

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK BESI (II) SULFAT HEPTAHIDRAT
DARI BESI DAN ASAM SULFAT MELALUI PROSES
OKSIDASI DENGAN KAPASITAS 17.000 TON/TAHUN**

**PRE-DESIGN OF FERROUS SULFATE HEPTAHYDRATE PLANT
FROM IRON AND SULFURIC ACID BY OXIDATION PROCESS WITH
A CAPACITY OF 17.000 TON/YEAR**



DISUSUN OLEH:

DITA KARTIKAWATI

2110814220017

NADYA ZASKIA

2110814220035

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

2025

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA

Prarancangan Pabrik Besi (II) Sulfat Heptahidrat Dari Besi Dan Asam Sulfat Melalui
Proses Oksidasi Dengan Kapasitas 17.000 Ton/Tahun

Oleh:

Dita Kartikawati (2110814220017)
Nadya Zaskia (2110814220035)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 26 Juni 2025 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji:

Penguji 1 : Prof. Dr. Ir. Agus Mirwan, S.T., M.T
NIP. 197608192003121001

Penguji 2 : Riani Ayu Lestari, S.T., M.Eng
NIP. 198604292023212031

Pembimbing : Rinna Juwita, S.T., M.T
NIP. 199002112022032004

Banjarbaru,

Diketahui dan disahkan oleh:
Koordinator Program Studi

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,



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

Koordinator Program Studi
S1 Teknik Kimia



Dr. Rizki Rahmat Wicakso, S.T., M.Eng.
NIP. 198101122003121001

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK BESI (II) SULFAT HEPTAHIDRAT
DARI BESI DAN ASAM SULFAT MELALUI PROSES
OKSIDASI DENGAN KAPASITAS 17.000 TON/TAHUN**

**PRE-DESIGN OF FERROUS SULFATE HEPTAHYDRATE PLANT
FROM IRON AND SULFURIC ACID BY OXIDATION PROCESS WITH
A CAPACITY OF 17.000 TON/YEAR**

OLEH :

DITA KARTIKAWATI

2110814220017

NADYA ZASKIA

2110814220035

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



RINNA JUWITA, S.T., M.T

NIP. 199002112022032004

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
HASIL TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	Nim
Dita Kartikawati	2110814220017
Nadya Zaskia	2110814220035

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, Juni 2025



Dita Kartikawati

Nim. 2110814220017



Nadya Zaskia

Nim. 2110814220035

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
INTISARI.....	x
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Tinjauan Pustaka	I-2
1.2.1. Besi (II) Sulfat Heptahidrat	I-2
1.2.2. Besi.....	I-3
1.2.3. Asam sulfat	I-4
1.3. Pemilihan Kapasitas Produksi	I-4
1.3.1. Perkiraan Kebutuhan di Indonesia	I-4
1.3.2. Kegunaan Produk.....	I-6
1.3.3. Ketersediaan Bahan Baku.....	I-6
1.3.4. Pabrik Besi (II) Sulfat Di Dunia	I-8
1.4. Spesifikasi Bahan	I-9
1.4.1. Sifat Fisik dan Kimia Bahan Baku.....	I-9
1.4.2. Spesifikasi Produk.....	I-10
BAB III.....	III-23
NERACA MASSA	III-23
3. Neraca Massa Alat Proses.....	III-23
3.1 Mixer Asam Sulfat (M-130).....	III-23
3.2 Reaktor Besi (II) Sulfat Heptahidrat (R-210).....	III-24
3.3 Mixer 2.....	III-24
3.4 Kristalizer (X-320)	III-25
3.5 <i>Centrifuge</i> (H-330)	III-26
3.6 <i>Rotary Dryer</i> (B-340)	III-26
3.7 <i>Ball Mill</i> (C-350)	III-27
3.8 Screening.....	III-28
BAB IV	IV-29
NERACA PANAS	IV-29
4.1 <i>Mixer</i> Asam Sulfat (M-130).....	IV-29
4.2 <i>Heater</i> Asam Sulfat (E-123)	IV-30

4.3	Reaktor Besi (II) Sulfat Heptahidrat (R-120).....	IV-30
4.4	Mixer H ₂ SO ₄ (M-130)	IV-31
4.5	Kristalizer (X-320)	IV-32
4.6	Rotary Dryer	IV-33
4.7	Heater Udara.....	IV-33
4.8	Cooling Conveyor	IV-34
BAB V.....		V-36
SPESIFIKASI ALAT.....		V-36
5.1	Tangki Penyimpanan Asam Sulfat (F – 110)	V-36
5.2	Pompa Tangki Asam Sulfat (L – 111)	V-36
5.3	Mixer Asam Sulfat (M – 130).....	V-37
5.4	Pompa Mixer Asam Sulfat (L – 121)	V-38
5.5	Heater Asam Sulfat (E -122).....	V-38
5.6	Belt Conveyor Menuju Crusher (J – 131)	V-39
5.7	Crusher (C-360)	V-39
5.8	Belt Conveyor Out Crusher (J – 132).....	V-40
5.9	Bucket Elevator (J – 133)	V-40
5.10	Silo Fe (F-134).....	V-40
5.11	Reaktor (R – 210).....	V-41
5.12	Pompa Reaktor (L – 211)	V-43
5.13	Mixer Produk (M – 310)	V-43
5.14	Pompa Mixer Produk (L-311)	V-44
5.15	Crystallizer (X – 320)	V-44
5.16	Pompa Crystallizer (L – 321).....	V-47
5.17	Centrifuge (H - 330).....	V-48
5.18	Screw Conveyor (J – 331)	V-48
5.19	Rotary Dryer (B – 340).....	V-49
5.20	Blower (G – 342)	V-49
5.21	Heater Udara (E – 343).....	V-50
5.22	Cooling Conveyor (J – 344)	V-51
5.23	Bucket Elevator Ball Mill (J – 345).....	V-51
5.24	Ball Mill (C – 350).....	V-52
5.25	Screen (H – 351).....	V-52
5.26	Bucket Elevator Recycle (J – 352)	V-52
5.27	Bucket Elevator Produk (J – 353).....	V-53
5.28	Bin Produk (F – 354)	V-53

5.29	Unit <i>Packaging</i> (P – 360).....	V-54
5.30	<i>Belt Conveyor</i> (J – 361).....	V-54
5.31	Gudang Produk (F – 370).....	V-55
BAB VI		VI-58
INSTRUMENTASI		VI-58
6.1	Intrumentasi.....	VI-58
BAB VII		VI-65
KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN PABRIK KIMIA (ANALISIS HAZID DAN HAZOP).....		VII-65
7.1	Keselamatan Kerja.....	VII-65
7.2	Bahaya di Pabrik.....	VII-67
7.3	Peralatan Pelindung Diri (APD)	VII-76
7.4	Manajemen Resiko	VII-80
7.5	Definisi Resiko	VII-81
7.6	Identifikasi dan Pengendalian Resiko	VII-81
7.7	Hazard.....	VII-82
7.8	Hazop (Hazard and Operability Study).....	VII-115
7.8.1	Konsep Hazop.....	VII-116
7.9	Potensi Bahaya Dalam Sistem.....	VII-116
7.10	Potensi Bahaya Dalam Node Drum Uap.....	VII-117
7.10.1	Potensi Bahaya Dalam Node Sistem Pembakaran	VII-118
7.10.3	Potensi Bahaya Dalam Node Blowdown.....	VII-118
7.10.4	Potensi Bahaya Dalam Node Pipa Steam (Downstream)	VII-119
7.11	Estimasi Consequences	VII-119
7.12	Analisis Resiko	VII-120
7.13	Rekomendasi Mitigasi	VII-123
7.14	Fault Tree Analysis (FTA)	VII-124
7.15	Kesimpulan.....	VII-126
BAB VIII.....		VIII-127
LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK		VIII-127
8.1	LOKASI PABRIK.....	VIII-127
8.2	Tata Letak Bangunan Pabrik Dan Alat Proses	VIII-132
8.2.1	Tata Letak Bangunan	VIII-134
8.2.2	Tata Letak Alat Proses	136
BAB IX		IX-139
ORGANISASI DAN MENEJEMEN PERUSAHAAN		IX-139
9.1	Organisasi Perusahaan	IX-139

9.1.1	Bentuk Umum Perusahaan	IX-139
9.1.2.	Struktur Organisasi	IX-141
9.1.3.	Tugas dan Wewenang.....	IX-146
9.2.	Pembagian Jam Karyawan.....	IX-154
9.3.	Status Karyawan dan Sistem Upah.....	IX-156
9.4.	Penggolongan Jabatan, Jumlah dan Gaji Karyawan	IX-157
9.4.1.	Penggolongan Jabatan	IX-157
9.4.2.	Jumlah Karyawan dan Sistem Gaji Karyawan.....	IX-160
9.5	Tata Tertib.....	IX-162
9.6	BPJS Ketenagakerjaan dan Fasilitas Tenaga Kerja	IX-163
9.6	Manajemen Perusahaan.....	IX-166
BAB X.....		X-168
UTILITAS		X-168
10.1	Unit Penyediaan <i>Steam (Boiler)</i>	X-168
10.1.1	Kebutuhan <i>Steam</i>	X-168
10.1.2	Spesifikasi Peralatan Penyediaan <i>Steam</i>	X-171
10.2	Unit penyediaan Air	X-171
10.2.1	Kebutuhan Air Pabrik.....	X-171
10.2.2	Pengolahan Air	X-175
10.2.3	Kebutuhan Bahan Kimia untuk Pengolahan Air	X-181
10.2.4	Spesifikasi Peralatan Unit Penyediaan Air	X-182
10.3	Unit Pembangkit Listrik.....	X-198
10.3.1	Kebutuhan Listrik Pabrik	X-198
10.3.2	Spesifikasi Peralatan Penyediaan Listrik.....	X-204
10.4	Unit Penyedia Bahan Bakar	X-205
10.4.1	Kebutuhan Bahan Bakar.....	X-205
10.4.2	Spesifikasi Alat Penyediaan Bahan Bakar.....	X-205
10.5	Unit Pengolahan Limbah.....	X-206
10.5.1	Spesifikasi Alat Pengelolaan Limbah.....	X-207
10.6	Unit Penyediaan Udara	X-208
BAB XI		XI-208
ANALISA EKONOMI		XI-209
11.1	Penaksiran Harga Peralatan.....	XI-209
11.2	Penentuan Investasi Modal Total (TCI).....	XI-210
11.2.1	Investasi Modal Tetap (<i>Fixed Capital Investment</i>)	XI-211
11.2.2	Modal Kerja (WCI).....	XI-213

11.2.3	Plant Start Up.....	XI-214
11.3	Penentuan Biaya Total Produksi (TPC).....	XI-214
11.3.2	General Expense	XI-216
11.4	Total Penjualan.....	XI-217
11.5	Perkiraan Laba Usaha	XI-217
11.6	Analisa Kelayakan	XI-217
11.6.1	Percent Profit on Sales (POS)	XI-217
11.6.2	Percent Return On Investment (ROI)	XI-218
11.6.3	Pay Out Time (POT).....	XI-218
11.6.4	Net Present Value (NPV).....	XI-219
11.6.5	Interest Rate of Return (IRR)	XI-219
11.6.6	Break Even Point (BEP)	XI-220
11.6.7	Shut Down Point (SDP).....	XI-220
BAB XII	XII-222
KESIMPULAN	XII-222
DAFTAR PUSTAKA	DP-1