

**“PRA RENCANA PABRIK SILICON CARBIDE DARI SILICA DIOXIDE  
DAN CARBON DENGAN MENGGUNAKAN ELECTRIC FURNANCE”**



**DISUSUN OLEH :**

**FACHRU NIZAR ROSYADI**

**18031010159**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2023**



Pra Rencana Pabrik

"Pabrik Silicon Carbide dari Silica Dioxide dan Carbon dengan menggunakan Electric Furnance"

**LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RENCANA PABRIK**

**"PRA RENCANA PABRIK SILICON CARBIDE DARI SILICA DIOXIDE  
DAN CARBON DENGAN MENGGUNAKAN ELECTRIC FURNANCE"**

Disusun oleh:  
**FACHRU NIZAR ROSYADI**  
18031010159

**Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal 16 Januari 2023**

**Tim Penguji :**

1.

**Ir. Retno Dewati, MT**  
NIP. 19600112 198703 2 001

2.

**Ir. Titi Susilowati, MT**  
NIP. 19600801 198703 2 008

3.

**Erwan Adi Saputro, ST., MT., Ph.D**  
NIP. 19800410 200521 1 001

**Pembimbing**

**Ir. Lucky Indrati Utami, MT**  
NIP. 19581005 198803 2 001

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

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



**KETERANGAN REVISI**




Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Fachru Nizar Rosyadi  
NPM : 18031010159  
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 III, TA 2022/2023.


Dengan judul : PRA RENCANA PABRIK SILICON CARBIDE DARI SILICON DIOXIDE  
DAN CARBON DENGAN MENGGUNAKAN ELECTRIC FURNACE

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Retno Dewati, MT.  
NIP. 19600112 198703 2 001 (  )
2. Ir. Titi Susilowati, MT.  
NIP. 19600801 198703 2 008 (  )
3. Erwan Adi Saputro, ST., MT., Ph.D.  
NIP. 19800410 200521 1 001 (  )

Surabaya, 20 Januari 2023

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**Ir. Lucky Indrati Utami, MT.**  
NIP. 19581005 198803 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan pra rencana pabrik dengan judul “Pabrik Silicon Carbide Dari Silica Dioxide Dan Carbon Dengan Menggunakan Electric Furnance” untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan program studi Teknik Kimia Strata I Fakultas Teknik, Universitas pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam melakukan pembuatan pra rencana pabrik ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu dalam penyusunan pra rencana pabrik ini:

1. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Lucky Indrati Utami, MT., selaku Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik.
4. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
5. Kedua Orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan Pra Rencana Pabrik ini.
6. Teman-Teman, Khususnya Angkatan 2018 yang selalu memberikan dukungan dan motivasi
7. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, serta saran dalam penyelesaian Pra Rencana Pabrik ini.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan pra rencana pabrik ini. Oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun atas proposal ini. Akhir kata, penyusun mohon maaf yang sebesar-



## Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Silicon Carbide dari Silica Dioxide dan Carbon dengan menggunakan Electric Furnance”

---

besarnya kepada semua pihak, apabila dalam penyusunan pra rencana pabrik ini penyusun melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Surabaya, 12 Agustus 2022

Penyusun



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
INTISARI.....	vii
BAB 1 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 PERALATAN .....	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 KESIMPULAN DAN SARAN .....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA .....	XII-1
APPENDIX A .....	A-1
APPENDIX B .....	B-1
APPENDIX C .....	C-1
APPENDIX D.....	D-1



## DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Data Kebutuhan Silicon Carbide di Indonesia.....	I-6
Tabel I.2. Data Proyeksi Regresi Linier Perencanaan Kapasitas Produksi.....	I-7
Tabel II.1. Seleksi Proses Pembuatan Silicon Carbide .....	II-4
Tabel VI.1. Instrumentasi pada Pabrik.....	VI-3
Tabel VII.1. Standar Baku Mutu Air Sanitasi .....	VII-6
Tabel VII.2. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses .....	VII-145
Tabel VII.3. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Utilitas .....	VII-146
Tabel VII.4. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan .....	VII-147
Tabel VII.5. Kebutuhan Lampu Merkury .....	VII-148
Tabel VIII.1. Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-4
Tabel IX.1. Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-7
Tabel IX.2. Perincian Jumlah Tenaga Kerja .....	IX-9
Tabel X.1. Pay Back Period (PBP) .....	X-11
Tabel X.2. Internal Rate of Return (IRR) .....	X-12
Tabel X.3. Break Event Point (BEP) .....	X-13



## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Data Kebutuhan Silicon Carbide di Indonesia.....	I-6
Gambar II.1. Diagram Alir Acheson Process .....	II-1
Gambar II.2. Diagram Alir Lely Process .....	II-2
Gambar VIII.1. Rencana Lokasi Pabrik Silicon Carbide.....	VIII -1
Gambar VIII.2. Daerah Tata Letak Pabrik.....	VIII -5
Gambar VIII.3. Daerah Tata Letak Peralatan .....	VIII -5
Gambar IX.1. Struktur Organisasi Perusahaan .....	IX-10
Gambar X.1. gambar Grafik Break Event Point (BEP) .....	X-13





## INTISARI

Silicon carbide banyak diaplikasikan dalam industri yang mengandalkan kekerasan bahan, seperti pada pengamplasan bahan yang bersifat korosif, abrasif, dan temperatur tinggi serta dapat digunakan sebagai bahan semi konduktor. Berdasarkan kebutuhan *silicon carbide* dalam negeri yang selama ini masih di-*import* serta masih belum adanya pabrik silicon carbide di Indonesia maka dilakukan perancangan pabrik silicon carbide dengan proses Acheson dengan kapasitas 40.100 ton/tahun yang direncanakan akan dibangun di Kawasan Industri Jenu, Tuban pada tahun 2025. Pabrik ini beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan 330 hari dalam setahun dengan bahan baku yang digunakan yaitu pasir kuarsa dan antrasit.

Proses pembuatan silicon carbide dibagi menjadi 3 proses. Pertama proses persiapan bahan Dimana untuk bahan baku antrasit yang berbentuk bongkahan diperkecil ukurannya menjadi 40 mesh dengan menggunakan roll mill. Kemudian di campurkan dengan pasir kuarsa pada drum mixer sebelum mengalami pemanasan awal oleh rotary kiln pre-heated. Proses kedua merupakan proses mereaksikan bahan baku dari pre-heated kiln dengan pemaasan suhu tinggi hingga 1600°C pada electric furnace. Setelah dari electric furnace akan mengalami perubahan fase dan didinginkan pada cooling yard selama  $\pm 24$  jam agar suhu bahan menjadi suhu ruang. Proses ketiga bahan akan mengalami penghilangan impurities dengan pencucian menggunakan  $H_2SO_4$  dan setelahnya dilakukan pemisahan dengan air agar impurities larut dengan air dan produk akan diperkecil ukuran dan ditampung pada Silo kemudian dikemas. Produk Silicon Carbide yang dihasilkan dari proses ini mempunyai kadar  $\pm 84\%$ .



Ketentuan Pendirian Pabrik Silicon Carbide yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Kapasitas : 40.100 Ton/Tahun
- Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- Lokasi Pabrik : Kecamatan Jenu Kab. Tuban
- Luas Tanah : 20.000 m<sup>2</sup>
- Sistem Operasi : Continue
- Waktu Operasi : 330 hari/tahun, 24 jam/hari
- Jumlah Karyawan : 187 Orang

**Analisa Ekonomi :**

- Masa Konstruksi : 2 tahun
- Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 234.826.927.659
- Working Capital Investment (WCI) : Rp 118.186.700.355
- Total Capital Investment (TCI) : Rp 353.013.628.014
- Biaya Bahan Baku (1 Tahun) : Rp 174.995.348.879
- Hasil Penjualan : Rp 644.886.455.650
- Biaya Utilitas (1 Tahun) : Rp 186.680.952.601
- Total Production Cost (TPC) : Rp 472.746.801.419
- Bunga Bank : 10% per tahun
- Return of Investment (ROI) (After tax) : 32,18%
- Internal Rate of Return (IRR) : 33,29%
- Waktu Pengembalian Modal (PBP) : 2 Tahun 3 Bulan
- Break Event Point (BEP) : 33,88%