

**PABRIK *CALCIUM CARBIDE* DARI BATU KAPUR DAN *COKE* DENGAN
PROSES PEMANASAN MENGGUNAKAN *ELECTRIC ARC FURNACE*
DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**

PRA RANCANGAN PABRIK



DISUSUN OLEH :

ADE NAUFAL

20031010096

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**PABRIK *CALCIUM CARBIDE* DARI BATU KAPUR DAN *COKE* DENGAN
PROSES PEMANASAN MENGGUNAKAN *ELECTRIC ARC FURNACE*
DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**

PRA RANCANGAN PABRIK

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia**



DISUSUN OLEH :

**ADE NAUFAL
20031010096**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**



**PRA RANCANGAN PABRIK
"CALCIUM CARBIDE DARI BATU KAPUR DAN COKE
DENGAN PROSES PEMANASAN MENGGUNAKAN
ELECTRIC ARC FURNACE"**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK CALCIUM CARBIDE DARI BATU KAPUR DAN COKE DENGAN
PROSES PEMANASAN MENGGUNAKAN ELECTRIC ARC FURNACE
DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**

DISUSUN OLEH:

ADE NAUFAL

(20031010096)

**Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Penguji
Pada Tanggal : 4 September 2025**

Tim Penguji:

Pembimbing:

1.

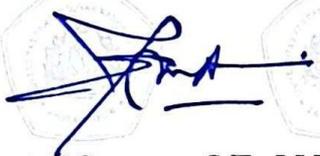

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.
NIP. 19570314 198603 2 001


Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001

2.


Ir. Ely Kurniati, M.T.
NIP. 19641018 199203 2 001

3.


Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 19800410 200501 1 001

Mengetahui.

**Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

**Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik & Sains, UPN "Veteran" Jawa Timur**



**PRA RANCANGAN PABRIK
"CALCIUM CARBIDE DARI BATU KAPUR DAN COKE
DENGAN PROSES PEMANASAN MENGGUNAKAN
ELECTRIC ARC FURNACE"**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK *CALCIUM CARBIDE* DARI BATU KAPUR DAN *COKE* DENGAN
PROSES PEMANASAN MENGGUNAKAN *ELECTRIC ARC FURNACE*
DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**

DISUSUN OLEH :

ADE NAUFAL

20031010096

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing

Pada Tanggal : 11 September 2025

Surabaya, 11 September 2025

Dosen Pembimbing

Pra Rancangan Pabrik

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.

NIP. 19630305 198803 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031) 872179 Fax. (031)872257

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Ade Naufal
NPM : 20031010096
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 I Semester Ganjil Tahun Akademik 2025/2026.

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK *CALCIUM CARBIDE* DARI BATU KAPUR DAN *COKE* DENGAN PROSES PEMANASAN MENGGUNAKAN *ELECTRIC ARC FURNACE* DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

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

2. Ir. Elly Kurniati, M.T.
NIP. 19641018 199203 2 001

3. Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 19800410 200501 1 001

Surabaya, 8 September 2025

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001

Catatan: *) Coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ade Naufal

NPM : 20031010096

Fakultas / Program Studi : Teknik & Sains / Teknik Kimia

Judul Tugas Akhir / Pra Rencana Pabrik :

“Pra Rencana Pabrik *Calcium Carbide* dari Batu Kapur dan *Coke* dengan Proses Pemanasan Menggunakan *Electric Arc Furnace* dengan Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 18 Juni 2025

Yang Menyatakan,



(Ade Naufal)



PRA RANCANGAN PABRIK

“CALCIUM CARBIDE DARI BATU KAPUR DAN COKE
DENGAN PROSES PEMANASAN MENGGUNAKAN
ELECTRIC ARC FURNACE”

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia serta rahmat-Nya sehingga penyusun diberikan kelancaran dalam menyelesaikan Pra Rancangan Pabrik dengan judul “ **Pabrik *Calcium Carbide* dari Batu Kapur dan Coke dengan Proses Pemanasan Menggunakan *Electric Arc Furnace* dengan Kapasitas 60.000 Ton/Tahun**”. Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik & Sains UPN “Veteran” Jawa Timur. Penyusun menyadari bahwa dalam menyelesaikan tugas akhir ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan dari berbagai pihak baik sarana, prasarana, kritik dan saran. Penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik & Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santhi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T., selaku Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran, dan pengarahan dalam proses penulisan Tugas Akhir ini.
4. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T., Ir. Ely Kurniati, M.T., dan Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D., selaku Tim Penguji Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik.
5. Ir. Sutiyono, M.T., selaku Dosen Wali yang telah memberikan pengarahan selama menempuh studi di Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Kedua orang tua penyusun, Bapak Tri Eddy Susanto, S.T., M.T., dan Ibu Afri Astutik, S.T. yang telah memberikan dukungan moril dan materil.
7. Farhan Muhammad Zuhdi sebagai partner penyusunan tugas akhir ini.
8. Seluruh rekan-rekan penyusun yang tidak dapat disebutkan satu per satu.



PRA RANCANGAN PABRIK
“CALCIUM CARBIDE DARI BATU KAPUR DAN COKE
DENGAN PROSES PEMANASAN MENGGUNAKAN
ELECTRIC ARC FURNACE”

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan pra rancangan pabrik ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi perbaikan penyusunan laporan berikutnya. Akhir kata, semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi penyusun dan bagi seluruh mahasiswa teknik kimia khususnya di lingkup Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Surabaya, 11 September 2025

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK
“CALCIUM CARBIDE DARI BATU KAPUR
DAN COKE DENGAN PROSES PEMANASAN
MENGGUNAKAN ELECTRIC ARC FURNACE”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
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 ALAT.....	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.....	X1-1
APPENDIX A.....	A-1
APPENDIX B.....	B-1
APPENDIX C.....	C-1
APPENDIX D.....	D-1



PRA RANCANGAN PABRIK
“CALCIUM CARBIDE DARI BATU KAPUR
DAN COKE DENGAN PROSES PEMANASAN
MENGGUNAKAN ELECTRIC ARC FURNACE”

INTISARI

Pabrik *Calcium Carbide* dengan kapasitas 60.000 ton/tahun akan didirikan di Jawa Integrated and Ports Estate (JIPE), Gresik, Jawa Timur. Pabrik ini akan beroperasi 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun. Pabrik *Calcium Carbide* menggunakan bahan baku batu kapur yang diperoleh dari PT. Aneka Sumberbumi Jaya serta *coke* yang berasal dari PT. Bukit Asam. *Calcium Carbide* dalam industri digunakan sebagai bahan baku utama dalam industri asetilen dan industri sianamida. *Calcium Carbide* dapat diproduksi dengan berbagai macam proses, salah satunya yaitu dengan proses pemanasan menggunakan *electric arc furnace*.

Proses pembuatan *calcium carbide* dimulai dari persiapan bahan baku dimana batu kapur akan terlebih dahulu dikalsinasi untuk menghasilkan *calcium oxide* atau *lime* yang nanti akan direaksikan dengan karbon yang berasal dari *coke* pada suhu 2100 °C dalam *electric arc furnace* dengan konversi sebesar 88% sehingga membentuk lelehan *calcium carbide* yang kemudian didinginkan di *carbide chills*. Selanjutnya dilakukan proses *crushing* dengan *jaw crusher* dan *ball mill* untuk didapatkan produk *calcium carbide* sesuai dengan spesifikasi di pasaran.

Ketentuan pendirian pabrik *calcium carbide* yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas Produksi : 60.000 Ton/Tahun
2. Bentuk Organisasi : Perseroan Terbatas
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri JIPE Gresik, Jalan Raya Manyar KM 11 Manyarejo, Manyar Sido Rukun, Kec. Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur
5. Sistem Operasi : Kontinyu
6. Waktu Operasi : 330 Hari/Tahun ; 24 Jam/Hari
7. Jumlah Karyawan : 197 Karyawan



PRA RANCANGAN PABRIK
“CALCIUM CARBIDE DARI BATU KAPUR
DAN COKE DENGAN PROSES PEMANASAN
MENGGUNAKAN ELECTRIC ARC FURNACE”

8. Bahan Baku

- a. Batu Kapur : 10904,7010 Kg/Jam
- b. Coke : 4181,7159 Kg/Jam

9. Utilitas

- a. Kebutuhan Listrik : 16922 kWh/hari
- b. Kebutuhan Air : 90,5364 m³/hari
- c. Kebutuhan Bahan Bakar : 2943,9753 L/jam
- d. Luas Pabrik : 11625 m²

10. Analisa Ekonomi

- a. Fix Capital Investment (FCI) : Rp 464.160.542.924
- b. Working Capital Investment (WCI) : Rp 274.375.886.877
- c. Total Capital Investment (TCI) : Rp 738.536.429.801
- d. Biaya Bahan Baku (1 Tahun) : Rp 225.300.604.543
- e. Biaya Utilitas (1 Tahun) : Rp 579.515.234.500
- f. Total Production Cost (TPC) :Rp1.646.255.321.262
- g. Bunga Bank : 7,82 %
- h. Return of Investment (Before Tax) : 38,93 %
- i. Return of Investment (After Tax) : 29,19 %
- j. Internal Rate of Return (IRR) : 16,40 %
- k. Pay Back Period (PBP) : 3 Tahun dan 2 Bulan
- l. Break Even Point : 34,88 %