

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA
DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL**



Disusun Oleh :

FARHAN RUSYDI

NPM 21031010135

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2026**

**"PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA
DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL"**

PRA RANCANGAN PABRIK

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia**



Disusun Oleh :

FARHAN RUSYDI

21031010135

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

**JAWA TIMUR
SURABAYA**

2026



**PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK KALSIMUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN
BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL"**

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK KALSIMUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA
DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL"**

Disusun Oleh :

FARHAN RUSYDI
NPM. 21031010135

**Telah Dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Tim Penguji
Pada Tanggal 21 Juli 2026**

Dosen Penguji

1.

Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
NIP. 19611112 198903 2 001

2.

Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T.
NIP. 19661130 199203 2 001

3.

Lilik Suprianti, S.T., M.Sc.
NIP. 19840411 201903 2 012

Dosen Pembimbing

1.

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

2.

A.R. Yelvia Sunarti, S.T., M.T.
NIP. 19960717 202203 2 020

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 RANCANGAN PABRIK
" PABRIK KALSIMUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN
BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL "**

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK**

**" PABRIK KALSIMUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA
DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL "**

Disusun Oleh

Farhan Rusydi

(21031010135)

Laporan Pra Rancangan pabrik ini telah diperiksa dan disetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ir. Ketut Sumada, M.S.)

NIP. 19620118 98803 1 001

(A.R. Yelvia Sunarti, S.T., M.T.)

NIP. 19960717 202203 2 020



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Farhan Rusydi
NPM : 21031010135
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 Juli, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PRA RANCANGAN PABRIK KALSIMUM KARBIDA DARI BATU
KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.

2. Prof. Dr. Ir. Dyah Suci P., M.T.

3. Lilik Suprianti, M.T., M.Sc.

Surabaya, 20 Juli 2026
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Ketut Sumada, M.S.
NIP. 19620118 98803 1 001

Dosen Pembimbing II

A.R. Yelviz Sunarti, S.T., M.T.
NIP. 19960717 202203 2 020

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farhan Rusydi
NPM : 21031010135
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah ~~Skripsi/Tugas Akhir/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 ditemulan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Disertasi 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, 21 Juli 2026
Yang Membuat Pernyataan



Farhan Rusydi
NPM. 21031010135



PRA RANCANGAN PABRIK ” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Pra Rancangan Pabrik yang berjudul “Pabrik Kalsium Karbida dari Batu Kapur dan Batu Bara Dengan Proses Elektrotthermal Kapasitas 125.000 Ton/Tahun”.

Laporan Pra Rancangan Pabrik ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Dalam penulisan laporan ini, dilakukan pengamatan dan perhitungan berdasarkan teori dari literatur, jurnal – jurnal, dan petunjuk dari dosen pembimbing.

Laporan Pra Rancangan Pabrik ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik, dan saran. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini tidak lupa penulis menyampaikan rasa terimakasih 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, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Ketut Sumada, M.S. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, dukungan dan masukan selama pengerjaan proposal Pra Rancangan Pabrik
4. A.R. Yelvia Sunarti, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, dukungan, dan masukan selama pengerjaan proposal Pra Rancangan Pabrik
5. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



PRA RANCANGAN PABRIK

” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTERMAL ”

6. Kedua orang tua, dan keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan Laporan Pra Rancangan Pabrik ini.
7. Kepada Natasya An Nisa Nurcholisoh S.T., selaku partner dan pasangan penulis yang dengan tulus menjadi penyemangat dan pendukung emosional terhadap seluruh kegiatan kuliah maupun kehidupan penulis. Mulai dari partner penelitian, PKL dan Tugas Akhir ini. Terimakasih telah menjadi pasangan yang hebat.
8. Kepada saudara saya, Akren Alvindo Pratama, S.T. Terimakasih untuk dukungan yang tulus kepada penulis, walaupun tak sedarah namun ketulusannya terasa nyata.
9. Teman-teman Angkatan 2021 yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
10. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian Laporan Pra Rancangan Pabrik.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada Laporan Pra Rancangan Pabrik ini. Oleh karena itu diperlukan kritik dan saran. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan pra rencana ini berguna bagi para pembaca dan pihak - pihak lain yang berkepentingan.

Surabaya, 25 Juli 2025

Penulis



PRA RANCANGAN PABRIK
” PABRIK KALSIMUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN
BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Kegunaan Kalsium Karbida	I-2
I.3 Ketersediaan Bahan Baku	I-2
I.4 Data Kebutuhan Impor di Indonesia	I-3
I.5 Data Kebutuhan Ekspor	I-4
I.6 Data Kapasitas Produksi Kalsium Karbida	I-4
I.7 Perencanaan Kapasitas Produksi.....	I-5
I.8 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	I-10
I.9 Penentuan Lokasi Pabrik.....	I-12
I.9.1 Ketersediaan Bahan Baku	I-13
I.9.2 Pemasaran.....	I-15
I.9.3 Transportasi	I-16
I.9.4 Utilitas	I-16
I.9.5 Laju Kependudukan dan Riwayat Pendidikan	I-16
I.9.6 Tenaga Kerja	I-19
I.9.7 Regulasi dan Perijinan.....	I-20
BAB II SELEKSI PROSES	II-1
II.1 Jenis – Jenis Proses	II-1



PRA RANCANGAN PABRIK

” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

II.1.1 Proses Oksitermal	II-1
II.1.2 Proses Elektrotermal	II-2
II.2 Seleksi Proses	II-4
II.3 Uraian Proses	II-7
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
VI.I.Instrumentasi.....	VI-1
VI.2 Keselamatan Kerja	VI-4
VI.2.1 Bentuk – Bentuk Bahaya Kecelakaan Kerja	VI-7
VI. 2.2 Kesehatan Kerja.....	VI-13
VI.2.3 Alat Perlindungan Diri.....	VI-13
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	VIII-1
VIII.1 Lokasi Pabrik.....	VIII-1
VIII.2 Tata Letak Pabrik.....	VIII-6
VIII.3 Pembagian Denah Tanah	VIII-6
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
IX.1 Umum.....	IX-1
IX.2 Bentuk Perusahaan	IX-1
IX.3 Struktur Organisasi.....	IX-2
IX.4 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab	IX-3
IX.5 Kesejahteraan Karyawan dan Jaminan Sosial	IX-10
IX.6 Jam Kerja.....	IX-12
IX.7 Status Karyawan dan Sistem Upah	IX-14
BAB X.....	X-1



PRA RANCANGAN PABRIK
” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN
BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

BAB XI	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	i
APPENDIX A.....	A-1
APPENDIX B.....	B-1
APPENDIX C.....	C-1
APPENDIX D.....	D-1



PRA RANCANGAN PABRIK
” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN
BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Kawasan Perencanaan Pabrik	I-21
Gambar II. 1 Diagram Alir Proses Elektrotermal (Othmer,1994)	II-3
Gambar II. 2 Blok Diagram Produksi Kalsium Karbida Dari Batu Kapur dan Batu Bara	II-11
Gambar II. 3 Flowsheet Pengembangan Pabrik Kalsium Karbida dari Batu Kapur dan Batu Bara Dengan Proses Elektrotermal	II-12
Gambar VIII. 1 Denah Tata Letak Pabrik.....	VIII-9
Gambar VIII. 2 Tata Letak Alat.....	VIII-9
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-18



PRA RANCANGAN PABRIK
” PABRIK KALSIMUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN
BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTERMAL ”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Analisa Ekonomi dengan Stoikiometri.....	I-2
Tabel I. 2 Perbandingan Biaya Total	I-3
Tabel I.3 Data Kebutuhan Impor Kalsium Karbida di Indonesia Tahun 2020 - 2024	I-3
Tabel I.4 Data Kebutuhan Ekspor Kalsium Karbida di Indonesia Tahun 2020 - 2024	I-4
Tabel I. 5 Data Kapasitas Produksi Kalsium Karbida.....	I-5
Tabel I. 6 Data Impor, Ekspor, konsumsi Kalsium Karbida tahun 2020-2024.....	I-7
Tabel I. 7 Data Impor Kalsium Karbida di Benua Asia.....	I-8
Tabel I. 8 Data Impor Kalsium Karbida di Benua Eropa.....	I-9
Tabel I. 9 Sumber Daya dan Cadangan Batu Kapur Tahun 2020 – 2024 (ESDM,2025).....	I-14
Tabel I. 10 Sumber Daya dan Cadangan Batu Bara Tahun 2020 – 2024 (ESDM,2025).....	I-15
Tabel I. 11 Jumlah Penduduk Menurut Kelompok Umur dan Jenis Kelamin Di Kabupaten Cikarang.....	I-17
Tabel I. 12 Data Peserta Didik SD dan SMP tahun 2025 di Kabupaten Cikarang .I- 18	
Tabel I. 13 Data Peserta Didik SMA dan SMK tahun 2025 di Kabupaten Cikarang	I-18
Tabel I. 14 Tingkat Pendidikan Masyarakat Bekasi	I-20
Tabel II. 1 Perbandingan Proses Pembuatan Kalsium Karbida	II-4
Tabel VI. 1 Alat Instrumen Pra Rancangan Pabrik Kalsium Karbida	VI-4
 Tabel VIII. 1 Tingkat Pendidikan Masyarakat daerah Cikarang	 VIII-3



PRA RANCANGAN PABRIK

” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

Tabel VIII. 2 Akses Transportasi di Cikarang, Kabupaten Bekasi	VIII-4
Tabel VIII. 3 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-7
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan	IX-13
Tabel IX. 2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Gaji	IX-15



PRA RANCANGAN PABRIK **” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN** **BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”**

INTISARI

Kalsium karbida yang mendapatkan pengakuan sebagai induk sintesis organik merupakan bahan kimia penting yang digunakan sebagai bahan baku gas asetilena untuk pengelasan, bahan baku kalsium sianamida untuk sektor pertanian, dan sebagai agen desulfurasi baja. Kebutuhan kalsium karbida terus mengalami peningkatan. Sedangkan pemenuhan kebutuhan ini masih mengandalkan impor. Sehingga direncanakan pendirian pabrik kalsium karbida dari batu kapur dan batu bara sebagai upaya mengurangi ketergantungan impor meningkatkan nilai ekonomi pada sumber daya dalam negeri, dan memperkuat kemandirian industri nasional. Pabrik Kalsium Karbida dari Batu Kapur dan Batu Bara dengan proses Elektrotermal dengan kapasitas produksi 125.000 ton/tahun direncanakan akan didirikan pada tahun 2028 di daerah Kawasan industri Jababeka Cikarang. Pabrik ini akan beroperasi kontinyu selama 24 jam selama 330 hari kerja. Bahan baku yang digunakan adalah batu kapur dari CV Hegar Jaya yang berada di Bandung dan batu bara antrasit diperoleh dari PT Bencoolen Carbon Coal di Kota Jakarta.

Proses produksi kalsium karbida dimulai dari proses pre treatment bahan baku sebelum direaksikan. Batu bara antrasit dikeringkan terlebih dahulu menggunakan rotary dryer. Sedangkan batu kapur dikalsinasi untuk mengubah CaCO_3 menjadi CaO . CaO hasil kalsinasi dan batu bara antrasit yang telah di pre treatment selanjutnya dicampurkan dan direaksikan pada electric arc furnace pada suhu $2000 - 2100^\circ\text{C}$. Hasil dari reaksi CaO dan C pada batu bara antrasit adalah kalsium karbida (CaC_2) dan gas CO. Gas CO akan diolah melalui flare stack agar aman dibuang ke lingkungan. Lelehan Kalsium Karbida (CaC_2) didinginkan menggunakan carbide chiller hingga suhu ruang. Kalsium Karbida (CaC_2) kemudian dikecilkan ukurannya menggunakan gyratory crusher hingga berukuran $25 - 50 \text{ mm}$ dan dibawa menuju unit packaging untuk dilakukan pengecekan



PRA RANCANGAN PABRIK

” PABRIK KALSIUM KARBIDA DARI BATU KAPUR DAN BATU BARA DENGAN PROSES ELEKTROTHERMAL ”

kualitas. Produk yang sudah memenuhi kualitas akan dipacking dalam kemasan drum 100 kg dan disimpan dalam gudang penyimpanan produk.

Ketentuan pendirian pabrik kalsium karbida yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kapasitas produksi : 125.000 ton/tahun
2. Beroperasi : 24 jam/hari : 330 hari/tahun
3. Masa konstruksi : 3 tahun
4. Bahan baku : Batu Kapur dan Batu Bara
5. Utilitas
 - a. Kebutuhan air : 53,414 m³/hari
 - b. Kebutuhan Listrik : 41.016,9 kWh
6. Lokasi pabrik : Kawasan Industri Jababeka, Cikarang, Jawa Barat
7. Bentuk Perusahaan : PT (Perseroan Terbatas)
8. Struktur organisasi : Garis dan Staff
9. Jumlah tenaga kerja : 148 Orang
10. Analisa Ekonomi : Discounted Cash Flow
 - a. Modal tetap (FCI) : Rp591.580.498.073
 - b. Modal kerja (WCI) : Rp601.123.388.285
 - c. Investasi total (TCI) : Rp1.192.703.886.358
 - d. Biaya produksi (TPC) : Rp2.404.493.553.139,2
 - e. Bunga pinjaman : 8% /tahun
 - f. Internal Rate of Return (IRR) : %
 - g. Return on Investment (Sebelum Pajak) : 34,3%
 - h. Return on Investment (Setelah Pajak) : 25,7%
 - i. Waktu pengembalian modal (PBP) : 4 Tahun 6 Bulan
 - j. Break Even Point (BEP) : 35,7%