

PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK *SILICON CARBIDE* DARI PASIR SILIKA DAN *PETROLEUM COKE* DENGAN PROSES ACHESON KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN



DISUSUN OLEH :

FIDELA LATHIFA HARYATI

NPM. 22031010002

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

2026

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK *SILICON CARBIDE* DARI PASIR SILIKA DAN PETROLEUM
COKE DENGAN PROSES ACHESON KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

**Diajukan untuk Memenuhi Satu Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH

FIDELA LATHIFA HARYATI

NPM. 22031010002

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2026

PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Silicon Carbide dari Pasir Silika dan Petroleum Coke dengan Proses Acheson Kapasitas 50.000 Ton/Tahun"

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK SILICON CARBIDE DARI PASIR SILIKA DAN PETROLEUM
COKE DENGAN PROSES ACHESON KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN"**

Disusun Oleh :

FIDELA LATHIFA HARYATI

NPM. 22031010002

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji

Pada tanggal : 20 Agustus 2026

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Redieki, M.T.

NIP. 19570314 198603 2 001

Ir. Ketut Sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001

2.

Maudy Pratiwi Nova M., S.T., M.T.

NIP. 19961117 202406 2 001

3.

Dr. Aisyah Alifatul Z. R., S.T., M.T.

NIP. 20000122 202406 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Silicon Carbide dari Pasir Silika dan Petroleum Coke dengan Proses Acheson Kapasitas 50.000 Ton/Tahun"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**"PRA RANCANGAN PABRIK SILICON CARBIDE DARI PASIR SILIKA
DAN PETROLEUM COKE DENGAN PROSES ACHESON KAPASITAS
50.000 TON/TAHUN"**

Disusun Oleh :

FIDELA LATHIFA HARYATI

22031010002

**Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing sebagai Persyaratan
untuk mengikuti ujian lisan**

Pada tanggal : 7 Agustus 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Ketut Sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Fidela Lathifa Haryati
NPM : 22031010002
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 Mei, TA. 2025/2026.

Dengan Judul: "PRA RANCANGAN PABRIK *SILICON CARBIDE* DARI PASIR SILIKA
DAN *PETROLEUM COKE* DENGAN PROSES ACHESON
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN"

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.
NIP. 19570314 198603 2 001

2. Maudy Pratiwi Novia M., S.T., M.T
NIP. 19961117 202406 2 001

3. Dr. Aisyah Alifatul Z. R., S.T., M.T.
NIP. 20000122 202406 2 001

Surabaya, 26 Agustus 2026
Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

(Ir. Ketut Sumada, M.S.)
NIP. 19620118 198803 1 001



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik *Silicon Carbide* dari Pasir Silika dan *Petroleum Coke* dengan Proses Acheson Kapasitas 50.000 Ton/Tahun"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fidela Lathifa Haryati
NPM : 22031010002
Program : Sarjana (S1)
Program studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik & 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 Skripsi/Tesis/Desertasi 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, 26 Agustus 2026

Yang membuat pernyataan,

Fidela Lathifa Haryati

NPM. 22031010002



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Silicon Carbide* dari Pasir Silika dan *Petroleum Coke* dengan Proses Acheson Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan yang berjudul "Pra Rancangan Pabrik *Silicon Carbide* dari Pasir Silika dan *Petroleum Coke* dengan Proses Acheson Kapasitas 50.000 Ton/Tahun" dapat disusun dengan baik dan tepat waktu. Laporan disusun sebagai bagian dari kajian dalam bidang teknik kimia, khususnya dalam perancangan pabrik kimia yang mencakup aspek teknis, ekonomi dan keselamatan proses. Oleh karena itu, tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. 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. Ketut Sumada, M.S. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa bersedia untuk bimbingan dan menyempatkan waktu dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan motivasi, dukungan dan semangat baik moral maupun material hingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik serta hasil yang memuaskan beserta. Gelar baru S.T. dipersembahkan untuk kedua orang tua.
5. Partner penyusun yang sekemudian bersemangat dan supportif terhadap pengerjaan tugas akhir serta memberikan penyusun semangat dan motivasi hingga tugas akhir dapat selesai dengan tepat waktu serta memuaskan.
6. Teman-teman penyusun dan seperjuangan yang telah mendukung dan memberikan dukungan pada penyusun dalam menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik dengan baik dan memuaskan.

Penyusun menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan Pra Rancangan Pabrik ini, tetapi demikian besar harapan penyusun untuk diterimanya Laporan Pra Rancangan Pabrik ini. Demikian atas perhatiannya, penyusun ucapkan terima kasih.



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Silicon Carbide dari Pasir Silika dan Petroleum Coke dengan Proses Acheson Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

Surabaya, 18 Juni 2026

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Silicon Carbide* Dari Pasir Silika Dan *Petroleum Coke* dengan Proses Acheson Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
INTISARI	x
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Kegunaan <i>Silicon Carbide</i>	I-3
I.3 Ketersediaan Bahan Baku.....	I-4
I.4 Aspek Ekonomi.....	I-5
I.5 Perencanaan Pabrik.....	I-6
1.5.1 Data Impor.....	I-6
1.5.2 Data Ekspor	I-7
1.5.3 Data Konsumsi	I-8
1.5.4 Data Produksi	I-8
1.5.5 Penentuan Kapasitas Pabrik.....	I-9
I.6 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	I-10
I.7 Sifat Bahan Baku dan Produk.....	I-15
I.7.1 Bahan Baku	I-15
I.7.2 Produk	I-18
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II-1
II.1 Macam-Macam Proses	II-1
II.2 Pemilihan Proses	II-4
II.3 Uraian Proses.....	II-7
II.3.1 Tahap Persiapan Bahan Baku.....	II-7
II.3.2 Tahap Pembuatan <i>Silicon Carbide</i>	II-7
II.3.3 Tahap Pendinginan dan Pencucian.....	II-7
II.3.4 Tahap Pengeringan dan Pengemasan	II-8
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS	IV-1



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Silicon Carbide* Dari Pasir Silika Dan *Petroleum Coke* dengan Proses Acheson Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

BAB V SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA..	VI-1
VI.1 Pengendalian Proses	VI-1
VI.2 Instrumentasi.....	VI-2
VI.2.1 Instrumentasi Pengendalian.....	VI-2
VI.3 Kesehatan dan Keselamatan Kerja	VI-4
VI.3.1 Peraturan Mengenai Keselamatan Kerja	VI-5
VI.3.2 Hazard Identification (HAZID).....	VI-5
VI.3.3 Bahaya Kebakaran.....	VI-7
VI.3.4 Bahaya Kecelakaan	VI-7
VI.3.5 Bahaya Karena Bahan Kimia	VI-9
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
VIII.1 Letak Geografis.....	VIII-1
VIII.2 Tata Letak Pabrik	VIII-2
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI DAN PERUSAHAAN	IX-1
IX.1 Umum	IX-1
IX.2 Bentuk Perusahaan.....	IX-1
IX.3 Struktur Organisasi	IX-1
IX.4 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab	IX-4
IX.5 Jam Kerja	IX-10
IX.6 Jaminan Sosial	IX-11
IX.7 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan, dan Gaji.....	IX-11
IX.7.1 Penggolongan Jabatan	IX-11
IX.7.2 Jumlah Karyawan	IX-12
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1
XI. Kesimpulan	XI-1
XI.2 Saran	XI-2
DAFTAR PUSTAKA.....	DP-1



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Silicon Carbide* Dari Pasir Silika Dan *Petroleum Coke* dengan Proses Acheson Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.2. Peta Rencana Lokasi Pabrik.....	I-11
Gambar II.1. Blok Flow Diagram Proses Acheson.....	II-1
Gambar II.2. Blok Flow Diagram Proses Lely.....	II-3
Gambar VIII.1. Peta Lokasi Pabrik <i>Silicon Carbide</i>	VIII-1
Gambar VIII.2. Layout Pabrik.....	VIII-4
Gambar VIII.3. Layout Peralatan.....	VIII-5
Gambar IX.1. Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-3



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Silicon Carbide* Dari Pasir Silika Dan *Petroleum Coke* dengan Proses Acheson Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Kegunaan <i>Silicon Carbide</i> di berbagai Industri.....	I-3
Tabel I.2. Perbandingan Harga Bahan Baku dengan Produk.....	I-5
Tabel I.3. Jumlah Impor Produk <i>Silicon Carbide</i> dari Beberapa Negara.....	I-5
Tabel I.4. Data Impor <i>Silicon Carbide</i> Negara Indonesia Tahun 2021-2025.....	I-6
Tabel I.5. Data Ekspor <i>Silicon Carbide</i> Negara Indonesia Tahun 2021-2025.....	I-7
Tabel I.6. Data Konsumsi <i>Silicon Carbide</i> Negara Indonesia Tahun 2021-2025...	I-8
Tabel I.7. Kapasitas Produksi Perusahaan Luar Negeri yang memproduksi SIC....	I-8
Tabel I.8. Kapasitas Produksi Perusahaan Dalam Negeri yang memproduksi SIC.	I-9
Tabel I.9. Data Kebutuhan <i>Silicon Carbide</i> di Indonesia.....	I-9
Tabel I.10. Sebaran Tenaga Kerja Kabupaten Tuban.....	I-14
Tabel I.11. Spesifikasi Pasir Silika.....	I-15
Tabel I.12. Spesifikasi <i>Petroleum Coke</i>	I-16
Tabel I.13. Spesifikasi Asam Sulfat.....	I-17
Tabel II.1. Pemilihan Proses Pembuatan <i>Silicon Carbide</i>	II-5
Tabel VI.1. Instrumentasi Yang Digunakan Pada Pabrik <i>Silicon Carbide</i>	IV-4
Tabel VI.2. Parameter HAZID Dalam Menentukan Efek Bahaya.....	IV-6
Tabel VI.3. Tingkat Kemungkinan Bahaya Pada HAZID.....	IV-6
Tabel VIII.1. Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-3
Tabel IX.1. Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-11
Tabel IX.2 Jumlah Karyawan dan Perincian Gaji.....	IX-12



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Silicon Carbide* Dari Pasir Silika Dan *Petroleum Coke* dengan Proses Acheson Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

INTISARI

Silicon Carbide merupakan salah satu senyawa anorganik yang memiliki kegunaan luas dalam berbagai bidang industri, antara lain sebagai bahan pelapis tungku, bata refraktori, komponen pembakaran/klin, bahan abrasif untuk pembuatan batu asah, bola penumbuk (*grinding ball*), kertas amplas, roda gerindra, serta dapat digunakan pada instrumen pengukuran, *power electronics*, dan perangkat kontrol industri. Kebutuhan *Silicon Carbide* di dalam negeri cenderung meningkat seiring dengan berkembangnya sektor industri tersebut, sementara pemenuhan kebutuhan masih bergantung pada impor. Oleh karena itu, pendirian pabrik *Silicon Carbide* di Indonesia memiliki prospek yang baik. Pabrik *Silicon Carbide* direncanakan menggunakan bahan baku Pasir Silika dan *Petroleum Coke* dengan proses Acheson. Proses ini dipilih karena memiliki kondisi operasi yang relatif sederhana, efisien, serta menghasilkan produk dengan kemurnian tinggi. Produk hasil reaksi selanjutnya mengalami tahap pencampuran menggunakan *ribbon mixer*, kemudian peleburan menggunakan *electric furnace*. *Silicon Carbide* yang terbentuk kemudian dimasukkan ke dalam *cone reactor* dengan penambahan asam sulfat (H_2SO_4) untuk menghilangkan senyawa-senyawa oksidasi. Selanjutnya keluaran produk dicuci dengan menggunakan *rotary drum vacuum filter* untuk menghilangkan impuritis dan asam-asam yang tersisa, kemudian dikeringkan menggunakan *indirect heated rotary dryer*. Produk akhir kemudian disimpan dalam silo (sebagai tempat penampungan produk sementara), kemudian dikemas sebelum di distribusikan kepada konsumen. Perencanaan pembangunan pabrik *Silicon Carbide* beroperasi secara kontinu dengan kapasitas produksi sebesar 50.000 ton/tahun. Lokasi pabrik direncanakan berada di Kawasan Industri Tuban (KIT), Kecamatan Jenu, Kabupaten Tuban, Jawa Timur, dengan pertimbangan ketersediaan bahan baku, utilitas, sarana transportasi, serta tenaga kerja yang memadai. Pabrik direncanakan beroperasi selama 330 hari per tahun dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 153 orang. Berdasarkan hasil analisis teknis dan ekonomi yang telah dilakukan, pendirian pabrik *Silicon Carbide* ini dinilai layak untuk direalisasikan dan dapat dilanjutkan ke tahap perancangan selanjutnya.



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Silicon Carbide* Dari Pasir Silika Dan *Petroleum Coke* dengan Proses Acheson Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

Ketentuan pendirian pabrik *Silicon Carbide* yang direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas Produksi : 50.000 ton/tahun
2. Bentuk Organisasi : Perseroan Terbatas
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Tuban (KIT), Kecamatan Jenu, Kabupaten Tuban, Jawa Timur
5. Sistem Operasi : Kontinyu
6. Waktu Operasi : 330 hari
7. Analisa Ekonomi :
 - a. *Fixed Capital Investment (FCI)* = Rp. 609.927.651.254
 - b. *Working Capital Investment (WCI)* = Rp. 282.907.666.130
 - c. *Total Capital Investment (TCI)* = Rp. 892.835.317.384
 - d. Biaya Bahan Baku (per tahun) = Rp. 383.208.803.819
 - e. Biaya Utilitas (per tahun) = Rp. 446.949.600.555
 - f. Hasil Penjualan = Rp. 1.252.015.000.000
 - g. Bunga Pinjaman Bank = 7,75 %
 - h. *Rate on Investment (ROI)* (sebelum pajak) = 46,52 %
 - i. *Rate on Investment (ROI)* (setelah pajak) = 34,89 %
 - j. *Pay Back Periode (PBP)* = 3 tahun
 - k. *Internal Rate of Return (IRR)* = 34,04 %
 - l. *Break Even Point (BEP)* = 39,12 %