

**PRA RENCANA PABRIK POLIVINIL ALKOHOL DARI POLIVINIL
ASETAT DAN METANOL DENGAN PROSES TRANSESTERIFIKASI
DENGAN ALKALINE CATALYST DENGAN KAPASITAS 75000
TON/TAHUN**

LAPORAN PRA RENCANA PABRIK



Disusun Oleh :

LUKY NATASHA

20031010033

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**



Pra Perancangan Pabrik
"Pabrik Polivinil Alkohol Dari Polivinil Asetat Dan Metanol Dengan
Proses Transesterifikasi Dengan *Alkaline Catalyst*"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK POLIVINIL ALKOHOL DARI POLIVINIL ASETAT DAN
METANOL DENGAN PROSES TRANSESTERIFIKASI DENGAN
ALKALINE CATALYST DENGAN KAPASITAS 75000 TON/TAHUN"**

Disusun oleh :

LUKY NATASHA

NPM. 20031010033

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing

Pada Tanggal : 13 Maret 2025

Dosen Penguji :

1.

Ir. Sutiyono, MT

NIP. 19600713 198703 1 001

2.

Ir. Suprihatin, MT

NIP. 19630508 199203 2 001

3.

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT

NIP. 19660621 199203 2 001

Dosen Pembimbing

Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes

NIP. 19600422 198703 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 Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Pra Perancangan Pabrik
"Pabrik Polivinil Alkohol Dari Polivinil Asetat Dan Metanol Dengan
Proses Transesterifikasi Dengan *Alkaline Catalyst*"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK POLIVINIL ALKOHOL DARI POLIVINIL ASETAT DAN
METANOL DENGAN PROSES TRANSESTERIFIKASI DENGAN
ALKALINE CATALYST DENGAN KAPASITAS 75000 TON/TAHUN"**

Disusun oleh :

LUKY NATASHA

NPM. 20031010033

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing sebagai
persyaratan untuk mengikuti ujian lisan periode III 2024/2025

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Ir. Nana Dyah Siswati, MKes)

NIP. 19600422 198703 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Luky Natasha
NPM : 20031010033
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 POLIVINIL ALKOHOL DARI POLIVINIL ASETAT DAN
METANOL DENGAN PROSES TRANSESTERIFIKASI DENGAN ALKALINE
CATALYST**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Sutiyono, MT

2. Ir. Suprihatin, MT

3. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT

Surabaya, 11 Maret 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Nana Dyah Siswati, MKES
NIP. 19600422 198703 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting), Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : LUKY NATASHA
NPM : 20031010033
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen tugas akhir pra rencana pabrik 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



LUKY NATASHA
NPM. 20031010033



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Polivinil Alkohol Dari Polivinil Asetat Dan Metanol Dengan Proses Transesterifikasi Dengan *Alkaline Catalyst*”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis diberi kekuatan dan kesehatan untuk Tugas Akhir “Pra Perancangan Pabrik Polivinil Alkohol Dari Polivinil Asetat Dan Metanol Dengan Proses Transesterifikasi Dengan *Alkaline Catalyst*”, dimana Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjanaan di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik & Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

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

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku koordinator program studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan “Veteran” Jawa Timur
3. Ir. Nana Dyah Siswati, MKes selaku Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik ini yang telah membimbing selama proses pembuatan proposal ini
4. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan doa.

Penyusun menyadari bahwa proposal Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan proposal ini. Semoga proposal ini bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, 21 Februari 2024

Penyusun



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Polivinil Alkohol Dari Polivinil Asetat Dan Metanol Dengan Proses Transesterifikasi Dengan *Alkaline Catalyst*”

DAFTAR ISI

| | |
|--|---------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| KATA PENGANTAR..... | ii |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| DAFTAR TABEL..... | iv |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| INTISARI..... | vi |
| 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..... | IX-1 |
| BAB X ANALISA EKONOMI..... | X-1 |
| BAB XI KESIMPULAN..... | XI-1 |
| DAFTAR PUSTAKA | DP-1 |
| LAMPIRAN | |
| APPENDIX A | APP A-1 |
| APPENDIX B | APP B-1 |
| APPENDIX C | APP C-1 |
| APPENDIX D | APP D-1 |



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Polivinil Alkohol Dari Polivinil Asetat Dan Metanol Dengan Proses Transesterifikasi Dengan *Alkaline Catalyst*”

DAFTAR TABEL

| | |
|---|--------|
| Tabel I. 1 Kebutuhan Polivinyl Alkohol..... | I-2 |
| Tabel I.2 Kebutuhan Polivinil Alkohol di Asia..... | I-3 |
| Tabel II. 1 Seleksi Uraian Proses..... | II-3 |
| Tabel VI. 1 Instrumentasi pada Pabrik..... | VI-4 |
| Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah Fire-Extinguisher..... | VI-6 |
| Tabel VI. 3 Fasilitas-fasilitas yang dapat menunjang keselamatan kerja para karyawan..... | VI-10 |
| Tabel VII. 4. 1 Kebutuhan listrik untuk peralatan proses dan utilitas..... | VII-95 |
| Tabel VII. 4. 2 Kebutuhan listrik untuk penerangan..... | VII-97 |
| Tabel VII. 4. 3 Jumlah lampu mercury..... | VII-98 |
| Tabel VIII. 1 Pembagian Luas Pabrik..... | VIII-7 |
| Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses..... | IX-8 |
| Tabel IX. 2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Gaji..... | IX-9 |
| Tabel X. 1 Biaya Total Produksi dalam Berbagai Kapasitas..... | X-9 |
| Tabel X. 2 Modal sendiri pada tahun konstruksi..... | X-9 |
| Tabel X. 3 Modal pinjaman pada tahun konstruksi..... | X-9 |
| Tabel X. 4 Payback Periode..... | X-11 |



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Polivinil Alkohol Dari Polivinil Asetat Dan Metanol Dengan
Proses Transesterifikasi Dengan *Alkaline Catalyst*”

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|--------|
| Gambar II. 1 Diagram Alir Pengembangan Proses Pembuatan Polivinil Alkohol | II.4 |
| Gambar VIII.1 Peta Lokasi Pabrik..... | VIII-4 |
| Gambar VIII. 2 Layout Lokasi Pabrik | VIII-8 |
| Gambar VIII. 3 Layout Peralatan Pabrik | VIII-9 |
| Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Perusahaan | IX-12 |
| Gambar X. 1 Grafik Break Even Point (BEP) | X-12 |



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Polivinil Alkohol Dari Polivinil Asetat Dan Metanol Dengan Proses Transesterifikasi Dengan *Alkaline Catalyst*”

INTISARI

Pabrik Poli Vinyl Alkohol dari Poli Viyl Asetat dan Methanol dengan kapasitas 75000 Ton/Tahun akan didirikan di Kaltim Industrial Estate (KIE), Jl. Ammonia Kawasan Industri Bontang No.Kav 79, Guntung, Kec. Bontang Utara, Kota Bontang, Kalimantan Timur. Dalam hal ini, untuk bahan methanol diperoleh dari PT. Kaltim Metanol yang berlokasi di Bontang dan polyvinyl asetat diperoleh melalui impor dari PT. Jinan Zhonghe Chemical (China).

Tahapan dari pembuat polyvinyl alkohol sendiri antara lain adalah Bahan baku yang digunakan untuk membuat Polivinil Alkohol (CH_2CHOH)_n adalah Polivinil Asetat dan Metanol. Polivinil Asetat berupa padatan disimpan di dalam Silo pada suhu 30°C dan tekanan 1 atm dengan kemurnian 99%. Polivinil Asetat dilarutkan dengan Metanol menggunakan *Mixer*. Dan larutan dipanaskan hingga suhu 57°C sebelum diumpankan ke dalam Reaktor. Natrium hidroksida (NaOH) dalam bentuk padatan disimpan dalam Silo sebelum dilarutkan dengan metanol. NaOH dilarutkan dengan air dengan perbandingan mol antara NaOH dan air adalah 1:1 menggunakan *Mixer*. Dan larutan dipanaskan hingga suhu 57°C sebelum diumpankan ke dalam reaktor. Reaksi antara polivinil asetat dan metanol berlangsung pada kondisi cair-cair menggunakan Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB) pada kondisi operasi 57°C dan tekanan 1 atm dengan konversi 98%. Perbandingan mol reaktan dibuat berlebih yaitu antara polivinil asetat dan metanol adalah 1 : 1,8. Hasil reaksi berupa polivinil alkohol (CH_2CHOH)_n dan metil asetat $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ yang akan diumpankan ke dalam *Centrifuge*. untuk memisahkan padatan polivinil alkohol dari filtratnya yang berupa polivinil asetat, metanol, metil asetat, dan NaOH. Filtrat kemudian dialirkan menuju unit pengolahan lanjut, sedangkan padatan polivinil alkohol keluaran *Centrifuge* dengan suhu 53°C akan diumpankan menuju *Rotary Dryer* untuk mengeringkan padatan polivinil alkohol. Dalam *Rotary Dryer* polivinil alkohol akan dikeringkan dengan menguapkan cairan yang masih terkandung didalamnya menggunakan udara panas dengan suhu 85°C. Sehingga suhu padatan keluar *Rotary Dryer* adalah 77°C dan kemurnian 99%. Produk polivinil alkohol



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Polivinil Alkohol Dari Polivinil Asetat Dan Metanol Dengan Proses Transesterifikasi Dengan *Alkaline Catalyst*”

tersebut kemudian akan dipindahkan di dalam unit penyimpanan produk yaitu Silo selanjutnya akan dilakukan proses pengemasan produk.

Sumber utilitas yang dibutuhkan berupa listrik, air, dan bahan bakar. Listrik untuk keperluan pabrik didapatkan dari PLN, sedangkan air untuk proses, sanitasi dan lainnya didapatkan dari pengolahan air laut. Sumber bahan bakar berupa batu bara didapatkan dari PT. Indomico yang berlokasi di Bontang.

Ketentuan pendirian Pabrik Poli Vinyl Alkohol yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 75000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi Pabrik : Kawasan Kaltim Industrial Estate (KIE) - Bontang
5. Jumlah Karyawan : 185 orang
6. Sistem Operasi : Continuous
7. Waktu Operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari
8. Bahan Baku
 - a. Polivinyl Asetat : 20247,77 Kg/Jam
 - b. Methanol : 12130,44 Kg/Jam
10. Katalis
 - a. NaOH : 3174,850 Kg/Jam
11. Produk Polivinyl Alkohol : 9469.697 Kg/Jam
12. Utilitas
 - a. Kebutuhan Steam : 9370.3013 lb/hari
 - b. Kebutuhan Listrik : 151.7828 kwh
 - c. Kebutuhan Air : 141993.1 m³/hari
 - d. Kebutuhan Bahan Bakar : 60295.1326 L/hari
 - e. Luas Pabrik : 20,400.0000 m²
13. Analisa Ekonomi
 - a. Masa Kontruksi : 2 Tahun



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Polivinil Alkohol Dari Polivinil Asetat Dan Metanol Dengan Proses Transesterifikasi Dengan *Alkaline Catalyst*”

- b. Umur Pabrik : 10 Tahun
- c. *Fixed Capital Investment* (FCI) : Rp 4,575,430,039,583
- d. *Working Capital Investment* (WCI): Rp 3,669,666,403,505
- e. *Total Capital Investment* (TCI) : Rp 8,245,096,443,089
- f. Biaya Bahan Baku (per tahun) : Rp 10,663,598,963,523
- g. Biaya Utilitas (per tahun) : Rp. 188,503,055,501
- h. *Total Production Cost* (TPC) : Rp 14,678,665,614,021
- i. Total Penjualan : Rp 18,127,587,694,954
- j. Bunga Pinjaman Bank : 9,8%
- k. *Return Of Investment Before Tax*: 38%
- l. *Return Of Investment After Tax* : 28,50%
- m. *Internal Rate of Return* (IRR) : 38%
- n. *Pay Back Period* (PBP) : 3 tahun 1 bulan
- o. *Break Event Point* (BEP) : 30%



Pra Perancangan Pabrik

“Pabrik Polivinil Alkohol Dari Polivinil Asetat Dan Metanol Dengan Proses Transesterifikasi Dengan *Alkaline Catalyst*”
