

# **LAPORAN TUGAS AKHIR**

## **PRARENCANA PABRIK DIMETIL ETER DARI TONGKOL JAGUNG DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 100.000 TON/TAHUN**



Diajukan oleh:

**Ekin Santoso Sim**

**NRP: 5203020009**

**Reinhard Ferdinand Christanto**

**NRP: 5203020024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Ekin Santoso Sim

NRP : 5203020009

Telah diselenggarakan pada tanggal 12 Januari 2024, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia.

Surabaya, 19 Januari 2024

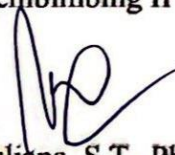
Pembimbing I



Dr. Ir. Christian Julius Wijaya, S.T., M.T.,  
IPP

NIK. 521.17.0948

Pembimbing II



Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D., IPM

NIK. 521.18.1010

### Dewan Penguji

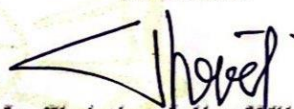
Ketua



Ir. Nathania Puspitasari, S.T., Ph.D., IPP

NIK. 521.17.0952

Sekretaris



Dr. Ir. Christian Julius Wijaya, S.T.,  
M.T., IPP

NIK. 521.17.0948

Anggota



Ir. Shella Permatasari Santoso, S.T.,  
Ph.D., IPM.

NIK. 521.17.0971

Anggota



Ir. Chintya Gunarto, S.T., Ph.D., IPP

NIK. 521.17.0947

### Mengetahui

Fakultas Teknik  
Dekan



Prof. Dr. Alycia Edi Soetaredjo, S.T.,  
Ph.D., IPU. ASEAN Eng

NIK. 521.99.0391

Prodi Teknik Kimia  
Ketua



Ir. Sandy Badi Hartono, S.T., M.Phil.,  
Ph.D., IPM

NIK. 521.99.0401

# LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Reinhard Ferdinand Christanto

NRP : 5203020024

Telah diselenggarakan pada tanggal 12 Januari 2024, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** Program Studi **Teknik Kimia**.

Surabaya, 19 Januari 2024

Pembimbing I



Dr. Ir. Christian Julius Wijaya, S.T., M.T.,  
IPP

NIK. 521.17.0948

Pembimbing II



Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D., IPM

NIK. 521.18.1010

## Dewan Penguji

Ketua



Ir. Nathania Puspitasari, S.T., Ph.D., IPP

NIK. 521.17.0952

Sekretaris



Dr. Ir. Christian Julius Wijaya, S.T.,  
M.T., IPP

NIK. 521.17.0948


Anggota



Ir. Shella Permatasari Santoso, S.T.,  
Ph.D., IPM.

NIK. 521.17.0971

Anggota



Ir. Chintya Gufarto, S.T., Ph.D., IPP

NIK. 521.17.0947

## Mengetahui

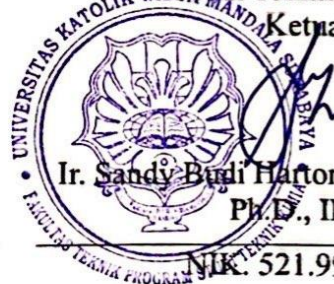
Fakultas Teknik  
Dekan



Prof. Dr. Felicia Edi Soetaredjo, S.T.,  
Ph.D., IPU. ASEAN Eng

NIK. 521.99.0391

Prodi Teknik Kimia  
Ketua



Ir. Sandy Budi Hartono, S.T., M.Phil.,  
Ph.D., IPM

NIK. 521.99.0401

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya:

Nama : Ekin Santoso Sim

NRP : 5203020009

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya:

Judul :

Prarencana Pabrik Dimetil Eter Dari Tongkol Jagung Dengan Kapasitas Produksi 100.000 Ton/Tahun

untuk publikasi/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 22 Januari 2024

Yang menyatakan,



Ekin Santoso Sim

NRP. 5203020009

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya:

Nama : Reinhard Ferdinand Christanto  
NRP : 5203020024

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya:

Judul :

Prarencana Pabrik Dimetil Eter Dari Tongkol Jagung Dengan Kapasitas Produksi 100.000 Ton/Tahun

untuk publikasi/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 22 Januari 2024

Yang menyatakan,



Reinhard Ferdinand Christanto  
NRP. 5203020024

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 19 Januari 2024

Mahasiswa,



Ekin Santoso Sim

NRP. 5203020009

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 19 Januari 2024

Mahasiswa,



Reinhard Ferdinand Christanto

NRP. 5203020024

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan rahmat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Prarencana Pabrik Dimetil Eter dari Tongkol Jagung dengan Kapasitas Produksi 100.000 Ton/Tahun”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus diselesaikan untuk memperoleh gelar sarjana Strata 1 (S-1) di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan laporan prarencana pabrik ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Christian Julius Wijaya, S.T., M.T., IPP selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam memberikan bimbingan sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
2. Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D., IPM selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam memberikan bimbingan sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
3. Prof. Ir. Felycia Edi Soetaredjo, S.T, M.Phil., Ph.D., IPU., ASEAN Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Ir. Sandy Budi Hartono, S.T., M.Phil., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
5. Ir. Nathania Puspitasari, S.T., Ph.D., IPP selaku ketua penguji Ir. Shella Permatasari Santoso, S.T., Ph.D., IPM. dan Ir. Chintya Gunarto, S.T., Ph.D., IPP selaku penguji yang telah memberikan saran, kritik, dan araran yang konstruktif dalam laporan prarencana pabrik ini.
6. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
7. Orang tua, keluarga, dan orang-orang terdekat yang tak henti-hentinya selalu mendukung dan memberi semangat dan doa.



8. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung yang turut memberikan dukungan dan bantuan selama penyusunan prarencana pabrik ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, sehingga penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan laporan ini. Akhirnya, penulis berharap supaya laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 19 Januari 2024

Penulis

# DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Pernyataan .....	vi
Kata Pengantar .....	viii
Daftar Isi .....	x
Daftar Gambar .....	xiv
Daftar Tabel .....	xv
Intisari .....	xix
<b>I. Pendahuluan</b> .....	<b>I-1</b>
I.1. Latar Belakang.....	I-1
I.2. Sifat-sifat Bahan Baku dan Produk .....	I-2
I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk .....	I-4
I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisis Pasar .....	I-5
<b>II. Uraian dan Pemilihan Proses</b> .....	<b>II-1</b>
II.1. Proses Pembuatan Produk .....	II-1
II.2. Pemilihan Proses .....	II-2
II.3. Uraian Proses .....	II-5
<b>III. Neraca Massa</b> .....	<b>III-1</b>
III.1. <i>Jaw Crusher</i> (C-112) dan <i>Screener</i> (H-113) .....	III-1
III.2. <i>Pyrolizer</i> (X-110) dan <i>Gasifier</i> (X-120) .....	III-2
III.3. <i>Cyclone</i> (H-130) .....	III-3
III.4. <i>Bag Filter</i> (H-140) .....	III-4
III.5. <i>Deoxidizer</i> I (D-160a) .....	III-5
III.6. CO <sub>2</sub> Absorber (D-160b) .....	III-6
III.7. <i>Deoxidizer</i> II (D-160c).....	III-7
III.8. <i>Fixed Bed Tubular Reactor</i> (R-170) .....	III-8
III.9. <i>Flash Drum</i> (H-180a) .....	III-9
III.10. Menara Distilasi I (H-180b).....	III-10
III.11. Menara Distilasi II (H-180c) .....	III-11
<b>IV. Neraca Panas</b> .....	<b>IV-1</b>
IV.1. <i>Pyrolizer-Gasifier</i> (X-110 & X-120).....	IV-1
IV.2. <i>Cooler</i> I (E-132) .....	IV-2
IV.3. <i>Cooler</i> II (E-151) .....	IV-3
IV.4. Heater (E-171) .....	IV-4

IV.5. <i>Fixed Bed Tubular Reactor</i> (R-170).....	IV-5
IV.6. <i>Throttling Valve</i> I (A-181).....	IV-6
IV.7. <i>Cooler</i> III (E-182).....	IV-7
IV.8. <i>Flash Drum</i> (H-180a).....	IV-8
IV.9. Menara Distilasi I (D-180b).....	IV-9
IV.10. <i>Throttling Valve</i> II (A-182b).....	IV-10
IV.11. Menara Distilasi II (D-180c).....	IV-10
IV.12. <i>Throttling Valve</i> III (A-182c).....	IV-11
IV.13. <i>Throttling Valve</i> IV (A-184c).....	IV-11
<b>V. Spesifikasi Peralatan</b> .....	V-1
V.1. Gudang Penyimpanan Tongkol Jagung.....	V-1
V.2. <i>Belt Conveyor</i> (J-111).....	V-2
V.3. <i>Hammer Mill</i> (C-112).....	V-3
V.4. <i>Screener</i> (H-113).....	V-4
V.5. <i>Bucket Elevator</i> (J-114).....	V-5
V.6. <i>Gasifier dan Pyrolizer</i> (X-110 dan X-120).....	V-6
V.7. <i>Blower</i> I (G-131).....	V-7
V.8. <i>Cooler</i> I (E-132).....	V-8
V.9. <i>Cyclone</i> (H-130).....	V-10
V.10. <i>Bag Filter</i> (H-140).....	V-11
V.11. <i>Cooler</i> II (E-151).....	V-12
V.12. <i>Blower</i> II (G-152).....	V-13
V.13. Tangki Raw Biosyngas (F-150).....	V-14
V.14. <i>Blower</i> III (G-161a).....	V-15
V.15. <i>Deoxidizer</i> I (G-160a).....	V-16
V.16. <i>Blower</i> IV (G-161b).....	V-17
V.17. <i>Compressor</i> I (G-162b).....	V-18
V.18. CO <sub>2</sub> Absorber (D-160b).....	V-19
V.19. <i>Compressor</i> II (G-161c).....	V-20
V.20. <i>Deoxidizer</i> II (D-160c).....	V-21
V.21. <i>Heater</i> (E-171).....	V-22
V.22. Reaktor (R-170).....	V-23
V.23. <i>Cooler</i> III (E-182).....	V-25
V.24. <i>Flash drum</i> (H-180a).....	V-26
V.25. Pompa I (L-181).....	V-27
V.26. Menara Distilasi I (D-180b).....	V-28

V.27. Kondensor I (E-181b) .....	V-29
V.28. <i>Reboiler</i> I (E-183b) .....	V-30
V.29. Pompa II (L-184b) .....	V-31
V.30. Tangki Penyimpanan DME (F-150) .....	V-32
V.31. Menara Distilasi II (D-180c).....	V-33
V.32. Kondensor II (E-181c) .....	V-34
V.33. <i>Reboiler</i> II (E-183c).....	V-35
V.34. Pompa III (L-163b) .....	V-36
<b>VI. Lokasi, Tata Letak Pabrik &amp; Alat, Instrumentasi, dan Safety</b> .....	VI-1
VI.1. Lokasi .....	VI-1
VI.2. Tata Letak Pabrik dan Alat .....	VI-3
VI.3. Tata Letak Alat .....	VI-8
VI.4. Instrumentasi .....	VI-11
VI.5. Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan .....	VI-12
<b>VII. Utilitas dan Pengolahan Limbah</b> .....	VII-1
VII.1. Utilitas .....	VII-1
VII.2. Unit Penyedia Listrik .....	VII-59
VII.3. Unit Penyedia Katalis.....	VII-63
VII.4. Unit Pengolahan Limbah.....	VII-63
<b>VIII. Desain Produk dan Kemasan</b> .....	VIII-1
VIII.1. Desain Produk .....	VIII-1
VIII.2. Lembar Data Keselamatan Bahan.....	VIII-1
VIII.3. Desain Logo Perusahaan.....	VIII-3
VIII.4. Desain Kemasan.....	VIII-4
<b>IX. Strategi Pemasaran</b> .....	IX-1
<b>X. Struktur Organisasi</b> .....	X-1
X.1. Struktur Umum .....	X-1
X.2. Bentuk Perusahaan.....	X-1
X.3. Struktur Organisasi .....	X-2
X.4. Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab .....	X-5
X.5. Jadwal Kerja.....	X-11
X.6. Kesejahteraan Karyawan .....	X-12
<b>XI. Analisa Ekonomi</b> .....	XI-1
XI.1. Metodologi Analisa Ekonomi .....	XI-1
XI.2. Penentuan <i>Total Capital Investment</i> (TCI).....	XI-1
XI.3. Penentuan <i>Total Production Cost</i> (TPC).....	XI-3

XI.4. Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i> .....	XI-5
XI.5. Perhitungan <i>Rate of Return</i> (ROR).....	XI-16
XI.6. Perhitungan <i>Rate of Equity</i> (ROE) .....	XI-17
XI.7. Penentuan <i>Pay Out Time</i> (POT) .....	XI-18
XI.8. Penentuan <i>Break Even Point</i> (BEP) .....	XI-19
XI.9. Analisa Sensitivitas.....	XI-21
<b>XII. Diskusi dan Kesimpulan</b> .....	<b>XII-1</b>
XII.1. Diskusi .....	XII-1
XII.2. Kesimpulan .....	XII-2
<b>Daftar Pustaka</b> .....	<b>XIII-1</b>
Lampiran A .....	A-1
Lampiran B .....	B-1
Lampiran C .....	C-1
Lampiran D.....	D-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Hasil <i>Forecast</i> Produksi Jagung di Indonesia pada tahun 1993-2028...	I-7
Gambar I.2. Hasil analisa <i>Forecast</i> Konsumsi LPG di Indonesia .....	I-8
Gambar I.3. Hasil Analisis <i>Forecast</i> Impor DME Indonesia pada tahun 2015-2028 .... .....	I-10
Gambar I.4. Grafik Penentuan Kebutuhan Pasar DME di Indonesia Tahun 2028. .	I-11
Gambar II.1. Blok Diagram Proses <i>Indirect</i> .....	II-1
Gambar II.2. Blok Diagram Proses <i>Direct</i> .....	II-2
Gambar VI.1. Lokasi Pendirian Pabrik DME PT. Indo DME Jaya.....	VI-1
Gambar VI.2. Perkiraan Lokasi Pabrik dengan Supplier Tongkol Jagung.....	VI-2
Gambar VI.3. Tata Letak Pabrik (Skala 1:8000 cm) .....	VI-6
Gambar VI.4. Tata Letak Alat (Skala 1:2000 cm).....	VI-10
Gambar VII.1. Diagram Blok Pengolahan Air Pabrik DME.....	VII-7
Gambar VII.2. Diagram Alir Pengolahan Air Pabrik DME .....	VII-8
Gambar VIII.1. Desain Logo Perusahaan PT. Indo DME Jaya.....	VIII-3
Gambar VIII.2. Desain Kemasan PT. Indo DME Jaya.....	VIII-4
Gambar X.1. Struktur Organisasi PT Indo DME Jaya .....	X-4
Gambar XI.1. Hubungan Net Cash Flow sesudah Pajak dengan Kapasitas Produksi .....	XI-20

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Perbandingan DME dan LPG.....	I-2
Tabel I.2. Komposisi tongkol jagung.....	I-4
Tabel I.3. Perbandingan gas H <sub>2</sub> dan CO .....	I-4
Tabel I.4. Produksi Jagung Indonesia tahun 1993-2028.....	I-5
Tabel I.5. Produksi Limbah Tongkol Jagung di Indonesia tahun 1993-2028.....	I-6
Tabel I.6. Data Konsumsi LPG di Indonesia tahun 2012-2028.....	I-8
Tabel I.7. Pabrik Produksi DME yang akan dan sudah berjalan .....	I-9
Tabel I.8. Kegiatan impor DME hingga tahun 2028 .....	I-9
Tabel I.9. Proses Sintesa DME .....	I-10
Tabel I.10. Data Kapasitas Produksi Pabrik DME Global .....	I-11
Tabel II.1. Perbandingan Kelebihan dan Kekurangan metode Indirect dan Direct ..	II-2
Tabel II.2. Perbandingan Bahan Baku, Katalis, Kondisi Proses, Konversi, dan Selektivitas dalam Sintesis DME.....	II-4
Tabel II.3. Alur Proses Sintesa DME dari Tongkol Jagung. ....	II-6
Tabel III.1. Neraca massa <i>Jaw Crusher</i> (C-112) dan <i>Screener</i> (H-113) .....	III-1
Tabel III.2. Neraca massa <i>Pyrolizer</i> (X-110) dan <i>Gasifier</i> (X-120).....	III-2
Tabel III.3. Neraca massa <i>Cyclone</i> (H-130) .....	III-3
Tabel III.4. Neraca massa <i>Bag Filter</i> (H-140).....	III-4
Tabel III.5. Neraca massa <i>Deoxidizer</i> I (D-160a).....	III-5
Tabel III.6. Neraca massa CO <sub>2</sub> Absorber (D-160b).....	III-6
Tabel III.7. Neraca massa <i>Deoxidizer</i> II (D-160c) .....	III-7
Tabel III.8. Neraca massa <i>Fixed Bed Tubular Reactor</i> (R-170).....	III-8
Tabel III.9. Neraca massa <i>Flash Drum</i> (H-180a) .....	III-9
Tabel III.10. Neraca massa Menara Distilasi I (H-180b) .....	III-10
Tabel III.11. Neraca massa Menara Distilasi II (H-180c) .....	III-11
Tabel IV.1. Neraca Panas <i>Pyrolizer-Gasifier</i> (X-110 & X-120).....	IV-1
Tabel IV.2. Neraca Panas <i>Cooler</i> I (E-132).....	IV-2
Tabel IV.3. Neraca Panas <i>Cooler</i> II (E-151) .....	IV-3
Tabel IV.4. Neraca Panas <i>Heater</i> (E-171).....	IV-4
Tabel IV.5. Neraca Panas <i>Fixed Bed Tubular Reactor</i> (R-170).....	IV-5
Tabel IV.6. Neraca Panas <i>Throttling Valve</i> I (A-181).....	IV-6
Tabel IV.7. Neraca Panas <i>Cooler</i> III (E-182).....	IV-7
Tabel IV.8. Neraca Panas <i>Flash Drum</i> (H-180a) .....	IV-8

Tabel IV.9. Neraca Panas Menara Distilasi I (D-180b).....	IV-9
Tabel IV.10. Neraca Panas <i>Throttling Valve</i> II (A-182b).....	IV-10
Tabel IV.11. Neraca Panas Menara Distilasi II (D-180c) .....	IV-10
Tabel IV.12. Neraca Panas <i>Throttling Valve</i> III (A-182c) .....	IV-11
Tabel IV.13. Neraca Panas <i>Throttling Valve</i> IV (A-184c) .....	IV-11
Tabel V.1. Spesifikasi Gudang Penyimpanan Tongkol Jagung .....	V-1
Tabel V.2. Spesifikasi <i>Belt Conveyor</i> .....	V-2
Tabel V.3. Spesifikasi <i>Hammer Mill</i> .....	V-3
Tabel V.4. Spesifikasi <i>Screener</i> .....	V-4
Tabel V.5. Spesifikasi <i>Bucket Elevator</i> .....	V-5
Tabel V.6. Spesifikasi <i>Gasifier dan Pyrolizer</i> .....	V-6
Tabel V.7. Spesifikasi <i>Blower</i> I.....	V-7
Tabel V.8. Spesifikasi <i>Cooler</i> I .....	V-8
Tabel V.9. Spesifikasi <i>Cyclone</i> .....	V-10
Tabel V.10. Spesifikasi <i>Bag Filter</i> .....	V-11
Tabel V.11. Spesifikasi <i>Cooler</i> II .....	V-12
Tabel V.12. Spesifikasi <i>Blower</i> II.....	V-13
Tabel V.13. Spesifikasi Alat Tangki Penyimpanan Raw Biosyngas .....	V-14
Tabel V.14. Spesifikasi <i>Blower</i> III .....	V-15
Tabel V.15. Spesifikasi <i>Deoxidizer</i> I.....	V-16
Tabel V.16. Spesifikasi <i>Blower</i> IV .....	V-17
Tabel V.17. Spesifikasi <i>Compressor</i> I.....	V-18
Tabel V.18. Spesifikasi CO2 Absorber .....	V-19
Tabel V.19. Spesifikasi <i>Compressor</i> II.....	V-20
Tabel V.20. Spesifikasi <i>Deoxidizer</i> II.....	V-21
Tabel V.21. Spesifikasi <i>Heater</i> .....	V-22
Tabel V.22. Spesifikasi Reaktor .....	V-23
Tabel V.23. Spesifikasi <i>Cooler</i> III.....	V-25
Tabel V.24. Spesifikasi Flash Drum.....	V-26
Tabel V.25. Spesifikasi Pompa I (L-181).....	V-27
Tabel V.26. Spesifikasi Menara Distilasi I.....	V-28
Tabel V.27. Spesifikasi Kondensor I .....	V-29
Tabel V.28. Spesifikasi <i>Reboiler</i> I.....	V-30
Tabel V.29. Spesifikasi Pompa II (L-184b).....	V-31
Tabel V.30. Alat Tangki Penyimpanan DME.....	V-32
Tabel V.31. Spesifikasi Menara Distilasi II.....	V-33



Tabel V.32. Spesifikasi Kondensor II.....	V-34
Tabel V.33. Spesifikasi <i>Reboiler</i> II .....	V-35
Tabel V.34. Spesifikasi Pompa III (L-163b) .....	V-36
Tabel VI.1. Supplier Bahan Baku Tongkol Jagung .....	VI-2
Tabel VI.2. Dimensi Pabrik DME .....	VI-6
Tabel VI.3. Dimensi Alat Pabrik DME .....	VI-11
Tabel VI.4. Keterangan Instrumentasi pada Alat Produksi .....	VI-12
Tabel VII.1. Kebutuhan Air Umpan Boiler .....	VII-2
Tabel VII.2. Kebutuhan Air Pendingin.....	VII-3
Tabel VII.3. Kebutuhan Air Sanitasi .....	VII-3
Tabel VII.4. Kebutuhan Air Hydrant.....	VII-4
Tabel VII.5. Kode alat dan nama alat Utilitas Pengolahan Air .....	VII-9
Tabel VII.6. Spesifikasi <i>Screener</i> (H-201) .....	VII-10
Tabel VII.7. Spesifikasi Pompa I (L-202) .....	VII-14
Tabel VII.8. Spesifikasi <i>Grid Removal Tank</i> (F-203) .....	VII-17
Tabel VII.9. Spesifikasi Pompa II (L-204) .....	VII-22
Tabel VII.10. Spesifikasi <i>Water Aeration Tank</i> (F-205) .....	VII-23
Tabel VII.11. Spesifikasi Pompa III (L-206).....	VII-28
Tabel VII.12. Spesifikasi <i>Coagulation Tank</i> (F-207) .....	VII-30
Tabel VII.13. Spesifikasi Pompa IV (L-208) .....	VII-35
Tabel VII.14. Spesifikasi <i>Sand Filter</i> (H-200) .....	VII-36
Tabel VII.15. Spesifikasi <i>Chlorination Tank</i> (F-209) .....	VII-38
Tabel VII.16. Spesifikasi Pompa V (L-211).....	VII-43
Tabel VII.17. Spesifikasi Karbon Filter (H-210).....	VII-44
Tabel VII.18. Spesifikasi Tangki Penyimpanan Air Sanitasi (F-212) .....	VII-46
Tabel VII.19. Spesifikasi <i>Cation Exchanger</i> (D-213) .....	VII-49
Tabel VII.20. Spesifikasi <i>Anion Exchanger</i> (D-214) .....	VII-52
Tabel VII.21. Spesifikasi Tangki Penyimpanan Air (F-215).....	VII-53
Tabel VII.22. Spesifikasi Air Umpan Boiler .....	VII-55
Tabel VII.23. Spesifikasi Alat Pembakaran dengan Bahan Bakar Gas Methanol.....	VII-56
Tabel VII.24. Spesifikasi Alat HTLT-W <i>Low Temperature Industrial Chille</i> ....	VII-57
Tabel VII.25. Spesifikasi Alat <i>Flash Evaporator</i> .....	VII-58
Tabel VII.26. Kebutuhan Listrik Alat Proses di PT. Indo DME Jaya .....	VII-59
Tabel VII.27. Kebutuhan Listrik Alat Utilitas di PT. Indo DME Jaya.....	VII-60
Tabel VII.28. Daya Lampu Setiap Area Pada PT. Indo DME Jaya .....	VII-62
Tabel VII.29. Komponen yang masuk ke dalam Menara Distilasi.....	VII-64

Tabel VII.30. Pabrik penghasil Metanol dan Pupuk Urea .....	VII-65
Tabel VII.31. Mr setiap posisi di Menara Distilasi.....	VII-70
Tabel VII.32. Spesifikasi Menara Distilasi .....	VII-82
Tabel VII.33. Neraca massa Menara Distilasi .....	VII-83
Tabel VII.34. Kadar setiap komponen dalam aliran pembuangan Neraca Massa Menara Distilasi.....	VII-84
Tabel VII.35. Limbah Padat dan Cair dari proses produksi PT. Indo DME Jaya.....	VII-84
Tabel VIII.1. Spesifikasi Produk Dimetil Eter .....	VIII-1
Tabel X.1. Rincian Posisi dan Jumlah Karyawan.....	X-10
Tabel X.2. Jadwal Kerja Karyawan Shift .....	X-11
Tabel XI.1. Fixed dan Working Capital Investment.....	XI-2
Tabel XI.2. Depresiasi Alat dan Bangunan .....	XI-4
Tabel XI.3. Total Production Cost .....	XI-5
Tabel XI.4. keterangan Kolom Cash Flow .....	XI-6
Tabel XI.5. Cash Flow (harga produk Rp 5.800) .....	XI-8
Tabel XI.6. Cash Flow (harga produk Rp 35.000) .....	XI-12
Tabel XI.7. Rate of Return on Investment (ROR) sebelum pajak.....	XI-16
Tabel XI.8. Rate of Return on Investment (ROR) setelah pajak .....	XI-16
Tabel XI.9. Rate of Equity Investment (ROE) sebelum pajak .....	XI-17
Tabel XI.10. Rate of Equity Investment (ROE) sesudah pajak .....	XI-18
Tabel XI.11. Pay Out Time (POT) sebelum pajak .....	XI-18
Tabel XI.12. Pay Out Time (POT) sesudah pajak .....	XI-19
Tabel XI.13. Penentuan BEP .....	XI-20
Tabel XI.14. Hubungan Kenaikan Harga Bahan Baku terhadap ROR, ROE, POT, dan BEP .....	XI-22

## INTISARI

Dimethyl Eter (DME) merupakan senyawa organik yang umumnya berfasa gas. DME biasanya digunakan sebagai pendorong aerosol dan reagen dalam pembuatan senyawa terapan seperti dimetil sulfat dan asam sulfat. DME dapat disintesa menggunakan gas sintetis ( $\text{CO} + \text{H}_2$ ). Dalam Prarencana Pabrik DME ini menggunakan bahan baku tongkol jagung. Dimana, tongkol jagung merupakan salah satu limbah yang cukup banyak ketersediaannya di alam sekitar 4.477.122 juta ton hingga tahun 2023. Diperkiraan pada tahun 2026 berdasarkan program pemerintah, negara Indonesia akan menggunakan bahan bakar alternatif rumah tangga yang semula menggunakan LPG beralih menjadi DME. Hal ini dilakukan, karena dari sifat fisika dan kimia yang hampir menyerupai serta ketersediaan yang melimpah di alam. Hingga saat ini, DME telah digunakan ke dalam campuran LPG sebanyak 20%. Jumlah DME yang digunakan dengan pertimbangan tidak perlunya modifikasi alat masak rumah tangga. Pembangunan pabrik DME bertujuan untuk menghasilkan bahan bakar alternatif rumah tangga dan tidak bergantung pada penggunaan LPG, selain itu penggunaan DME dapat menekan emisi  $\text{CO}_2$ .

Pembuatan DME akan dimulai dengan pengecilan ukuran tongkol jagung kering menjadi ukuran 8-63 mm. Kemudian akan dilanjutkan dengan proses pirolisis dan gasifikasi, untuk mengubah dari bahan bakar padat menjadi bahan bakar gas. Setelah itu, gas hasil proses pirolisis dan gasifikasi akan dimurnikan menggunakan *cyclone*, *bag filter*,  $\text{CO}_2$  absorber, serta menggunakan *deoxidizer*. Setelah proses pemurnian, bio-gas sintetis akan dimasukkan ke dalam *fixed bed tubular reactor* yang berisi katalis  $\text{Cu-ZnO-Al}_2\text{O}_3/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  dengan adanya penambahan gas  $\text{H}_2$ . Di dalam reaktor terjadi reaksi pembentukan DME. Dimana, dengan proses ini dapat meningkatkan mutu dari sebuah limbah.

Nama perusahaan	: PT. Indo DME Jaya
Bentuk perusahaan	: Perseroan terbatas (PT)
Produk utama	: DME
Kapasitas produksi	: 100.000 ton/tahun

Bahan baku utama	:	Tongkol jagung
Tipe operasi	:	Kontinu
<u>Utilitas</u>		
Air		
Air sanitasi	:	14,4 ton/hari
Air umpan boiler	:	2.309,88 ton/hari
Air hydrant	:	2,88 ton/hari
Listrik	:	26.426,427 kW
Bahan bakar		
Metanol	:	480 ton/hari
Coal + Biomassa	:	86,4 ton/hari
Jumlah tenaga kerja	:	200 orang
Lokasi Pabrik	:	Dusun Lengkong, Desa Jatigedong, Kecamatan Ploso, Kabupaten Jombang, Jawa timur
Luas Pabrik	:	289.760 m <sup>2</sup>

Hasil Ekonomi:

1. *Fixed Capital Investmen* (FCI) = Rp 2.405.341.827.981
2. *Working Capital Investment* (WCI) = Rp 116.954.970.839
3. *Total Production Cost* (TPC) = Rp 2.328.511.399.619
4. Penjualan per tahun = Rp 3.500.039.331.600

Analisa ekonomi dengan metode *discounted cash flow*:

1. *Rate of Return Investment* (ROR) sebelum pajak = 37,86 %
2. *Rate of Return Investment* (ROR) setelah pajak = 29,09 %
3. *Rate of Equity Investment* (ROE) sebelum pajak = 62,02 %
4. *Rate of Equity Investment* (ROE) setelah pajak = 45,91 %
5. *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak = 4 tahun 3 bulan 16 hari
6. *Pay Out Time* (POT) setelah pajak = 7 tahun 9 bulan 30 hari
7. *Break Even Point* (BEP) = 43,45 %