

**ASETILENA DARI KALSIUM KARBIDA DAN AIR DENGAN
PROSES HIDROLISIS BASAH KAPASITAS 75.000 TON TAHUN**

PRA RANCANGAN PABRIK

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH:

RAFI RAJENDRA

NPM. 22031010075

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2026



PROPOSAL PRA RANCANGAN PABRIK
"ASETILEN DARI KALSIMUM KARBIDA DAN AIR DENGAN
PROSES HIDROLISIS BASAH KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK

"Asetilena Dari Kalsium Karbida dan Air Dengan Proses Hidrolisis Basah
Kapasitas 75.000 Ton/Tahun"

DISUSUN OLEH:

RAFI RAJENDRA

(22031010075)

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing dan Penguji

Pada Tanggal : 7 Oktober 2026

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing

1.

1.


Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.
NIP. 19650731 199203 2 001


Prof. Dr. Ir. Sri Redleki, MT
NIP. 19570314 198603 2 001

2.

2.


Lilik Suprianti, S.T., M.Sc.
NIP. 19640411 201903 2 012


Renova Panfaijan, S.T., M.T.
NIP. 19950623 202406 2003

3.


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, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001



Pra Rancangan Pabrik
Pabrik Asetilena Dari Kalsium Karbida dan Air Dengan Proses
Hidrolisis Basah Kapasitas 75.000 Ton/Tahun

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK**

**"Asetilena Dari Kalsium Karbida dan Air Dengan Proses Hidrolisis
Basah Kapasitas 75.000 Ton/Tahun"**

DISUSUN OLEH:

RAFI RAJENDRA

(22031010075)

**Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing dan Penguji
Pada Tanggal : 7 Oktober 2026**

Dosen Pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Prof. Dr. Ir. Sri Redleki, MT

NIP. 19570314 198603 2 001

Rengva Panjaitan, S.T., M.T.

NIP. 19950623 202406 2003



KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rafi Rajendra

NPM : 22031010075

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 Oktober T.A. 2026/2027

Dengan Judul : PABRIK ASETILENA DARI KALSIUM KARBIDA DAN AIR
DENGAN PROSES HIDROLISIS BASAH KAPASITAS 75.000
TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.

2. Lilik Suprianti, S.T., M.Sc.

3. A.R. Yelvia Sunarti, S.T., M.T.

Surabaya, 6 Oktober 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

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

NIP. 19570314 198603 2 001

Renova Panjaitan, S.T., M.T.

NIP. 19950623 202406 2003

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rafi Rajendra
NPM : 22031010075
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan 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, 19 April 2026

Yang Membuat pernyataan,




Rafi Rajendra
NPM.22031010075



PROPOSAL PRA RANCANGAN PABRIK

“ASETILE DARI KALSIUM KARBIDA DAN AIR DENGAN
PROSES HIDROLISIS BASAH KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN”

KATA PENGANTAR

Puji syukur pada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan proposal pra rancangan pabrik berjudul “Pabrik Asetilena dari Kalsium Karbida dan Air Dengan Proses Hidrolisis Basah” dengan lancar. Pra rancangan pabrik ini disusun untuk memenuhi tugas akhir sebagai syarat kelulusan S-1 pada Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan saran atas penyusunan proposal pra rancangan pabrik ini:

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, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir Sri Redjeki, MT dan Renova Panjaitan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik.
4. Papa dan Mama, yang senantiasa memberikan dukungan, baik secara finansial maupun moral, selama penulis menempuh pendidikan hingga menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih karena selalu menjadi tempat bagi penulis untuk berbagi cerita dan mendengarkan setiap keluhan, memberikan semangat ketika penulis merasa lelah dan menghadapi berbagai kesulitan, serta tidak pernah berhenti memberikan doa untuk setiap langkah yang penulis jalani. Segala dukungan, kasih sayang, pengorbanan, dan doa yang diberikan menjadi salah satu kekuatan terbesar bagi penulis dalam menyelesaikan perjalanan pendidikan ini.
5. MBG, yang telah menjadi salah satu support system bagi penulis selama menjalani proses perkuliahan hingga menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih atas segala dukungan, perhatian, semangat, dan waktu yang telah diberikan kepada penulis, terutama di saat penulis menghadapi berbagai



PROPOSAL PRA RANCANGAN PABRIK

“ASETILE DARI KALSIUM KARBIDA DAN AIR DENGAN PROSES HIDROLISIS BASAH KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN”

kesulitan dan merasa lelah dalam menjalani proses ini. Terima kasih karena selalu hadir, mendengarkan setiap cerita dan keluh kesah, serta memberikan motivasi yang membuat penulis kembali bersemangat untuk melanjutkan setiap proses yang ada. Kehadiran MBG menjadi salah satu bagian yang berarti dalam perjalanan penulis hingga dapat sampai pada tahap ini.

6. DZ dan Bapak Amrulloh, yang telah berbaik hati menyediakan tempat untuk berkumpul dan mengerjakan Tugas Akhir bersama teman-teman Jamaah Tablight Purimas di kontrakan. Terima kasih atas tempat, kenyamanan, dan kesempatan yang telah diberikan sehingga kontrakan tersebut menjadi salah satu tempat yang penuh dengan diskusi, kerja sama, perjuangan, dan berbagai cerita selama proses menyelesaikan Tugas Akhir. Kebaikan dan bantuan yang telah diberikan sangat berarti bagi penulis dan teman-teman 12 IPS.
7. Jamaah Tablight Purimas, yang telah menjadi teman seperjuangan dan banyak membantu penulis selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas bantuan, masukan, semangat, serta kebersamaan yang telah diberikan, baik dalam hal akademik maupun di luar proses pengerjaan Tugas Akhir. Kehadiran dan dukungan kalian sangat berarti bagi penulis hingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
8. Mas Eki, selaku owner Coba Kopi, yang telah menjadi mentor dan memberikan banyak arahan, wawasan, motivasi, serta pengalaman kepada penulis. Terima kasih atas waktu, ilmu, dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat belajar banyak hal selama proses ini.
9. Mas Reyhan, selaku alumni SMAN 1 Sooko, yang telah bersedia memberikan bantuan, masukan, dan dukungan kepada penulis dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas waktu dan pengalaman yang telah dibagikan serta kesediaannya untuk membantu ketika penulis mengalami kesulitan.
10. Mas TJ, yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta dukungan kepada penulis selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas waktu, perhatian, dan berbagai masukan yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.



PROPOSAL PRA RANCANGAN PABRIK

“ASETILE DARI KALSIUM KARBIDA DAN AIR DENGAN PROSES HIDROLISIS BASAH KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN”

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Pra rancangan pabrik ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan untuk perbaikan. Semoga proposal pra rancangan pabrik ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun para pembaca.

Surabaya, 22 September 2026

Penulis



PROPOSAL PRA RANCANGAN PABRIK

“ASETILE DARI KALSIMUM KARBIDA DAN AIR DENGAN
PROSES HIDROLISIS BASAH KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN”

INTISARI

Pra-rancangan pabrik asetilena dengan kapasitas produksi 75.000 ton/tahun menggunakan bahan baku kalsium karbida (CaC_2) dan air (H_2O) dengan proses hidrolisis basah. Pabrik direncanakan berlokasi di Kawasan Industri JIPE, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Pemilihan lokasi pabrik didasarkan pada beberapa pertimbangan, meliputi ketersediaan bahan baku, kedekatan dengan pasar, kemudahan transportasi dan distribusi, ketersediaan utilitas, tenaga kerja, serta aspek lingkungan. Pendirian pabrik asetilena didasarkan pada kebutuhan asetilena di dalam negeri yang digunakan sebagai bahan baku maupun bahan pendukung pada berbagai industri, sehingga diperlukan peningkatan kapasitas produksi dalam negeri untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Proses produksi asetilena dilakukan melalui reaksi hidrolisis kalsium karbida dengan air menghasilkan asetilena (C_2H_2) dan kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Tahapan proses meliputi penyimpanan dan persiapan bahan baku, pengumpanan kalsium karbida ke generator asetilena, proses hidrolisis dengan air, pemisahan gas asetilena dari slurry kalsium hidroksida, pendinginan dan kondensasi, pengeringan, pemurnian gas, kompresi, serta penyimpanan produk. Gas asetilena yang dihasilkan kemudian dimurnikan untuk menghilangkan pengotor seperti fosfina (PH_3), hidrogen sulfida (H_2S), amonia (NH_3), dan pengotor lainnya sebelum dikompresi dan disimpan sebagai produk. Produk samping berupa kalsium hidroksida dan limbah dari proses pemurnian selanjutnya ditangani melalui unit pengolahan limbah sesuai dengan karakteristiknya. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, pendirian pabrik ini dinilai layak secara teknis dan operasional serta berpotensi memenuhi kebutuhan asetilena di dalam negeri. Dari hasil perhitungan dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 75.000 Ton/Tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Jumlah Karyawan : 226 Orang
5. Waktu Operasi : 330 hari/tahun, 24 jam/hari
6. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri JIPE



PROPOSAL PRA RANCANGAN PABRIK

“ASETILE DARI KALSIUM KARBIDA DAN AIR DENGAN
PROSES HIDROLISIS BASAH KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN”

7. Sistem Operasi : Kontinyu
8. Waktu Operasi : 330 Hari
9. Analisis Ekonomi :
 - a. Masa Konstruksi = 2 Tahun
 - b. Fixed Capital Investment (FCI) = Rp 1.356.089.816.114
 - c. Working Capital Investment (WCI) = Rp 55.905.266.972.682
 - d. Total Capital Investment (TCI) = Rp 57.261.356.788.796
 - e. Biaya Bahan Baku (/Tahun) = Rp 30.319.686.206.416
 - f. Biaya Utilitas (/Tahun) = Rp 52.876.610.185
 - g. Hasil Penjualan (/Tahun) = Rp 184.226.885.201.495
 - h. Bunga Pinjaman Bank = 7,74 %
 - i. Rate on Investment (Sebelum Pajak) = 29,3 %
 - j. Rate on Investment (Sesudah Pajak) = 22,6 %
 - k. Pay Out Periode = 3 Tahun 0,53 Bulan
 - l. Internal rate of Return = 15,53%
 - m. Break Event Point = 31,77%



PROPOSAL PRA RANCANGAN PABRIK

“ASETILE DARI KALSIUM KARBIDA DAN AIR DENGAN
PROSES HIDROLISIS BASAH KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
INTISARI	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.1.1 Kegunaan Asetilena	I-3
I.1.2 Ketersediaan Bahan Baku.....	I-4
I.1.3 Aspek Ekonomi	I-4
I.1.4 Penentuan Kapasitas Produksi Pabrik	I-5
I.1.5 Pemilihan Lokasi Pabrik	I-9
I.2 Sifat Bahan Baku dan Produk	I-12
BAB II	II-1
SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-1
II.1 Macam Macam Proses	II-1
II.1.1 Pembentukan Asetilena dari Kalsium karbida dengan Proses Hidrolisis. II-1	
Basah.....	II-1
II.1.2 Pembentukan Asetilena dari Parafin Hidro Karbon dengan Proses	II-3
Pirolisis (<i>Wulff Process</i>).....	II-3



PROPOSAL PRA RANCANGAN PABRIK

“ASETILE DARI KALSIUM KARBIDA DAN AIR DENGAN PROSES HIDROLISIS BASAH KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN”

II.1.3 Pembentukan Asetilena dari Gas Alam Dengan Proses Oksidasi Parsial	III-5
(<i>Sachsse Process</i>).....	II-5
II.2 Potensial Ekonomi	II-6
II.2.1 Pembentukan Asetilena dari Kalsium karbida melalui Proses Hidrolisis	II-6
Basah.....	II-6
II.2.2 Pembentukan Asetilena dari Parafin Hidro Karbon dengan Proses	II-8
Pirolisis (<i>Wulff Process</i>).....	II-8
II.2.3 Pembentukan Asetilena dari Gas Alam Dengan Proses Oksidasi Parsial	III-10
II.3 Pemilihan Proses	II-11
II.4 Uraian Proses	II-12
BAB VI	VI-1
INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI-1
VI. 1 Instrumentasi	VI-1
VI.1.1 Instrumentasi Pabrik Asetilena	VI-3
VI.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja	VI-6
VI.1.1Peningkatan Keselamatan Kerja	VI-7
VI.1.2Alat Pelindung Diri	VI-8
VI.1.3Kesehatan Kerja	VI-9
VI.1.4Bahaya Kecelakaan	VI-10
VI.2.5 Bahaya Bahan Kimia	VIII-13
BAB VIII	VIII-15
LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-15
VIII.2 Tata Letak Pabrik	VIII-19



PROPOSAL PRA RANCANGAN PABRIK

“ASETILE DARI KALSIUM KARBIDA DAN AIR DENGAN
PROSES HIDROLISIS BASAH KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN”

VIII.3 Tata Letak Alat Proses.....	VIII-22
BAB IX.....	IX-1
STRUKTUR PERUSAHAAN	IX-1
IX.1 Struktur 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 Jam Kerja.....	IX-6
IX.6 Kesejahteraan dan Jaminan Sosial.....	IX-7
IX.7 Status Karyawan dan Sistem Upah.....	IX-8
BAB XI.....	XI-1
KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1
XI. 1 Kesimpulan.....	XI-1
XI. 2 Saran	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	XI-1



PROPOSAL PRA RANCANGAN PABRIK

“ASETILE DARI KALSIUM KARBIDA DAN AIR DENGAN
PROSES HIDROLISIS BASAH KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Lokasi Pendirian Pabrik Asetilena.....	I.10
Gambar I. 1 Proses Hidrolisis Basah	I.10
Gambar VIII. 2 Tata Letak Pabrik Asetilena	VIII-22
Gambar VIII. 3 Tata Letak Alat Proses Pabrik Asetilena	VIII-24
Gambar VIII. 1 Perencanaan Letak Pendirian Pabrik Asetilena.....	VIII-15
Gambar VIII. 2 Tata Letak Pabrik Asetilena	VIII-22
Gambar VIII. 3 Tata Letak Alat Proses Pabrik Asetilena	VIII-24
Gambar IX. 1 Grafik Penentuan Jumlah Karyawan di Industri Kimia.....	IX-8
Gambar IX. 2 Struktur Organisasi	IX-1



PROPOSAL PRA RANCANGAN PABRIK

“ASETILE DARI KALSIUM KARBIDA DAN AIR DENGAN
PROSES HIDROLISIS BASAH KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Kegunaan Asetilena di berbagai sektor (Sumber : Trots & Schüth, 2010)	I-3
Tabel I.2 Ketersediaan Bahan Baku dan Bahan Pendukung dalam Pembuatan Asetilena (Sumber: www.alibaba.com, 2026)	I-4
Tabel I.3 Perbandingan Harga Bahan Baku dengan Produk	I-5
Tabel I.4 Data Impor Asetilena di Indonesia (Sumber : Badan Pusat Statistik, 2024)	I-6
Tabel I.5 Data Ekspor Asetilena di Indonesia (Sumber : Badan Pusat Statistik, 2024)	I-7
Tabel I. 6 Data Produksi Pabrik di Dalam Negeri (Sumber : Badan Pusat Statistik, 2025)	I-7
Tabel I. 7 Data Konsumsi Asetilena (Sumber : Badan Pusat Statistik, 2025)	I-8
Tabel II.1 Kebutuhan Bahan Baku pembentukan gas asetilena pada proses hidrolisis kering	7
Tabel II.3 Kebutuhan Bahan Baku pembentukan gas asetilena pada	10
Tabel VI. 1 Data Instrumentasi Pra-Rancangan Pabrik Asetilena	VI-5
Tabel VII. 1 Kebutuhan Steam Di Pabrik Asetilena	VII-1
Tabel VII. 4 Kebutuhan Air Pendingin Di Pabrik Asetilena	VII-8
Tabel VII. 5 Kebutuhan Air Proses Di Pabrik Asetilena	VII-9
Tabel VII. 6 Kebutuhan Air Pabrik Asetilena	VII-10
Tabel VII. 7 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Proses	VII-90
Tabel VII. 8 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Utilitas	VII-90
Tabel VII. 9 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan	VII-91
Tabel VII. 10 Kebutuhan Lampu Merkury	VII-92
Tabel VIII. 1 Rincian Luas Tanah Pabrik	VIII-20
Tabel VIII. 2 Keterangan Tata Letak Alat Proses Pabrik	VIII-24
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Per Regu	IX-7