

**PABRIK METHANOL DARI NATURAL GAS (C₁ – C₅)
MENGUNAKAN PROSES *mitsubishi gas chemical* (MGC)**

PRA RENCANA PABRIK



DISUSUN OLEH :

AHMAD FAHTURROZAK

21031010026

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

2025

**PABRIK METHANOL DARI NATURAL GAS (C₁ – C₅)
MENGUNAKAN PROSES *MITSUBISHI GAS CHEMICAL* (MGC)**

PRA RENCANA PABRIK

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia**



DISUSUN OLEH :

AHMAD FAHTURROZAK

21031010026

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

2025



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Methanol dari Natural Gas (C₁ – C₅) dengan Proses Mitsubishi Gas Chemical (MGC)"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK METHANOL DARI NATURAL GAS (C₁ – C₅)
MENGUNAKAN PROSES MITSUBISHI GAS CHEMICAL (MGC)"**

DISUSUN OLEH :

AHMAD FAHURROZAK

(21031010026)

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada tanggal : 12 Maret 2025

Tim Penguji

1.

Ir. Mu'tasim Billah, M.S.
NIP. 19600504 198703 1 001

2.

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

3.

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

Pembimbing

Ir. Suprihatin, M.T.
NIP. 19630508 199203 2 001

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 S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains
UPN "Veteran" Jawa Timur**



PRA RANCANGAN PABRIK

**"Pabrik Methanol dari Natural Gas (C₁ – C₅) dengan Proses
Mitsubishi Gas Chemical (MGC)"**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK METHANOL DARI NATURAL GAS (C₁ – C₅)
MENGUNAKAN PROSES MITSUBISHI GAS CHEMICAL (MGC)"**

Disusun Oleh :

AHMAD FAHTURROZAK
NPM. 21031010026

**Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing
Pada Tanggal : 02 Maret 2025**

Surabaya, 02 Maret 2025

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**

Ir. Suprihatin, M.T.
NIP. 19630508 199203 2 001

*Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains
UPN "Veteran" Jawa Timur*



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Ahmad Fahturrozak
NPM : 21031010026
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 Maret, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK METHANOL DARI NATURAL GAS (C1-C5)
DENGAN PROSES *MITSUBISHI GAS CHEMICAL* (MGC)

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Mu'tasim Billah, M.S.

2. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.

3. Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D

Surabaya, 11 Maret 20245

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Suprihatin, M.T.

NIP. 19630508 199203 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Fahturrozak
NPM : 21031010026
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi 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 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, 13 Maret 2025

Yang Membuat Pernyataan



Ahmad Fahturrozak
NPM. 21031010026



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Methanol dari Natural Gas ($C_1 - C_5$) dengan Proses
Mitsubishi Gas Chemical (MGC)”

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga terselesaikan penyusunan proposal Pra Rancangan Pabrik dengan judul “Pabrik Methanol dari Natural Gas ($C_1 - C_5$) Menggunakan Proses *Mitsubishi Gas Chemical (MGC)* dengan Kapasitas 65.000 Ton/Tahun”.

Dalam penyusunan proposal Pra Rancangan Pabrik ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “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. Suprihatin, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing selama proses penyusunan Pra Rancangan Pabrik.
4. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan bantuan selama menempuh studi di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran Jawa Timur.
5. Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T. dan Ir. Nurul Widji Triana, M.T. selaku dosen penguji seminar proposal Pra Rancangan Pabrik ini.
6. Ir. Mu'tasim Billah, M.S. , Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T. , dan Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D selaku dosen penguji sidang komprehensif ini.
7. Kedua orang tua penyusun, Bapak Akhmad Edi Purnomo dan Ibu Lurus Syana yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil. Terimakasih atas segala kasih sayang dan usaha yang tidak terhingga yang telah diberikan selama ini, sehingga penyusun dapat terus berjuang dalam memperoleh gelar yang penyusun impikan
8. Mayla Fayzza Adzani sebagai partner mulai dari pengerjaan penelitian, praktek kerja lapangan, hingga penyusunan tugas akhir. Terimakasih atas



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Methanol dari Natural Gas ($C_1 - C_5$) dengan Proses
Mitsubishi Gas Chemical (MGC)”

segala bantuan baik berupa materi dan non materi yang telah diberikan selama ini.

9. Teodora Merry Meriba Vica Juliana Br Lumban Raja selaku *support system* selama pengerjaan tugas akhir. Terimakasih telah bersedia menjadi tempat cerita dan menemani saya dalam penyusunan tugas akhir ini.
10. Teman – teman Andreansyah, Anca, Wira, Pashel, Andreas, dan Nur Mila yang telah menemani dan berjuang bersama penyusun dari awal semester hingga mendapatkan glar sarjana ini.
11. Seluruh teman – teman penyusun yang tidak bias disebutkan satu per satu.

Penyusun menyadari akan kekurangan pada penyusunan laporan Pra Rancangan Pabrik ini. Sehubungan dalam hal tersebut, penyusun mengharapkan saran dan kritiknya semua pihak guna menjadi bahan perbaikan dalam penyusunan lapaoran Pra Rancangan Pabrik kedepannya. Semoga laporan Pra Rancangan Pabrik ini memberikan manfaat kepada pembaca.

Surabaya, 06 Januari 2025

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Methanol dari Natural Gas ($C_1 - C_5$) dengan Proses
Mitsubishi Gas Chemical (MGC)”

INTISARI

Pabrik Methanol dengan kapasitas 65.000 Ton/Tahun akan di dirikan di Kecamatan Kasiman, Kabupaten Bojonegoro, Provinsi Jawa Timur. Pabrik ini akan beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun. Pabrik Methanol menggunakan bahan baku *natural gas* ($C_1 - C_5$) menggunakan bahan diperoleh dari PT. Pertamina EP Cepu serta bahan baku pendukung yaitu oksigen yang diperoleh dari PT. Samator Indo Gas. Methanol dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan formaldehida, asam asetat, dan senyawa kimia lainnya, serta sebagai bahan bakar alternatif ramah lingkungan. Selain itu, methanol berperan dalam pembuatan biodiesel dan sebagai pelarut dalam berbagai proses industri.

Proses pembuatan Methanol menggunakan proses *Mitsubishi Gas Chemical (MGC)* secara singkat yaitu dimulai dengan *me - reforming* natural gas sehingga membentuk gas hidrogen, karbon monoksida, dan karbon dioksida. Selanjutnya gas tersebut direaksikan di dalam reaktor *fluidized bed* dengan konversi sebesar 99%, sehingga membentuk produk methanol - air dalam fase gas yang selanjutnya dikondensasi dan dipisahkan dengan gas yang tidak bereaksi di *Flash Drum*. Campuran methanol - air selanjutnya dimurnikan dengan distilasi hingga memperoleh kemurnian 99,983%.

Ketentuan pendirian pabrik Methanol yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 65.000 Ton/Tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Jumlah Karyawan : 169 Orang
5. Waktu Operasi : 330 Hari/Tahun; 24 Jam/Hari
6. Lokasi Pabrik : Kecamatan Kasiman, Bojonegoro, Jawa Timur
7. Bahan Baku : Natural Gas ($C_1 - C_5$)
8. Utilitas :



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Methanol dari Natural Gas ($C_1 - C_5$) dengan Proses
Mitsubishi Gas Chemical (MGC)”

- a. Kebutuhan Steam : 4.564,6293 Kg/Jam
- b. Kebutuhan Listrik : 25.693,5473 kWh
- c. Kebutuhan Air : 64.368,0227 m³/Hari
- d. Kebutuhan Bahan Bakar : 2.996,836 Liter/Jam
- 9. Luas Pabrik : 37.150 m²
- 10. Analisa Ekonomi :
 - a. Massa Konstruksi : 2 Tahun
 - b. Umur Pabrik : 10 Tahun
 - c. Modal Tetap (FCI) : Rp831.981.477.159
 - d. Modal Kerja (WCI) : Rp148.389.577.468
 - e. Bunga Bank : 8%
 - f. *Return of Investment* (ROI) : 16,61%
 - g. *Internal of Return* (IRR) : 10%
 - h. Waktu Pengembalian Modal (PBP) : 1 Tahun 5 Bulan
 - i. *Break Event Point* (BEP) : 34,59%



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Methanol dari Natural Gas ($C_1 - C_5$) dengan Proses
Mitsubishi Gas Chemical (MGC)”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
INTISARI.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
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 PERUSAHAAN	IX - 1
BAB X ANALISA EKONOMI	X - 1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	XI - 1
DAFTAR PUSTAKA	x
APPENDIKS – A.....	APP A - 1
APPENDIKS – B	APP B - 1
APPENDIKS – C	APP C - 1
APPENDIKS – D.....	APP D - 1



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Methanol dari Natural Gas ($C_1 - C_5$) dengan Proses
Mitsubishi Gas Chemical (MGC)”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Harga Bahan Baku dan Produk Pabrik Methanol.....	I - 3
Tabel I. 2 Data Impor Methanol di Indonesia	I - 4
Tabel I. 3 Data Ekspor Methanol di Indonesia	I - 4
Tabel I. 4 Data Konsumsi Methanol di Indonesia	I - 5
Tabel I. 5 Data Produksi Methanol di Indonesia.....	I - 6
Tabel I. 6 Perhitungan perkiraan impor	I - 7
Tabel I. 7 Perhitungan Perkiraan Ekspor	I - 8
Tabel I. 8 Kegunaan Methanol.....	I - 9
Tabel I. 9 Komposisi kimia Natural Gas dari PT. Pertamina Indonesia	I - 11
Tabel I. 10 Spesifikasi Bahan Oksigen PT. Samator Indo Gas.....	I - 13
Tabel II. 1 Perbandingan Pembuatan Methanol Proses ICI,Lurgi,MGC	II - 4
Tabel VI. 1 Nama alat dan instrumentasi peralatan.....	VI - 4
Tabel VI. 2 Analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pabrik Methanol akibat bahaya karena kebakaran dan ledakan	VI - 7
Tabel VI. 3 Analisa keselamatan dan kesehatan kerja pada peralatan vessel pabrik methanol.....	VI - 9
Tabel VI. 4 Analisis keselamatan dan Kesehatan kerja pada peralatan heat exchanger pabrik methanol	VI - 10
Tabel VI. 5 Analisis keselamatan dan kesehatan kerja pada peralatan perpipaan pabrik methanol.....	VI - 11
Tabel VI. 6 Analisa keselamatan dan kesehatan kerja pada peralatan listrik pabrik methanol.....	VI - 13
Tabel VI. 7 Analisa keselamatan dan kesehatan kerja pada peralatan listrik pabrik methanol.....	VI - 14
Tabel VI. 8 Analisis keselamatan dan kesehatan kerja pada bangunan pabrik methanol.....	VI - 15
Tabel VI. 9 Analisis keselamatan dan kesehatan kerja akibat bahaya bahan kimia pada pabrik methanol	VI - 17



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Methanol dari Natural Gas ($C_1 - C_5$) dengan Proses
Mitsubishi Gas Chemical (MGC)”

Tabel VIII. 1 Tingkat Pengangguran Terbuka Provinsi Jawa Timur	VIII - 5
Tabel VIII. 2 Daftar Upah Minimum Kabupaten / Kota Jawa Timur Tahun 2024	VIII - 5
Tabel VIII. 3 Luas Bangunan Pabrik	VIII - 9
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Tiap Regu	IX - 10
Tabel IX. 2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Gaji	IX - 12



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Methanol dari Natural Gas ($C_1 - C_5$) dengan Proses
Mitsubishi Gas Chemical (MGC)”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Diagram Proses Pembuatan Methanol dengan Proses ICI	II - 1
Gambar II. 2 Diagram Proses Pembuatan Methanol dengan Proses Lurgi.....	II - 2
Gambar II. 3 Diagram Proses Pembuatan Methanol dengan Proses MGC	II - 3
Gambar II. 4 Diagram Alir Pembentukan Methanol dengan Proses.....	II - 7
Gambar II. 5 Flowsheet Pengembangan Pembentukan Methanol dengan Proses <i>Mitsubishi Gas Chemical (MGC)</i>	II - 8
Gambar VIII. 1 Lokasi Pendirian Pabrik.....	VIII - 7
Gambar VIII. 2 <i>Layout</i> Pabrik	VIII - 10
Gambar VIII. 3 <i>Layout</i> Peralatan Pabrik	VIII - 11
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX - 3