

**PRA RENCANA PABRIK**

**GYPSUM ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) DARI LIMESTONE ( $\text{CaCO}_3$ )  
DAN ASAM SULFAT ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) DENGAN PROSES ACYDOLISIS,  
KAPASITAS PRODUK 100.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
REAKTOR**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh:**

**DEWI ANISATUL FITRIA**

**1914001**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**GYPSUM ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) DARI LIMESTONE ( $\text{CaCO}_3$ )  
DAN ASAM SULFAT ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) DENGAN PROSES ACYDOLISIS,  
KAPASITAS PRODUK 100.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
REAKTOR**

**Diajukan Sebagai Syarat Menempuh Wisuda Sarjana  
Pada Jenjang Strata Satu (S-1)  
Di Institut Teknologi Nasional Malang**

**Disusun Oleh:**

**DEWI ANISATUL FITRIA 19.14.001**

**Malang, 23 Agustus 2023**

**Menyetujui,**

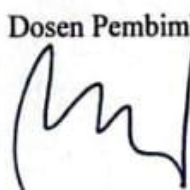
**Ketua Program Studi Teknik Kimia**



**Ir. M. Istnaeny Hudha, ST., MT.**  
NIP. P. 1030400400

**Mengetahui,**

**Dosen Pembimbing**



**Ir. Harrobi Setyawati M.T.**  
NIP 196303071992032002

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

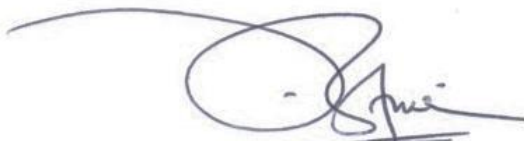
Nama : DEWI ANISATUL FITRIA  
NIM : 1914001  
Program Studi : TEKNIK KIMIA  
Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK GYPSUM ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) DARI  
LIMESTONE ( $\text{CaCO}_3$ ) DAN ASAM SULFAT ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) DENGAN  
PROSES ACYDOLISIS, KAPASITAS PRODUK 100.000  
TON/TAHUN

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada:

Hari : Kamis  
Tanggal : 24 Agustus 2023  
Nilai : B<sup>+</sup>

Ketua,

Sekretaris,



Ir. M. Istnaeny Hudha, ST., MT.  
NIP. P. 1030400400



Rini Kartika Dewi S.T., M.T.  
NIP. P 1030100370

Anggota penguji,

Penguji Pertama,

Penguji Kedua,



Dwi Ana Anggorowati, ST, MT  
NIP. 197009282005012001



Ir. M. Istnaeny Hudha, ST., MT..  
NIP. P. 1030400400

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dewi Anisatul Fitria  
NIM : 1914001  
Tempat/Tgl lahir : Malang, 2 Maret 1998  
Alamat Tempat Tinggal : Jl. Janti 03, Kelurahan Bandungrejosari, Kecamatan Sukun, Kota Malang  
Nomor HP/Telp : 081914706697  
Judul Skripsi : Pra Rencana Pabrik Gypsum ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) Dari Limestone ( $\text{CaCO}_3$ ) Dan Asam Sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) Dengan Proses Acydolisis, Kapasitas Produk 100.000 Ton/Tahun  
Dosen Pembimbing : Ir. Harimbi Setyawati M.T.

dengan ini menyatakan bahwa:


1. Skripsi yang akan saya buat ini asli, hasil karya saya sendiri, sesuai dengan format yang ada dan bukan hasil menjiplak atau plagiasi dari pihak lain,
2. Skripsi ini pengerjaannya akan selalu dalam arahan dari dosen pembimbing,
3. Skripsi ini secara tertulis akan dengan jelas mencantumkan acuan dari publikasi orang lain, dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka,
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila ternyata di kemudian hari terbukti terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa Pembatalan Skripsi ini, sehingga tidak dapat mengikuti Seminar Hasil juga Ujian Komprehensif sampai batas waktu yang ditetapkan oleh Program Studi.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak lain.

Malang, 20 Agustus 2023


Mengetahui:

Ketua Program Studi T. Kimia



Ir. M. Istnaeny Hudha ST, MT  
NIP P 1030400400

Yang membuat Pernyataan,



DEWI ANISATUL FITRIA  
NIM. 1914001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah menganugerahkan kesehatan sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pra Rencana Pabrik Gypsum ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) Dari Limestone ( $\text{CaCO}_3$ ) dan Asam Sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) Dengan Proses Acydolisis, Kapasitas Produk 100.000 Ton/Tahun”** dengan baik.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S-1) di Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Awan Uji Krismanto, S.T., M.T., Ph.D., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, S.T. M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak M. Istnaeny Hudha, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang
4. Ibu Ir. Harimbi Setyawati. M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi
5. Ibu Ir. Muyassaroh, M.T., selaku Dosen Wali
6. Kedua orang tua kami yang selalu memberikan dukungan serta doa kepada kami
7. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Kimia ITN Malang, serta rekan-rekan dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesainya skripsi ini

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak guna menyempurnakan skripsi ini

Malang, 23 Agustus 2023

**Penyusun**

## INTISARI

Pra Rencana Pabrik Gypsum ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) Dari Limestone ( $\text{CaCO}_3$ ) dan Asam Sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) Dengan Proses Acydolisis, Kapasitas Produk 100.000 Ton/Tahun ini mengambil lokasi pendirian pabrik di Kawasan Industri Tuban, Kabupaten Tuban, Jawa Timur dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas Produksi : 100.000 Ton/tahun
- Waktu Operasi : 330 Hari
- Bahan Baku Utama : Limestone dan Asam Sulfat
- Utilitas : Air sungai, *Steam*, *Cooling Tower*, bahan bakar, dan listrik
- Organisasi Perusahaan
  - ✓ Bentuk : Perseroan Terbatas
  - ✓ Struktur : Garis dan Staf
  - ✓ Karyawan : 180 Orang
- Analisa ekonomi
  - ✓  $\text{ROI}_{\text{BT}}$  = 18,43%
  - ✓  $\text{ROI}_{\text{AT}}$  = 12,90%
  - ✓  $\text{POT}_{\text{AT}}$  = 4,6 tahun
  - ✓ *Break Event Point* (BEP) = 42,84%
  - ✓ *Shut Down Point* (SDP) = 14,47%
  - ✓ *Internal Rate of Return* (IRR) = 20,18%

Dari hasil evaluasi ekonomi Pra Rencana Pabrik Gypsum ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) Dari Limestone ( $\text{CaCO}_3$ ) dan Asam Sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) Dengan Proses Acydolisis ini layak untuk didirikan.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
BERITA ACARA.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
INTISARI .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR GAMBAR .....	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES .....	II-1
BAB III NERACA MASSA .....	III-1
BAB IV NERACA PANAS .....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN .....	V-1
BAB VI PERANCANGAN ALAT UTAMA .....	VI-1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA .....	VII-1
BAB VIII UTILITAS .....	VIII-1
BAB IX TATA LETAK .....	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI .....	X-1
BAB XI ANALISA EKONOMI .....	XI-1
BAB XII KESIMPULAN .....	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIX A. PERHITUNGAN NERACA MASSA .....	APP A-1
APPENDIX B. PERHITUNGAN NERACA PANAS .....	APP B-1
APPENDIX C. PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN .....	APP C-1
APPENDIX D. PERHITUNGAN UTILITAS .....	APP D-1
APPENDIX E. PERHITUNGAN ANALISIS EKONOMI .....	APP E-1

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Harga Bahan dan Produk .....	I-5
Tabel 1.2 Data Impor Gypsum di Indonesia.....	I-5
Tabel 2.1 Seleksi Proses dan Beberapa Parameter Pembuatan Gypsum .....	II-2
Tabel 5.1 Spesifikasi Peralatan Pabrik.....	V-4
Tabel 7.1 Instrumentasi Pabrik Heksamin.....	VII-4
Tabel 7.2 Alat-Alat Keselamatan Kerja Pada Pabrik Gypsum.....	VII-6
Tabel 8.1 Persyaratan Kandungan Bahan dalam Air Boiler.....	VIII-2
Tabel 8.2 Persyaratan Kandungan Bahan dalam Air Boiler.....	VIII-3
Tabel 8.3 Syarat Kimia Air Sanitasi .....	VIII-8
Tabel 8.4 Kandungan bahan yang perlu diperhatikan pada berbagai air industri..	VIII-10
Tabel 9.1 Keterangan dan Rincian Luas Pabrik Gypsum.....	IX-2
Tabel 10.1 Jadwal Kerja Karyawan Pabrik.....	X-10
Tabel 10.2 Daftar Upah Tenaga Kerja .....	X-16
Tabel 11.1 Cash flow untuk NPV selama 10 tahun .....	XI-8
Tabel 11.2 Cash flow untuk IRR.....	XI-8



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Pra Rencana Pabrik Gypsum.....	I-10
Gambar 2.1 Diagram alir proses kalsinasi.....	II-1
Gambar 2.2 Diagram alir proses acydolisis.....	II-2
Gambar 9.1 Tata Letak Pabrik .....	IX-3
Gambar 9.2 Skema Tata Letak Peralatan Pabrik Gypsum .....	IX-7
Gambar 10.1 Struktur Organisasi Pra Rencana Pabrik Gypsum .....	X-8
Gambar 11.1 Nilai BEP dan SDP.....	X1-7