

**PRA RANCANGAN PABRIK SYNGAS DARI BATU BARA
DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 620.000 TON/TAHUN**



BUNGA FADILA SARI

1810017411014

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada Jurusan Teknik
Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

UNIVERSITAS BUNG HATTA

2022

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**PRARANCANGAN PABRIK SYNGAS DARI BATU BARA DENGAN KAPASITAS
620.000 TON/TAHUN**

OLEH :

BUNGA FADILA SARI

1810017411014

Disetujui Oleh:

Pembimbing



Dr.Pasymi,S.T,M.T

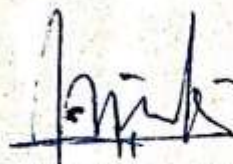
Diketahui Oleh:

Dekan Fakultas Teknologi Industri



Prof.Dr.Eng.ReniDesmiarti,S.T,M.T

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Dr. Firdaus,S.T,M.T

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI**


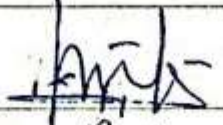

**PRARANCANGAN PABRIK SYNGAS DARI BATU BARA DENGAN KAPASITAS
620.000 TON/TAHUN**

Oleh:

BUNGA FADILA SARI

1810017411014

Sidang Tugas Akhir Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi
Industri Universitas Bung Hatta Dengan Team Penguji :

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr.Pasymi, S.T,M.T	
Anggota	Dr.Firdaus,S.T,M.T	
	Prof.Dr.Eng. Reni Desmiarti, S.T.,M.T.	

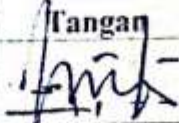
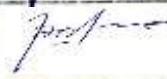
Pembimbing



Dr.Pasymi,S.T,M.T

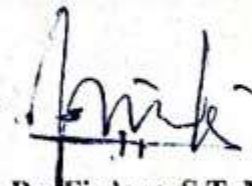
PENYERAHAN LAPORAN PRARANCANGAN PABRIK

Nama : Bunga Fadila Sari
NPM : 1810017411014
TanggalSidang : 18 Juli 2022

NamaDosen	Instansi	Tanda Tangan
Dr.Firdaus,S.T,M.T	Jurusan	
Dr.Pasymi,S.T,M.T	PembimbingI	
	PerpustakaanFTI	

Padang,

Koordinator Skripsi / PraRancangan Pabrik

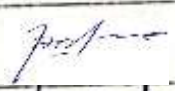
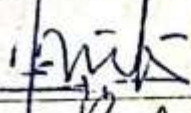
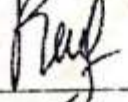


Dr. Firdaus, S.T.,M.T.

NIK/NIP: 1018026901/961100398

**LEMBAR PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/
PRARANCANGAN PABRIK**

Nama : Bunga Fadila Sari
NPM : 1810017411014
Tanggal Sidang : 18 Juli 2022

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr.Pasymi, S.T,M.T	
Anggota	Dr.Firdaus,S.T,M.T	
	Prof.Dr.Eng. Reni Desmiarti, S.T.,M.T.	

Pembimbing



Dr.Pasymi,S.T,M.T

INTISARI

Pabrik Bahan *Syngas* dari Batu Bara ini dirancang dengan kapasitas produksi 620.000 ton/tahun dengan lokasi pabrik direncanakan di Sangatta Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Pabrik ini beroperasi selama 300 hari per tahun. Pembuatan *Syngas* dari Batu Bara terjadi reaksi pada suhu 1200 °C dengan tekanan 40 Atm. Pabrik ini merupakan perusahaan yang berbentuk Perusahaan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi "*line and staff*", dan mampu menyerap tenaga kerja sebanyak 112 orang. Massa konstruksi pabrik direncanakan selama 3 tahun. Hasil analisa ekonomi pada rancangan pabrik *Syngas* ini menunjukkan bahwa pabrik ini layak didirikan dengan jumlah total investasi yang dibutuhkan sebesar US 51.945.366 atau Rp 779.471.367.627 yang diperoleh dari pinjaman bank 50% dan 50% modal sendiri. Laju pengembalian modal (ROR) sebesar 63,70%, waktu pengembalian modal 2 tahun 1 bulan dan *Break Event Point* (BEP) sebesar 36,19%.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kapasitas Rancangan Pabrik.....	2
1.3. Lokasi Pabrik	6
BAB II. TINJAUAN TEORI	
2.1. Tinjauan Umum	16
2.2. Batu Bara	17
2.3. Tinjauan Proses.....	19
2.3.1 Pembuatan Syngas	19
2.4. Spesifikasi Bahan Baku Dan Produk	21
2.4.1 Sifat Fisik dan Kimia Bahan Baku.....	21
2.4.2 Sifat Fisik Dan Kimia Produk.....	23
BAB III. TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES	
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram	24
3.1.1 Tahapan Proses	24
3.1.2 Blok Diagram.....	25
3.2 Deskripsi Proses dan Flowsheet	26
3.2.1 Deskripsi Proses.....	26
3.2.2 <i>Flowsheet</i>	28
BAB IV NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI	
4.1 Neraca Massa	29
4.2 Neraca Energi.....	34
BAB V UTILITAS	
5.1 Unit Penyediaan Air	39

5.2 Unit Penyediaan Listrik.....	47
5.3 Unit Pembangkit Steam	47
5.4 Unit Air Pendingin	48
BAB VI SPESIFIKASI ALAT DAN UTILITAS	
6.1 Spesifikasi Alat Proses	52
6.2 Spesifikasi Alat Utilitas	61
BAB VII TATA LETAK	
7.1 Tata Letak Pabrik	72
7.2 Kesehatan dan Keselamat Kerja Lingkungan Hidup	75
BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN	
8.1 Bentuk Perusahaan	82
8.2 Struktur Organisasi	83
8.3 Tugas Dan Wewenang	83
8.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	88
8.5 Sistem Kerja.....	89
8.6 Jumlah Karyawan.....	90
8.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	91
BAB IX ANALISA EKONOMI	
9.1 Total Capital Investment (TCI).....	95
9.2 Biaya Produksi (Total Production Cost)	96
9.3 Harga Jual.....	97
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik	97
BAB X TUGAS KHUSUS	
10.1 Pendahuluan	112
10.2 Ruang Lingkup Rancangan	112
10.3 Rancangan	134
BAB XI KESIMPULAN	
11.1 Kesimpulan	137
11.2 Saran.....	138
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Pabrik Batu Bara terbesar di Indonesia.....	2
Tabel 1.2 Data pabrik Syngas di Dunia	3
Tabel 1.3 Perkiraan Permintaan Gas di Region (MMCFD).....	5
Tabel 1.4 Analisa SWOT Alternatif Lokasi Perancangan Pabrik	10
Tabel 2.1 Spesifikasi Syngas	16
Tabel 2.2 Tipe Tipe Batu Bara.....	17
Tabel 2.3 Analisa Batu Bara Arutmin.....	18
Tabel 2.4 Spesifikasi Batu Bara	18
Tabel 2.5 Perbandingan Proses Gasifikasi.....	21
Tabel 2.6 Sifat Fisik dan Kimia Bahan Baku.....	22
Tabel 2.7 Sifat Fisik dan Kimia Produk.....	23
Tabel 4.1 Neraca Massa Crusher.....	30
Tabel 4.2 Neraca Massa Mixer	30
Tabel 4.3 Neraca Massa Reaktor gasifikasi	31
Tabel 4.4 Neraca Massa Desulfurizer	32
Tabel 4.5 Neraca Massa PSA	33
Tabel 4.6 Neraca Energi Reaktor Gasifikasi.....	34
Tabel 4.7 Neraca Energi Kompresor.....	35
Tabel 4.8 Neraca Energi Cooler.....	36
Tabel 4.9 Neraca Energi Desulfurizer.....	36
Tabel 4.9 Neraca Energi Cooler 2.....	37
Tabel 5.1 Kualitas Air Sungai Batang Saman.....	39
Tabel 5.2 Persyaratan Air Umpan <i>Boiler</i>	43
Tabel 5.3 Kehilangan Efisiensi Termal Akibat Lapisan Kerak pada <i>Boiler</i> . 45	
Tabel 6.1 Spesifikasi Gudang Penyimpan Bahan Baku.....	50
Tabel 6.2 Spesifikasi <i>Belt Conveyor</i>	51
Tabel 6.3 Spesifikasi <i>Bucket Conveyor</i>	51
Tabel 6.4 Spesifikasi <i>Tangki Penyimpanan O₂</i>	52
Tabel 6.5 Spesifikasi <i>Compresor</i>	53
Tabel 6.6 Spesifikasi Reaktor <i>Gasifier</i>	53

Tabel 6.7 Spesifikasi <i>Cooler</i>	54
Tabel 6.8 Spesifikasi <i>Reaktor desulfurizer</i>	54
Tabel 6.9 Spesifikasi <i>Cooler</i>	55
Tabel 6.10 Spesifikasi <i>PSA</i>	55
Tabel 6.11 Spesifikasi <i>Tangki penyimpanan syngas</i>	56
Tabel 6.12 Spesifikasi <i>Tangki penyimpanan gas implusif</i>	57
Tabel 6.2.1 Spesifikasi Pompa Air Sungai.....	57
Tabel 6.2.2 Spesifikasi Bak Penampung Air Sungai	58
Tabel 6.2.3 Spesifikasi <i>Tangki pelarut alum</i>	59
Tabel 6.2.4 Spesifikasi <i>Tangki pelarut Kapur Tohor</i>	59
Tabel 6.2.5 Spesifikasi <i>Tangki pelarut Kaporit</i>	60
Tabel 6.2.6 Spesifikasi Sand Filter	60
Tabel 6.2.7 Spesifikasi Tangki Air Demin	61
Tabel 6.2.8 Spesifikasi Bak Penampung Air Bersih.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Aplikasi Produk Syngas	4
Gambar 1.2 Peta Alternatif Lokasi Pabrik di Sangatta	7
Gambar 1.3 Peta Alternatif Lokasi Pabrik di Bontang	8
Gambar 1.4 Peta Alternatif Lokasi Pabrik di Satui	9
Gambar 3.1 Blok Diagram Pembuatan Syngas dari Batu Bara	25
Gambar 3.2 Flowsheet Pembuatan Syngas dari Batu Bara.....	28
Gambar 5.1 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Sanitasi	40
Gambar 5.2 Lapisan Kerak pada Pipa.....	44
Gambar 5.3 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Proses	45
Gambar 5.4 Proses Pembuatan <i>Chilled Water</i>	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Perhitungan Neraca Massa	LA-1
Lampiran B Perhitungan Neraca Energi	LB-1
Lampiran C Spesifikasi Peralatan Proses dan Utilitas	LC-1
Lampiran D Analisa Ekonomi Teknik	LD-1