

LAPORAN PRA PERANCANGAN PABRIK
PRA PERANCANGAN PABRIK NIKEL SULFIDA (NiS) DARI BIJIH
NIKEL LATERIT DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES
HYDROMETALLURGY



DISUSUN OLEH :

A. ARIS SYAHRUL RAMADHAN

NPM. 21031010224

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025

**"PRA PERANCANGAN PABRIK NIKEL SULFIDA (NIS) DARI
BIJIH NIKEL LATERIT DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES
HYDROMETALLURGY DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN"**

PRA PERANCANGAN PABRIK

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia**



DISUSUN OLEH :

A. ARIS SYAHRUL RAMADHAN

NPM. 21031010224

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN**

**JAWA TIMUR
SURABAYA**

2025



PRA PERANCANGAN PABRIK

"Nikel Sulfida (NiS) dari Bijih Nikel Laterit dan Asam Sulfat
dengan Proses *Hydrometallurgy*"

LEMBAR PENGESAHAN PRA PERANCANGAN PABRIK

"PABRIK NIKEL SULFIDA (NIS) DARI BIJIH NIKEL LATERIT DAN
ASAM SULFAT DENGAN PROSES *HYDROMETALLURGY* DENGAN
KAPASITAS 50,000 TON/TAHUN"

Disusun Oleh :

A. ARIS SYAHRUL RAMADHAN

NPM. 21031010224

Telah Dipertahankan dihadapan Dosen Pembimbing dan Penguji
Pada Tanggal : 26 November 2025

Dosen Penguji :

1.

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T
NIP. 19660621 199203 2 001

Dosen Pembimbing

Ir. Sani, M.T.
NIP. 19630412 199103 2 001

2.

Ir. Suprihatin, M.T.
NIP. 19630508 199203 2 001

3.

Ardika Nurmawati, S.T, M.T.
NIP. 19940827 202203 2 008

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



PRA PERANCANGAN PABRIK

"Nikel Sulfida (NiS) dari Bijih Nikel Laterit dan Asam Sulfat dengan Proses *Hydrometallurgy*"

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PRA PERANCANGAN PABRIK

"PRA PERANCANGAN PABRIK NIKEL SULFIDA (NiS) DARI BIJIH NIKEL LATERIT DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES HYDROMETALLURGY DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN"

Disusun oleh :

A. ARIS SYAHRUL RAMADHAN

NPM. 21031010224

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Sebagai Persyaratan Untuk Mengikuti Ujian Lisan

Surabaya, 17 November 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik

Ir. Sani, M.T.

NIP. 19630412 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031)872179 Fax. (031)872257

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : A. Aris Syahrul Ramadhan
NPM : 21031010224
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode November, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PABRIK NIKEL SULFIDA (NiS) DARI BIJIH NIKEL LATERIT DAN
ASAM SULFAT DENGAN PROSES HYDROMETALLURGY

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T

2. Ir. Suprihatin, M.T.

3. Ardika Nurmawati, S.T, M.T.

Surabaya, 26 November 2025
Menyetujui,

Dosen Pembimbing

(Ir. Sani, M.T.)
NIP. 19630412 199103 2 001



PRA PERANCANGAN PABRIK
“Nikel Sulfida (NiS) dari Bijih Nikel Laterit dan Asam Sulfat dengan
Proses *Hydrometallurgy*”

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : A. Aris Syahrul Ramadhan
NPM : 21031010224
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/~~Skripsi~~/Tesis/Disertasi* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 5 Desember 2025

Yang Membuat pernyataan,



A. Aris Syahrul Ramadhan
NPM. 21031010224

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



PRA PERANCANGAN PABRIK

“Nikel Sulfida (NiS) dari Bijih Nikel Laterit dan Asam Sulfat dengan Proses *Hydrometallurgy*”

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik yang berjudul **“PRA PERANCANGAN PABRIK NIKEL SULFIDA (NiS) DARI BIJIH NIKEL LATERIT DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES *HYDROMETALLURGY*”**. Penyusunan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam pelaksanaan penyusunan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terimakasih khususnya kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Ir. Sani, M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan waktunya untuk membimbing dan mendampingi dalam proses penyusunan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
5. Ir. Suprihatin, M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
6. Ardika Nurmawati, S.T, M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
7. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
8. Orang tua dan keluarga saya yang selalu mendoakan serta sebagai pendukung utama segala kegiatan yang penulis lakukan.



PRA PERANCANGAN PABRIK

“Nikel Sulfida (NiS) dari Bijih Nikel Laterit dan Asam Sulfat dengan Proses *Hydrometallurgy*”

Penyusun menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan proposal Pra Perancangan Pabrik ini. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk lebih menyempurnakan proposal ini. Demikian proposal yang telah kami buat. Akhir kata penyusun berharap semoga Proposal Pra Rancangan Pabrik ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia

Surabaya, 1 Februari 2025

Penyusun



PRA PERANCANGAN PABRIK
“Nikel Sulfida (NiS) dari Bijih Nikel Laterit dan Asam Sulfat
dengan Proses *Hydrometallurgy*”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
INTISARI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES.....	II-1
BAB III NERACA MASSA.....	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI DISKUSI DAN SARAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	APP A-1
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS.....	APP B-1
APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT.....	APP C-1
APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....	APP D-1



PRA PERANCANGAN PABRIK
“Nikel Sulfida (NiS) dari Bijih Nikel Laterit dan Asam Sulfat
dengan Proses *Hydrometallurgy*”

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Ekspor, Impor, Produksi, Dan Kebutuhan Nikel Matte di Indonesia.....	I-3
Tabel 1.2 Tabel Pertumbuhan Rata Rata Impor, Ekspor, Produksi, dan Kebutuhan Nikel Matte di Indonesia.....	I-3
Tabel II.1 Perbedaan proses hydrometallurgy dan pyrometallurgy.....	II-5
Tabel VI.1 Alat Instrumentasi Pada Pabrik.....	VI-5
Tabel VI.2 Fasilitas Penunjang Kesehatan.....	VI-15
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-9
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Shift.....	IX-15
Tabel IX.2 Rincian Jumlah dan Upah Tenaga Kerja.....	IX-17



PRA PERANCANGAN PABRIK
“Nikel Sulfida (NiS) dari Bijih Nikel Laterit dan Asam Sulfat
dengan Proses *Hydrometallurgy*”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Proses <i>Pyrometallurgy</i> Bijih Nikel Saprolit.....	II-2
Gambar II.2 Proses <i>Hydrometallurgy</i> Bijih Nikel Limonit.....	II-4
Gambar VIII. 1 Lokasi Pendirian Pabrik Nikel Sulfida.....	VIII-1
Gambar VIII. 2 Letak Bangunan Pabrik.....	VIII-8
Gambar VIII. 3 Lay Out Peralatan Pabrik.....	VIII-12
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-4



PRA PERANCANGAN PABRIK

“Nikel Sulfida (NiS) dari Bijih Nikel Laterit dan Asam Sulfat dengan Proses *Hydrometallurgy*”

Intisari

Pabrik Nikel Sulfida (NiS) dari Bijih Nikel Laterit dan Asam Sulfat dengan Proses *Hydrometallurgy* akan didirikan di kawasan Morowali Industrial Park. Pabrik ini diharapkan mampu berjalan dengan kapasitas produksi 50.000 ton/tahun. Pabrik akan berjalan secara kontinyu selama 330 hari dalam setahun.

Nikel Sulfida adalah bentuk produk nikel yang dapat diproses lebih lanjut di industri hilir untuk menghasilkan suatu produk logam nikel yang memiliki kemurnian yang lebih tinggi sebagai produk akhir sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dari produk jadi seperti baterai atau *stainless steel*. Nikel Sulfida sendiri memiliki banyak kegunaan, seperti dalam pembuatan sel surya, superkapasitor, dan evolusi oksigen/hidrogen elektro(foto)katalitik, hal ini dikarenakan tingginya kemampuan redoks, konduktivitas listrik yang baik dan stabilitas termomekanis yang dimiliki Nikel Sulfida, selain itu Nikel Sulfida juga berguna pada pembuatan *stainless steel*, industri baterai, pelindung tembaga, pembuatan kawat, industri otomotif, bahan dalam pembuatan koin, campuran besi baja, pelapis anti karat dan sebagai katalis untuk industri kimia

Secara singkat, uraian pembuatan Nikel Sulfida dibagi menjadi dua proses, yaitu proses leaching dan presipitasi. Bahan baku nikel laterit dilakukan pengecilan ukuran bahan menggunakan ball mill, lalu dicampurkan dengan air dengan konsentrasi solid 30% . Kemudian pada reaktor direaksikan dengan senyawa asam yakni asam sulfat 98% guna mengekstrak kandungan Nikel. Produk berupa larutan Nikel Sulfat dilakukan pemisahan dengan pengotornya, kemudian produk reaktor 1 menuju reaktor 2 untuk direaksikan dengan gas H₂S, terjadi proses presipitasi, kandungan Ni mengendap dan menjadi solid Nikel Sulfida (NiS). Kemudian Nikel Sulfida dikeringkan menggunakan rotary dryer untuk mengurangi kadar air. Produk Nikel Sulfida kemudian siap untuk dilakukan pengemasan.

Ketentuan pendirian pabrik Nikel Sulfida yang direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:



PRA PERANCANGAN PABRIK

“Nikel Sulfida (NiS) dari Bijih Nikel Laterit dan Asam Sulfat dengan Proses *Hydrometallurgy*”

Kapasitas produksi	: 50.000 ton/tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas
Sistem Organisasi	: Garis dan Staff
Jumlah Karyawan	: 172 Orang
Analisa Ekonomi	:
Masa Konstruksi	: 2 Tahun
Umur Peralatan	: 10 Tahun
Modal Tetap (FCI)	: Rp. 1.102.816.057.829
Working Capital Investment (WCI)	: Rp. 1.404.541.775.879
Total Capital Investment (TCI)	: Rp. 2.507.357.833.709
Bahan Baku(1 Tahun)	: Rp. 3.301.322.778.490,34
Biaya utilitas(1 Tahun)	: Rp. 45.693.525.882
Total production cost(TPC)	: Rp. 8.427.250.655.276
Bunga Bank	: 8% per tahun
Return on Investment Before Tax	: 23,09%
Return on Investment After Tax	: 17,32%
Internal of Return (IRR)	: 20%
Waktu pengembalian Modal (PBP)	: 4 tahun 4 bulan
Break Even Point (BEP)	: 37,72