

**PRA RANCANGAN PABRIK DIFENILAMIN DARI ANILIN DAN  
KATALIS ALUMINA AKTIF DENGAN PROSES ALKILASI KAPASITAS  
40.000 TON / TAHUN**



**DISUSUN OLEH:**

**MUHAMMAD RIFQY ZAMZAMI**

**(20031010143)**

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



**Pra Rancangan Pabrik**  
**"Pabrik Difenilamin dari Anilin dengan Katalis Alumina Aktif**  
**dengan Proses Alkilasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun"**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PRA RANCANGAN PABRIK**  
**"PABRIK DIFENILAMIN DARI ANILIN DENGAN KATALIS ALUMINA**  
**AKTIF DENGAN PROSES ALKILASI KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN"**

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD RIFOY ZAMZAMI**

20031010143

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal 24 Januari 2025

Tim Penguji :

1.

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

2.

**Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.**  
NIP. 19611112 198903 2 001

3.

**Ir. Novel Karaman, M.T.**  
NIP. 19580801 198703 1 001

Pembimbing :

1.

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



**Prof. Dr. Dra. Jarayah, 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 DIFENILAMIN DARI ANILIN DAN KATALIS ALUMINA AKTIF  
DENGAN PROSES ALKILASI KAPASITAS 40.000 Ton/Tahun"**

---

**LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RANCANGAN PABRIK**

**JUDUL PRA RANCANGAN PABRIK :**

**"PRA RANCANGAN PABRIK DIFENILAMIN DARI ANILIN DAN  
KATALIS ALUMINA AKTIF DENGAN PROSES ALKILASI"**

**Disusun Oleh :**

**MUHAMMAD RIFQY ZAMZAMI      20031010143**

**Pra Rancangan Pabrik ini telah diperiksa dan disetujui,  
Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik**

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

**NIP. 19800410 200501 1 001**



### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Muhammad Rifqy Zamzami  
NPM : 20031010143  
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 Januari, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : PRA RANCANGAN PABRIK DIFENILAMIN DARI ANILIN DENGAN  
KATALIS ALUMINA AKTIF DENGAN PROSES ALKILASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Mu'tasim Billah, MS.

2. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, MT.

3. Ir. Novel Karaman, MT

Surabaya, 31 Januari 2025

Menyetujui

Dosen Pembimbing

Erwan Adi Saputro, ST., MT., Ph.D  
NIP. 19800410 200501 1 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Rifqy Zamzami  
NPM : 20031010143  
Fakultas/Program Studi : Teknik dan Sains/S-1 Teknik Kimia  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Disertasi : Pra Rancangan Pabrik Difenilamin dari Anilin dengan Katalis Alumina Aktif Proses Alkilasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 3 Februari 2025

Yang Menyatakan



Muhammad Rifqy Zamzami



## **Pra Rancangan Pabrik “Pabrik Difenilamin dari Anilin dengan Katalis Alumina Aktif dengan Proses Alkilasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”**

---

### **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat – Nya, penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Pra Rancangan Pabrik Difenilamin dari Anilin dengan Katalis Alumina Aktif dengan Proses Alkilasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun**”, dimana Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjana di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Atas terselesaikannya Pra Rancangan Pabrik ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik ini yang telah membimbing selama proses pembuatan laporan ini.
4. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penyusun.

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh sebab itu kritik dan saran yang bersifat membangun penyusun butuhkan demi perbaikan dalam tugas akhir ini. Akhir kata, penyusun berharap agar Pra Rancangan Pabrik yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kami khususnya dan bagi seluruh mahasiswa Teknik Kimia di Indonesia.

Surabaya, 20 Januari 2025

Penyusun



**Pra Rancangan Pabrik**  
**“Pabrik Difenilamin dari Anilin dengan Katalis Alumina Aktif**  
**dengan Proses Alkilasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”**

---

**DAFTAR ISI**

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
INTISARI .....	v
BAB I .....	I-1
BAB II .....	II-1
BAB III .....	III-1
BAB IV .....	IV-1
BAB V .....	V-1
BAB VI .....	VI-1
BAB VII .....	VII-1
BAB VIII.....	VIII-1
BAB IX .....	IX-1
BAB X .....	X-1
BAB XI .....	XI-1
APPENDIX A.....	APP A-1
APPENDIX B.....	APP B-1
APPENDIX C.....	APP C-1
APPENDIX D.....	APP D-1



## **Pra Rancangan Pabrik “Pabrik Difenilamin dari Anilin dengan Katalis Alumina Aktif dengan Proses Alkilasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”**

---

### **INTISARI**

Diphenylamine (DPA) atau N- phenylbenzenamine adalah salah satu bahan kimia yang harus didatangkan dari luar negeri untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Hal ini dikarenakan Indonesia belum memiliki pabrik yang memproduksi diphenylamine. Berdirinya pabrik diphenylamine di Indonesia diharapkan akan mengurangi ketergantungan terhadap produk impor, tidak hanya produk diphenylamine saja, melainkan produk-produk lain yang juga menggunakan diphenylamine sebagai bahan baku sehingga dapat memacu pertumbuhan industri hilir lain yang berhubungan atau menggunakan produk diphenylamine itu sendiri dan sasaran pembangunan dimana terbukanya lapangan kerja baru dapat terealisasi. Difenilamin digunakan sebagai stabilisator untuk elastomer, nitroselulosa, nitrogliserin dan sebagai perantara pewarna. Selain itu difenilamin juga digunakan sebagai aditif dalam propelan untuk meningkatkan daya simpan dengan menetralkan produk asam yang terbentuk dari penguraian nitroselulosa. Menurut UN Comtrade (2024), total impor komoditi difenilamin dalam negeri pada tahun 2024 sebesar 46.337 ton per tahun. Kebutuhan difenilamin di Indonesia diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia dan tumbuhnya industri hilir di Indonesia yang membutuhkan difenilamin sebagai bahan bakunya. Perencanaan pendirian pabrik difenilamin dengan kapasitas 50.000 ton/tahun dapat membantu dalam memenuhi kebutuhan di dalam negeri.

Lokasi pendirian pabrik menjadi suatu hal yang sangat penting dan harus diperhatikan. Berdasarkan beberapa pertimbangan, pabrik difenilamin akan didirikan di Kawasan Industri JIPE Gresik, Jalan Raya Manyar KM 11 Manyarejo, Manyar Sidorukun, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61151. Secara umum, difenilamin dapat diproduksi melalui proses konversi fase liquid dan proses konversi fase uap. Proses yang dipilih dalam pra rancangan pabrik ini adalah proses konversi fase uap. Proses dimulai dengan menguapkan anilin dengan vaporizer. Uap yang terbentuk kemudian dipanaskan dengan furnace hingga suhu 460°C yang kemudian dikompres hingga bertekanan 7 atm. Uap dialirkan menuju reaktor dengan suhu operasi 460 °C dan tekanan 7 atm dengan katalis alumina aktif yang berada dalam pipa dalam reaktor. Uap anilin akan terdekomposisi menjadi uap difenilamin dan produk samping amonia. Campuran uap difenilamin, amonia dan anilin yang tidak bereaksi dipisahkan dalam separator. Hasil bawah separator berupa difenilamin fase liquid yang kemudian di kristalkan menggunakan prilling tower yang selanjutnya disimpan pada gudang penyimpanan. Hasil atas separator berupa campuran amonia



## **Pra Rancangan Pabrik “Pabrik Difenilamin dari Anilin dengan Katalis Alumina Aktif dengan Proses Alkilasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”**

---

dan anilin yang tidak bereaksi dipisahkan kembali pada separator 2. Hasil bawah separator 2 berupa anilin yang tidak bereaksi yang kemudian dialirkan kembali ke vaporizer sebagai recycle. Hasil atas berupa gas amonia yang disimpan pada tangki penyimpanan amonia.

Unit utilitas pada pabrik difenilamin berfungsi untuk menyediakan bahan maupun tenaga pembantu. Pada unit pengolahan air disediakan air sanitasi, air proses, air pendingin, dan umpan boiler. Untuk menghemat air, maka air pendingin yang telah digunakan harus didinginkan kembali dalam *cooling tower*. Pada unit penyediaan *steam*, direncanakan boiler menghasilkan *saturated steam* pada tekanan 4,5 bar dengan suhu 148°C

Produk utama yang dijual adalah difenilamin dengan harga \$451 per 100 kg. Hasil analisis ekonomi didapatkan nilai Total Capital Investment sebesar Rp. Rp992.492.717.859 dengan nilai Return on Investment setelah pajak sebesar 17%. Nilai Break Event Point sebesar 31,10% dengan Pay Back Period selama 2 tahun 1 bulan