

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PRA-RANCANGAN PABRIK ETILEN DARI *ETANA* DENGAN PROSES
THERMAL CRACKING KAPASITAS 300.000 TON/TAHUN**

***PRE-DESIGN OF ETHYLENE PLANT FROM ETHANE WITH THERMAL
CRACKING PROCESS WITH CAPACITY OF 300.000 TON/YEAR***



Oleh:

**MUHAMMAD IRHAM AFFANDI
RAISANDY DWI PUTRA**

**2110814310004
2110814310006**

Dosen Pembimbing:

Dr. Ir. Doni Rahmat Wicakso, S.T, M.Eng.

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2026

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA

**PRA-RANCANGAN PABRIK ETILEN DARI ETANA DENGAN PROSES
THERMAL CRACKING KAPASITAS 300.000 TON/TAHUN**

Oleh:

Muhammad Irham Affandi
Raisandhy Dwi Putra

2110814310004
2110814310006

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 04 Agustus 2026 dan dinyatakan
LULUS

Komite Penguji:

Ketua : Dr. Ir. Doni Rahmat Wicakso, S.T, M.Eng.
NIP. 198101122003121001

Anggota : Riani Ayu Lestari, S.T., M.Eng.
NIP. 198604292023212031

Pembimbing : Ir. Primata Mardina, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 198103242006042002

Banjarbaru.....

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Ketua Jurusan
Teknik Kimia,

Dr. Ir. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 197401071998021001



Wijayanti, S.T., M.Eng. Ph.D
NIP. 198005292005012003

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya, maka penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Prarancangan Pabrik Etilen dari Etana dengan Proses *Thermal Cracking* dengan Kapasitas 300.000 Ton/Tahun Tugas ini disusun dalam rangka memenuhi mata kuliah tugas Perancangan Pabrik Kimia atau Tugas Akhir serta sebagai persyaratan memperoleh gelar sarjana pada Progran Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat. Dalam kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih yang Sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Doni Rahmat Wicaksi, S.T, M.Eng. selaku dosen pembimbing tugas akhir kami di Progran Studi S-1 Teknik Kimia ULM yang telah membimbing dan memberi saran dan masukan yang berguna dalam kemajuan tugas akhir ini.
2. Ibu Ir. Hesti Wijayanti, S.T., M.Eng. Ph. D selaku Ketua Jurusan Program Studi S-1 Teknik Kimia ULM yang telah memberikan masukan terhadap perkuliahan kami.
3. Seluruh dosen Program Studi Teknik Kimia yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dalam pengerjaan tugas akhir ini dan senantiasa memberikan banyak ilmu yang bermanfaat untuk kami selama masa perkuliahan.
4. Seluruh staf Program Studi Teknik Kimia yang telah memberikan bantuan dalam urusan administrasi sebagai mahasiswa selama menuntut ilmu di ULM.
5. Orang tua tercinta, kakak, adik, dan seluruh keluarga besar kami yang telah memberikan segala bantuan, dukungan moral dan moril serta do’a yang tiada henti kepada kami mulai dari awal kuliah hingga kami menyelesaikan perkuliahan.
6. Teman-teman kontrakan halal yang selalu menemani dan bersama kami selama kami berproses di Program Studi Teknik Kimia FT ULM.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2021 yang selalu menemani dan bersama dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan.
8. Seluruh keluarga besar Mahasiswa dan Alumni Teknik Kimia ULM yang telah mau meluangkan waktunya berbagi informasi, memberikan saran serta memberikan beberapa literatur yang sangat membantu dalam pengerjaan tugas akhir ini.
9. Seluruh civitas akademik dan orang-orang yang ada di sekitar Fakultas Teknik ULM Banjarbaru yang memberikan kami pelajaran dan pengalaman yang berharga selama

perkuliahan.

10. Seluruh teman dan sahabat kami yang berada di luar sana yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan dan do'anya.

Kami menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan, seperti kita ketahui bahwa tidak ada manusia yang sempurna, kami hanya bisa berusaha melakukan yang terbaik dan semaksimal mungkin. Adanya kekurangan pada tugas akhir ini, maka kami mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi diperolehnya hasil yang maksimal dan terbaik dari tugas akhir ini. Semoga tugas akhir Prarancangan Pabrik ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Banjarbaru, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
INTISARI	xviii
BAB I	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Tinjauan Pustaka.....	I-2
1.2.1 Etilen	I-2
1.2.2 Etana	I-3
1.2.3 <i>Thermal Cracking</i>	I-4
1.2.4 <i>Plug Flow Reaktor</i>	I-5
1.2.5 Kegunaan Etilen.....	I-6
1.3 Penentuan Kapasitas Perancangan.....	I-6
1.3.1 Kebutuhan Etilen	I-6
1.3.2 Kebutuhan Bahan Baku	I-11
1.4 Identifikasi Bahan Baku dan Produk	I-11
1.4.1 Sifat Fisis dan Kimia Bahan Baku	I-12
1.4.2 Sifat Fisis dan Kimia Produk	I-14
BAB II	II-1
2.1 Seleksi Proses.....	II-1
2.1.1 Proses Dehidrasi Etanol	II-1
2.1.2 Proses Perengkahan Dengan Panas.....	II-1
2.2 Uraian Proses	II-2
2.2.1 Persiapan Bahan Baku.....	II-4
2.2.2 Pembentukan Produk (Reaksi)	II-4
2.2.3 Pemurnian Produk.....	II-5
2.3 Tinjauan Termodinamika.....	II-5
2.3.1 Panas Pembentukan Standar	II-5

2.3.2	Energi Bebas Gibbs.....	II-7
2.3.3	Harga Kesetimbangan Kimia.....	II-9
2.4	Mekanisme Reaksi.....	II-11
2.5	Tinjauan Kinetika.....	II-12
2.6	Kondisi Operasi	II-33
2.7	Diagram Alir Kualitatif.....	II-34
2.8	Diagram Alir Kuantitatif.....	II-35
2.9	<i>Process Flow Diagram</i> (PFD)	II-36
2.10	<i>Major Design Plug fLow Reaktor</i>	II-37
2.11	<i>Major Design Menara Distilasi</i>	II-38
BAB III	NERACA MASSA.....	III-1
3.1	Neraca Massa Keseluruhan.....	III-1
3.2	Neraca Massa Setiap Unit Proses.....	III-1
BAB IV	NERACA PANAS	IV-1
4.1	Neraca Panas Proses.....	IV-1
4.2	Neraca Panas Utilitas	IV-1
BAB V	SPESIFIKASI ALAT PROSES.....	V-1
5.1	Gudang Penyimpanan Etana (F-110).....	V-1
5.2	Mixer (M-120)	V-1
5.3	Vaporizer (V-114).....	V-2
5.4	Separator (H-130).....	V-2
5.5	Pompa Recycle Etana (L-151)	V-3
5.6	Heater I (E-141)	V-3
5.7	Heater II (E-142).....	V-3
5.8	Heater III (E-143).....	V-4
5.9	Reaktor Plug Flow (R-210).....	V-4
5.10	Cooler (E-217)	V-6
5.11	Cooler II (E-312).....	V-6
5.12	Flash Drum (S-220).....	V-7
5.15	Kondensor Parsial (E-310).....	V-8
5.13	Menara Distilasi (D-320)	V-8
5.14	Reboiler (E-326).....	V-9
5.16	Tangki Penyimpanan Etilen (F-330).....	V-17
BAB VI	INSTRUMENTASI	VI-1

6.1 Instrumentasi.....	VI-1
BAB VII KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN	
7.1 Latar Belakang.....	VII-1
7.2 Identifikasi Hazard Bahan	VII-3
7.3 Identifikasi Potensi Paparan Fisis.....	VII-7
7.4 Identifikasi Hazard Paparan Bahan	VII-8
7.5 Identifikasi Hazard Peralatan Proses	VII-14
7.6 HAZOP (<i>Hazard and Operability Study</i>).....	VII-50
7.7 Rekomendasi Mitigasi.....	VII-75
7.8 Kesimpulan.....	VII-103
BAB VIII TATA LETAK PABRIK	VIII-1
8.1 Lokasi Pabrik.....	VIII-1
8.2 Tata Letak Bangunan dan Alat Proses.....	VIII-11
BAB IX ORGANISASI DAN MANAJEMEN PERUSAHAAN.....	IX-1
9.1 Bentuk Badan Usaha Perusahaan	IX-1
9.2 Manajemen Perusahaan	IX-3
9.3 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-4
9.4 Kebutuhan Tenaga Kerja.....	IX-7
9.5 Pembagian Jam kerja Karyawan	IX-15
9.6 Status Karyawan dan Sistem Upah.....	IX-17
9.7 Penggolongan Jabatan, Jumlah dan Gaji Karyawan.....	IX-17
9.8 Tata Tertib	IX-22
9.9 BPJS Ketenagakerjaan dan Fasilitas Tenaga Kerja.....	IX-23
BAB X UTILITAS	X-1
10.1 Unit Pengolahan Air	X-1
10.2 Spesifikasi Alat Unit Pengolahan Air.....	X-13
10.3 Unit Kebutuhan Listrik.....	X-33
10.4 Unit Penyedia Bahan Bakar.....	X-33
10.5 PFD Utilitas	X-36
BAB XI ANALISIS EKONOMI.....	XI-1
11.1 Penaksiran Harga Peralatan.....	XI-2
11.2 Penentuan Investasi Modal Total	XI-3
11.3 Total Penjualan.....	XI-9
11.4 Perkiraan Laba Usaha.....	XI-9

11.5 Analisa Kelayakan.....	IX-9
XII KESIMPULAN	XII-1
DAFTAR PUSTAKA.....	DP-1