

PRA RENCANA PABRIK

ASETILENA DARI GAS ALAM
DENGAN PROSES OKSIDASI PARSIAL
KAPASITAS PRODUKSI 50.000 TON/TAHUN

PERANCANGAN ALAT UTAMA
FURNACE REACTOR

SKRIPSI

Disusun Oleh:

RAYYAN CAHYA ADIKURNIAWAN 2014907



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022

LEMBAR PERSETUJUAN

PRA RENCANA PABRIK

**ASETILENA DARI GAS ALAM
DENGAN PROSES OKSIDASI PARSIAL
KAPASITAS PRODUKSI 50.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA
*FURNACE REACTOR***

SKRIPSI

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

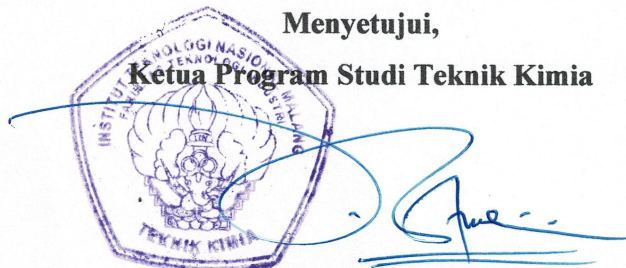
Disusun Oleh:

RAYYAN CAHYA ADIKURNIAWAN 2014907

Malang, 8 Februari 2022

Menyetujui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia

A blue ink signature of M. Istnaeny Hudha is written over a purple circular stamp of Institut Teknologi Nasional Malang. The stamp contains the text 'INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG' and 'TEKNIK KIMIA'.

M. Istnaeny Hudha, S.T., M.T.

NIP P 1030400400

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Ir. Harimbi Setyawati, M.T.

NIP 196303071992032002

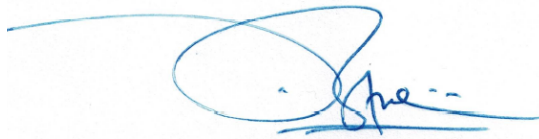
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Rayyan Cahya Adikurniawan
NIM : 2014907
Program Studi : Teknik Kimia
Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK ASETILENA DARI GAS ALAM
DENGAN PROSES OKSIDASI PARSIAL KAPASITAS
PRODUKSI 50.000 TON/TAHUN

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

Hari : Kamis
Tanggal : 10 Februari 2022
Nilai : A

Ketua,



M. Istnaeny Hudha, S.T., M.T.

NIP. P. 1030400400

Sekretaris,



Rini Kartika Dewi, S.T, M.T.

NIP. Y. 1030100370

Anggota Penguji,

Penguji Pertama,



M. Istnaeny Hudha, S.T., M.T.

NIP. P. 1030400400

Penguji Kedua,



Dr. Elvianto Dwi Daryono, S.T., M.T.

NIP. Y. 1030000351

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rayyan Cahya Adikurniawan

NIM : 2014907

Program Studi : Teknik Kimia

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul:

PRA RENCANA PABRIK

ASETILENA DARI GAS ALAM

DENGAN PROSES OKSIDASI PARSIAL

KAPASITAS PRODUKSI 50.000 TON/TAHUN

PERANCANGAN ALAT UTAMA

FURNACE REACTOR

Adalah Skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain yang tidak disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 17 Agustus 2021

Yang membuat Pernyataan,



Rayyan Cahya Adikurniawan
NIM . 2014907

PRA RENCANA PABRIK

ASETILENA DARI GAS ALAM DENGAN PROSES OKSIDASI PARSIAL KAPASITAS PRODUKSI 50.000 TON/TAHUN

Disusun Oleh:

Dosen Pembimbing:

Rayyan Cahya Adikurniawan 2014907

Ir. Harimbi Setyawati, M.T.

ABSTRAK

Acetylene atau asetilena (C_2H_2) adalah hidrokarbon rangkap tiga yang paling sederhana ($CH\equiv CH$). Dikarenakan ikatan rangkap tiganya, asetilena merupakan gas yang tidak stabil dan sangat reaktif. Pada kondisi normal, asetilena adalah gas yang sangat mudah terbakar, tidak berbau (ketika murni), tidak berwarna, dan tidak beracun. Gas ini dapat larut dalam beberapa *solvent* seperti: *ammonia*, *acetone*, dan *N-Methyl-2-Pyrrollidone*. Asetilena banyak digunakan pada industri manufaktur, yaitu: proses pengelasan dan pemotongan logam. Namun, asetilena juga dapat digunakan sebagai bahan baku produksi senyawa kimia non-organik dan pembuatan polimer.

Pabrik Asetilena ini direncanakan didirikan di Samarinda, Kalimantan Timur dengan kapasitas 50.000 Ton/tahun dan mulai beroperasi pada tahun 2026. Model operasi yang diterapkan adalah sistem kontinyu dengan waktu operasi 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Utilitas yang digunakan meliputi air, steam, bahan bakar, listrik dan refrigerant. Bentuk perusahaan ini adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi garis dan staff. Dari hasil perhitungan analisa ekonomi didapatkan $ROI_{BT} = 27,59 \%$, $ROI_{AT} = 19,32 \%$, $POT = 3,3$ tahun, $BEP = 35,14 \%$, $SDP = 14,94 \%$, $IRR = 17,91 \%$. Dari hasil evaluasi ekonomi tersebut dapat disimpulkan bahwa, Pabrik Asetilena dari Gas Alam dengan proses oksidasi parsial layak untuk didirikan.

Kata Kunci: asetilena, proses oksidasi parsial, LNG

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya yang telah menganugerahkan kesehatan dan hikmah sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pra Rencana Pabrik Asetilena dari Gas Alam dengan Proses Oksidasi Parsial dengan Kapasitas Produksi 50.000 Ton/Tahun” dengan baik.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat guna mencapai gelar Sarjana Jenjang Sastra 1 (S-1) di Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang. Dengan terselesainya skripsi ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Ir. F. Yudi Limpraptono, 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.
5. Bapak/Ibu Dosen, serta rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesainya skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak guna menyempurnakan skripsi ini. Penyusun berharap skripsi ini dapat berguna bagi penyusun secara pribadi maupun pembaca sekalian khususnya di bidang ilmu Teknik Kimia.

Malang, Februari 2022

Penyusun

INTISARI

Pra Rencana Pabrik Asetilena dari Gas Alam dengan Proses Oksidasi Parsial ini mengambil lokasi pendirian di Samarinda, Kalimantan Timur, dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas Produksi : 50.000 Ton/Tahun
- Waktu Operasi : 330 hari
- Bahan Utama : Metana (CH₄) dan Oksigen (O₂)
- Utilitas : Air Kawasan, Steam, Listrik, dan Bahan Bakar
- Organisasi Perusahaan:
 - a. Bentuk : Perseroan Terbatas (PT)
 - b. Struktur : Garis dan Staff
 - c. Karyawan : 218 Orang
- Analisa Ekonomi:
 - a. TCI : \$ 106.559.408,28
 - b. ROI_{BT} : 27,59 %
 - c. ROI_{AT} : 19,32 %
 - d. POT : 3,3 tahun
 - e. BEP : 35,14 %
 - f. SDP : 14,94 %
 - g. IRR : 17,91 %

Dari hasil evaluasi ekonomi, Pra Rencana Pabrik Asetilena dari Gas Alam dengan Proses Oksidasi Parsial layak untuk didirikan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
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 ANALISIS EKONOMI	XI-1
BAB XII KESIMPULAN	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIKS A. PERHITUNGAN NERACA MASSA	APP A-1
APPENDIKS B. PERHITUNGAN NERACA PANAS	APP B-1
APPENDIKS C. PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN	APP C-1
APPENDIKS D. PERHITUNGAN UTILITAS	APP D-1
APPENDIKS E. PERHITUNGAN ANALISIS EKONOMI	APP E-1

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Komposisi LNG dari Badak LNG	I-3
Tabel 1.2. Harga Bahan dan Produk	I-7
Tabel 1.3. Perhitungan Potensi Ekonomi	I-7
Tabel 1.4. Data Impor Asetilena di Indonesia Tahun 2017-2021	I-8
Tabel 2.1. Seleksi Proses pada Pembuatan Asetilena	II-3
Tabel 7.1. Instrumentasi pada Peralatan Proses di Pabrik Asetilena	VII-3
Tabel 7.2. Alat Pelindung Diri pada Pabrik Asetilena	VII-6
Tabel 7.3. Potensi Bahaya pada Pabrik Asetilena	VII-7
Tabel 7.4. Potensi Bahaya pada Unit Proses Pabrik Asetilena	VII-8
Tabel 8.1. Standart Air Bersih Menurut Menteri Kesehatan	VIII-2
Tabel 8.2. Kebutuhan <i>Make Up</i> Air Pendingin pada Pabrik Asetilena	VIII-6
Tabel 8.3. Kebutuhan <i>Steam</i> pada Pabrik Asetilena	VIII-8
Table 9.1. Perincian Luas daerah Pabrik	IX-8
Tabel 10.1. Jadwal Kerja Karyawan Pabrik	X-11
Tabel 10.2. Jabatan dan Tingkat Pendidikan Tenaga Kerja Pabrik Asetilena	X-11
Tabel 11.1. <i>Total Capital Investment</i> (TCI)	XI-3
Tabel 11.2. <i>Total Production Cost</i> (TPC)	XI-5

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Kota Samarinda-Kalimantan Timur	I-13
Gambar 1.2. Peta Rencana Lokasi Pabrik	I-14
Gambar 2.1. Diagram Alir Produksi Asetilena dari Kalsium Karbida	II-2
Gambar 2.2. Diagram Alir Produksi Asetilena dengan Proses Oksidasi Parsial	II-3
Gambar 9.1. Peta Kota Samarinda-Kalimantan Timur	IX-6
Gambar 9.2. Peta Rencana Lokasi Pabrik	IX-7
Gambar 9.3. Tata Letak Bangunan Pra Rencana Pabrik Asetilena	IX-10
Gambar 9.4. Skema Tata Letak Peralatan Pabrik Asetilena	IX-12
Gambar 10.1. Struktur Organisasi Pra Rencana Pabrik Asetilena	X-8
Gambar 11.1. <i>Break Event Point</i> (BEP) Pra Rencana Pabrik Asetilena	XI-6