

**“PABRIK ASETILEN DARI KALSIUM KARBIDA DAN AIR DENGAN  
PROSES HIDRASI DENGAN KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN”**

**PRA RENCANA PABRIK**



**DISUSUN OLEH :**

**PINGKY MARCELLA AURELLIA**

**NPM. 17031010034**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”**

**JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2021**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET & TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294 Telp. (031) 872179 Fax. (031) 872257

**LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RENCANA PABRIK**

**PABRIK ASETILEN DARI KALSIMUM KARBIDA DAN AIR DENGAN  
PROSES HIDRASI  
KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN**

Disusun oleh :

**PINGKY MARCELLA AURELLIA**  
NPM. 17031010034

Telah dipertahankan di hadapan dan di ferima oleh Tim Penguji  
Pada tanggal : 19 JULI 2021

Tim Penguji :

1.

  
**Dr. Ir. Srie Muljani, MT**  
NIP. 19611112 198903 2 001

Pembimbing:

1.

  
**Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT**  
NIP. 19660621 199203 2 001

2.

  
**Ir. Caecilia Pujiastuti, MT**  
NIP. 19630305 198803 2 001

3.

  
**Dr. Ir. Novel Karaman, MT**  
NIP. 19580801 198703 1 001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

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



**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Pingky Marcella Aurellia

NPM : 17031010034

Program Studi : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ \*) PRA RENCANA (DESAIN) / SKRIPSI / TUGAS  
AKHIR Ujian Lisan Periode . \_\_\_\_\_ IV \_\_\_\_\_ , TA 19 JULI 2021 .

Dengan judul : PABRIK ASETILEN DARI KALSIUM KARBIDA DAN AIR DENGAN  
PROSES HIDRASI KAPASITAS 45.000 TON/ TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Dr. Ir. Srie Muljani, MT

2. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT

3. Dr. Ir. Novel Karaman, MT

Surabaya, 22 Juli 2021

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi MT  
NIP. 19660621 199203 2 001



**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**"PABRIK ASETILEN DARI KALSIUM KARBIDA DAN AIR DENGAN PROSES  
HIDRASI"**

**Disusun Oleh :**

**PINGKY MARCELLA AURELLIA**  
**NPM. 17031010034**

**Telah disetujui dan disahkan oleh dosen pembimbing sebagai persyaratan  
untuk mengikuti Ujian Lisan  
Pada Tanggal 19 Juli 2021**

**Surabaya, 21 Juni 2021**

**Mengetahui,**

**Dosen Pembimbing**

**Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.**  
**NIP. 19660621 199203 2 001**



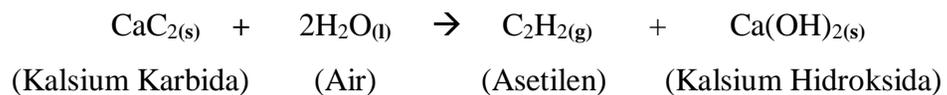
---

## INTISARI

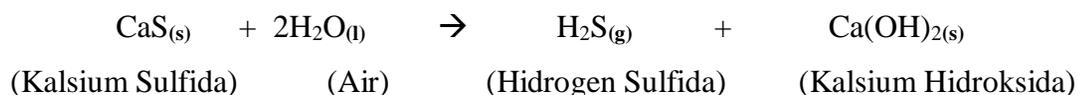
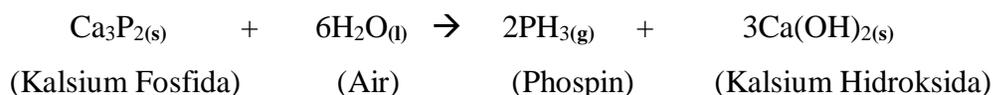
Perencanaan Pabrik Asetilen dari Kalsium Karbida dan Air dengan Proses Hidrasi direncanakan untuk kapasitas produksi sebesar 45.000 Ton/Tahun akan didirikan di Desa Sukomulyo, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur tepatnya di Kawasan Industri *Java Integrated Industrial and Ports Estate* (JIPE). Asetilen dapat digunakan sebagai bahan untuk pengelasan (oxy acetylene welding), kemudian sebagai bahan bakar lampu pekerja bawah tanah. Untuk dunia industri, asetilen digunakan sebagai bahan baku pembuatan karet sintetis, sebagai bahan baku ethylene untuk polietilen plastik, dan juga dapat digunakan untuk membuat asam asetat melalui pembuatan etanal yang kemudian dioksidasi.

Secara singkat proses pembuatan Asetilen dari Kalsium Karbida dan Air dengan proses hidrasi sebagai berikut. Mula – mula bahan baku berupa Kalsium Karbida dihancurkan hingga berukuran 8 mesh. Kemudian Kalsium Karbida tersebut direaksikan dengan air didalam reaktor pada suhu 40°C dan tekanan 1 atm dengan perbandingan antara Kalsium Karbida dan Air adalah 1:1. Reaksi yang terbentuk yaitu:

Reaksi Utama :



Reaksi Samping :



Terbentuk produk yaitu gas Asetilen dan pengotor berupa gas Fosfin (PH<sub>3</sub>) dan gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S). Terbentuk pula produk samping berupa kalsium hidroksida (Ca(OH)<sub>2</sub>) berbentuk slurry.

Dari reaktor, campuran gas asetilen akan dialirkan menuju tower scrubber untuk proses pemurnian. Terdapat 2 tower scrubber yang akan digunakan. Scrubber H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> berfungsi untuk menurunkan kandungan PH<sub>3</sub>. Kemudian scrubber NaOH yang berfungsi untuk menurunkan kadar H<sub>2</sub>S. Produk samping Kalsium Hidroksida diumpankan ke Rotary Drum Vacuum Filter untuk dipisahkan filtrate dan cakenya lalu kemudian menuju ke rotary dryer untuk dikeringkan selanjutnya dihaluskan hingga 100 mesh dan kemudian siap dikemas dan dijual.



Pabrik Asetilen ini rencananya akan beroperasi selama 330 hari/tahun dengan data – data sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 45.000 Ton/Tahun
2. Bahan yang digunakan : Kalsium Karbida, Air, Asam Sulfat, dan Natrium Hidroksida
3. Sistem Operasi : Kontinyu
4. Waktu Operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
5. Luas Tanah : 20.000 m<sup>2</sup>
6. Jumlah Karyawan : 179 orang
7. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
8. Struktur Organisasi : Garis dan Staff

Analisa Ekonomi :

1. Masa Konstruksi : 2 Tahun
2. Umur Pabrik : 10 Tahun
3. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 473.070.929.741
4. Working Capital Investment (WCI) : Rp 198.009.591.017
5. Total Capital Investment (TCI) : Rp 671.080.520.757
6. Biaya Bahan Baku (1 tahun) : Rp 1.919.764.372.604
7. Biaya Utilitas (1 tahun) : Rp 13.816.685.800
8. Biaya Produksi Total (TPC) : Rp 2.376.115.092.193
9. Hasil Penjualan Produk (Sale Income) : Rp 2.812.674.324.986
10. Bunga Bank (Kredit Investasi Bank BRI) : 9,95 %
11. Return of Investment Before Tax : 39 %
12. Return of Investment After Tax : 32 %
13. Internal Rate of Return : 18,45 %
14. Pay Back Periode : 3 tahun 1 bulan
15. Break Even Point (BEP) : 32 %



## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan dengan segala rahmat serta karunia-Nya sehingga penyusun telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Asetilen dari Kalsium Karbida dan Air dengan Proses Hidrasi dengan Kapasitas 45.000 Ton/Tahun”, dimana Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjanaan di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Akhir ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari literature, data – data, jurnal kimia dan internet.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, sarana maupun prasarana sampai tersusunnya Tugas Akhir ini kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP.  
Selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT.  
Selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur sekaligus selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik.
3. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Kedua orangtua saya yang selalu mendoakan dan memberikan semangat.
5. Resy Mareta Dwi Saputri sebagai teman seperjuangan untuk menyelesaikan rangkaian Tugas Akhir ini.
6. Bangtan Sonyeondan yang membuat saya lebih bersemangat mengerjakan Tugas Akhir ini dengan musik maupun konten - kontennya.
7. Cindy Arianti, Oktavia Awanis, dan Wanda Firdiana yang selalu menemani perjuangan saya selama masa perkuliahan.
8. Segenap rekan – rekan Pararel A 2017 yang terlampau 4 tahun ini sudah berjuang bersama – sama.
9. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.



## *Kata Pengantar*

---

Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk sempurnanya laporan Tugas Akhir ini.

Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 19 Juni 2021

Penyusun



---

## DAFTAR ISI

|  |          |
|--|----------|
| LEMBAR PENGESAHAN .....                          | i        |
| KATA PENGANTAR .....                             | ii       |
| DAFTAR ISI.....                                  | iv       |
| INTISARI .....                                   | v        |
| 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 STRUKTUR ORGANISASI .....               | VIII-1   |
| BAB IX ANALISA EKONOMI.....                      | IX-1     |
| BAB X DISKUSI DAN KESIMPULAN .....               | X-1      |
| DAFTAR PUSTAKA .....                             | xvi      |
| APPENDIX A .....                                 | APP A-1  |
| APPENDIX B .....                                 | APP B -1 |
| APPENDIX C .....                                 | APP C -1 |
| APPENDIX D .....                                 | APP D -1 |