.20 Pompa Hasil Bawah Dekanter 1 (L-232)..... | 15 |
| 5.21 Dekanter 2 (H-240) | 16 |
| 5.22 Pompa Hasil Atas Dekanter 2 (L-241)..... | 16 |
| 5.23 Pompa Hasil Bawah Dekanter 2 (E-242) | 17 |
| 5.24 Tangki Penyimpanan Nitrogliserin (F-310)..... | 18 |
| BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA | 1 |
| 6.1 Instrumentasi | 1 |
| 6.2 Keselamatan Kerja | 6 |
| 6.3 Keselamatan Kerja pada Pabrik Pembuatan Nitrogliserin | 7 |
| BAB VII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK | 1 |
| 7.1 Lokasi Pabrik | 1 |
| 7.2 Tata Letak Bangunan dan Peralatan Proses | 6 |
| BAB VIII ORGANISASI DAN MANAJEMEN PERUSAHAAN..... | 1 |
| 8.1 Organisasi Perusahaan | 1 |
| 8.1.1 Bentuk Badan Usaha..... | 1 |

| | | |
|-----------------------------|--|----|
| 8.1.2 | Manajemen Perusahaan | 3 |
| 8.1.3 | Struktur Organisasi | 4 |
| | Gambar 8.1 Bagan Stuktur Organisasi Perusahaan..... | 7 |
| 8.2 | Tugas dan Wewenang | 8 |
| 8.3 | Pembagian Jam Kerja Karyawan | 15 |
| 8.4 | Status Karyawan dan Sistem Upah | 19 |
| 8.4 | Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji | 19 |
| 8.4.1 | Penggolongan Jabatan dan Jumlah Karyawan..... | 19 |
| 8.4.2 | Jumlah Karyawan dan Sistem Gaji Pegawai | 21 |
| 8.5 | Tata Tertib..... | 25 |
| 8.6 | BPJS dan Fasilitas Tenaga Kerja..... | 26 |
| BAB IX UTILITAS | | 1 |
| 9.1 | Unit Pengolahan Air..... | 1 |
| 9.1.1 | Kebutuhan Uap (<i>Steam</i>) | 1 |
| 9.1.3 | Pengolahan Air..... | 5 |
| | Teknik Pengujian | 6 |
| | Kimia Organik..... | 7 |
| 9.1.4 | Spesifikasi Alat Unit Pengolahan Air | 11 |
| 9.2 | Unit Penyedia <i>Steam</i> | 29 |
| 9.3 | Unit Pembangkit Listrik..... | 29 |
| 9.4 | Unit Penyedia Bahan Bakar | 30 |
| 9.5 | Unit Pengolahan Limbah..... | 31 |
| BAB X ANALISA EKONOMI | | 1 |
| 10.1 | Penaksiran Harga Peralatan..... | 2 |
| 10.2 | Penentuan Investasi Modal Total (TCI)..... | 2 |

| | |
|---|----|
| 10.2.1 Investasi Modal Tetap (<i>Fixed Capital Investment</i>)..... | 3 |
| 10.2.2 Modal Kerja (WC) | 5 |
| 10.2.3 <i>Plant Start Up</i> | 6 |
| 10.3 Penentuan Biaya Total Produksi (TPC) | 6 |
| 10.3.1 <i>Manufacturing Cost</i> (MC)..... | 6 |
| 10.3.2 <i>General Expense</i> | 8 |
| 10.4 Total Penjualan..... | 9 |
| 10.5 Perkiraan Laba Usaha | 9 |
| 10.6 Analisa Kelayakan | 10 |
| 10.6.1 <i>Percent Profit on Sales</i> (POS)..... | 10 |
| 10.6.2 <i>Percent Return On Investement</i> (ROI)..... | 10 |
| 10.6.3 <i>Pay Out Time</i> (POT) | 10 |
| 10.6.4 <i>Net Present Value</i> (NPV)..... | 11 |
| 10.6.5 <i>Interest Rate of Return</i> (IRR)..... | 11 |
| 10.6.6 <i>Break Even Point</i> (BEP)..... | 12 |
| 10.6.7 <i>Shut Down Point</i> (SDP) | 12 |
| BAB XI KESIMPULAN..... | 1 |
| DAFTAR PUSTAKA | 1 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1.1 Struktur Kimia Nitrogliserin..... | 3 |
| Gambar 1.2 Struktur Kimia Gliserin | 4 |
| Gambar 1.3 Struktur Kimia Asam nitrat | 4 |
| Gambar 1.4 Struktur Kimia Asam Sulfat | 5 |
| Gambar 7.1 Peta Lokasi Rencana Pendirian Pabrik..... | 5 |
| Gambar 7.2 Tata Letak Bangunan Pabrik | 9 |
| Gambar 7.3 Tata Letak Alat Proses..... | 10 |
| Gambar 8.1 Bagan Stuktur Organisasi Perusahaan | 7 |
| Gambar 10.1 <i>Break Event Point</i> dan <i>Shutdown Point</i> Prarancangan Pabrik <i>Nitrogliserin</i> dengan Kapasitas 4.000 Ton/Tahun..... | 13 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1.1 Data Impor dan Ekspor Nitrogliserin di Indonesia | 6 |
| Tabel 1.2 Ketersediaan Bahan Baku | 8 |
| Tabel 1.3 Kapasitas Produksi Nitrogliserin di Dunia | 9 |
| Tabel 1.4 Kapasitas Produksi Nitrogliserin di Indonesia | 9 |
| Tabel 2.1 Karakteristik Jenis-Jenis Proses Pengolahan Nitrogliserin | 2 |
| Tabel 2.2 Harga ΔH°_{f298} masing-masing komponen pada keadaan standar..... | 5 |
| Tabel 2.3 Data Energi Bebas Gibbs Pada Setiap Komponen | 6 |
| Tabel 3.1 Neraca Massa Total Mixer | 1 |
| Tabel 3.2 Neraca Massa Total Reaktor | 2 |
| Tabel 3.3 Neraca Massa Total Netralizer | 3 |
| Tabel 3.4 Neraca Massa Total Dekanter 1 | 4 |
| Tabel 3.5 Neraca Massa Total Dekanter 2 | 5 |
| Tabel 4.1 Neraca Panas Total <i>Mixer</i> | 1 |
| Tabel 4.2 Neraca Panas Total <i>Cooler 1</i> | 2 |
| Tabel 4.3 Neraca Panas Total <i>Cooler 2</i> | 3 |
| Tabel 4.4 Neraca Panas Total <i>Reaktor</i> | 4 |
| Tabel 4.5 Neraca Panas Total <i>Heater</i> | 5 |
| Tabel 4.6 Neraca Panas Total <i>Netralizer</i> | 6 |
| Tabel 6.1 Penggunaan Instrumentasi Pada Pabrik Nitrogliserin | 5 |
| Tabel 6.2 Alat Pelindung Pekerja pada Prarancangan Pabrik Nitrogliserin..... | 10 |
| Tabel 7.1 Sifat Fisika dan Kimia Air Sungai Bengawan Solo | 3 |
| Tabel 7.2 Perincian Luas Tanah dan Bangunan Pabrik..... | 7 |
| Tabel 8.1. Jadwal kerja masing-masing per kelompok | 17 |
| Tabel 8.2. Jadwal kerja masing-masing per kelompok (Lanjutan) | 18 |
| Tabel 8.3 Penggolongan Jabatan | 19 |
| Tabel 8.4 Perincian Gaji Karyawan..... | 22 |
| Tabel 9.1 Kebutuhan <i>Steam</i> | 3 |
| Tabel 9.2 Kebutuhan Air Pendingin..... | 4 |
| Tabel 9.3 Kebutuhan Air Samitasi | 5 |

| | |
|--|----|
| Tabel 9.4 Kebutuhan Air Keseluruhan..... | 5 |
| Tabel 9.5 Standar Kualitas Air Bersih..... | 6 |
| Tabel 9.5 Syarat-syarat Air Umpam Boiler..... | 10 |