



# **Pra Rancangan Pabrik ”Pabrik Difenilamin Dari Anilin Dengan Katalis Alumina Aktif Dengan Proses Alkilasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”**

---

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Seiring berjalannya waktu, perkembangan industri di Indonesia terus mengalami kenaikan baik dari segi kualitas maupun konsumsi. Sebagian besar industri di Indonesia bergerak di bidang farmasi, pengolahan air dan ekstraksi emas. Perkembangan industri di Indonesia sangat mempengaruhi jumlah kebutuhan bahan kimia, dikarenakan sebagian besar industri menggunakan bahan kimia sebagai bahan baku dalam pembuatan produk. Peran industri kimia sangat penting untuk meningkatkan sektor perekonomian di Indonesia dikarenakan jika Indonesia mampu mengekspor bahan kimia secara signifikan maka dapat menjangkau struktur ekonomi yang kuat, mengurangi jumlah impor bahan kimia dari negara lain, serta dapat memperluas lapangan pekerjaan (Rahmawati, 2024).

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.

Diphenylamin dapat dibuat dengan beberapa proses antara lain adalah Kondensasi katalitik anilin yaitu proses yang terdiri dari kondensasi anilin dengan adanya katalis. Kemudian dapat dibuat juga dari proses Konversi fase uap Anilin yang menggunakan katalis padat, katalis yang umum digunakan adalah aluminium oksida murni atau titanium oksida. Ketiga, diphenylamine dapat dibuat dari proses mereaksikan fenol dan amonia dimana fenol dan amonia akan bereaksi dengan



## **Pra Rancangan Pabrik ”Pabrik Difenilamin Dari Anilin Dengan Katalis Alumina Aktif Dengan Proses Alkilasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”**

---

cepat membentuk anilin insitu, disirkulasikan secara keseluruhan pada system, mengkontakan dan mereaksikan secara katalitik dengan fenol atau dengan sebagian anilin untuk membentuk diphenylamine (Kirk & Othmer, 1965).

### **I.2 Kegunaan Produk**

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 Kirk dan Othmer (1965), penggunaan difenilamin dalam bidang industri sangat penting sekali, di antaranya :

1. Dalam industri tekstil digunakan sebagai bahan pewarna untuk kain.
2. Dalam industri pertanian digunakan sebagai bahan pembuat insektisida.
3. Dalam industri pengolahan karet sebagai bahan pembuatan karet sintesis antioksidan.
4. Dalam industri kemiliteran digunakan sebagai stabilizer untuk bahan-bahan yang eksplosif.

Kegunaan diphenylamine banyak digunakan dalam industri - industri yang ada Indonesia antara lain adalah PT Bakrie Sumatra Plantations bermarkas di Jakarta yang memproduksi karet alam yang ada di Indonesia, PT Perkebunan Nusantara III yang berada di Sumatera Utara penghasil karet bermutu tinggi, PT Aswindo Jaya Sentosa yang berada di kota Cimahi bergerak dalam bidang produksi dan pengolahan tekstil

### **I.3. Aspek Ekonomi Dan Kapasitas Pabrik**

#### **I.3.1 Ketersediaan Bahan Baku**

Bahan baku pembuatan difenilamin berupa anilin dan katalis alumina aktif. Ketersediaan bahan baku anilin diimpor dari negara pemasok tertinggi di dunia



## Pra Rancangan Pabrik ”Pabrik Difenilamin Dari Anilin Dengan Katalis Alumina Aktif Dengan Proses Alkilasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”

seperti negara China. Sedangkan alumina aktif tersedia baik dari dalam negeri dan luar negeri.

Tabel 1.1 Data Produksi Pabrik Anilin Dunia

Nama Pabrik	Negara	Kapasitas Produksi (Ton/Tahun)
Wanhua Chemical Group Co Ltd	China	50.000
Dow Chemicals	USA	110.000
Sinopec Nanjing Chemical Industrial Corporation (NCIC)	Japan	30.000
Mitsubishi Chemical Group	China	75.000
Jinling Chemical Co	China	120.000
Sumitomo Chemical Corp	Japan	85.000

(BPS,2024)

### I.3.2 Kapasitas Pabrik Yang Telah Berdiri

Penentuan kapasitas pabrik yang akan didirikan ini dipengaruhi oleh kapasitas pabrik sejenis yang sudah beroperasi. Berikut ini merupakan perusahaan-perusahaan yang menghasilkan difenilamine di berbagai negara :

Tabel 1.2 Kapasitas Pabrik yang Telah Berdiri

Nama Perusahaan	Negara	Kapasitas (Ton/Tahun)
Henan Jiujiu Chemical Co., Ltd	China	30.000
HKC Chemical INC Co., Ltd	China	25.000
Chu San Chemical Co., Ltd	China	37.000
Rugao Shuangma Chemical Co., Ltd	China	20.000
Hangzhou J&h Chemical Co., Ltd.	China	105.000
KH Boddin GmbH Jerman 65.000	Jerman	65.000
Aristech Corp.	USA	120.000
Uniroyal Chemical Co., Ltd USA 115.000	USA	115.000



**Pra Rancangan Pabrik**  
**”Pabrik Difenilamin Dari Anilin Dengan Katalis Alumina Aktif**  
**Dengan Proses Alkilasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”**

Kapasitas pabrik yang harus didirikan harus diatas kapasitas pabrik minimal atau sama dengan kapasitas pabrik yang saat ini beroperasi. Berdasarkan table 1.2 menunjukkan bahwa kapasitas minimal pabrik yang telah didirikan sebesar 20.000 ton/tahun dan kapasitas maksimal sebesar 120.000 ton/tahun. Berdasarkan kapasitas produksi tersebut, perusahaan akan memproduksi produk difenilamin untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan luar negeri (ekspor) ke beberapa negara yang memiliki tingkat kebutuhan difenilamin tinggi

**I.3.3 Penentuan Kapasitas Produksi**

Untuk mencukupi kebutuhan di dalam negeri, diphenylamine masih diimpor dari berbagai negara karena hingga saat ini di Indonesia belum terdapat pabrik yang memproduksi diphenylamine. Berdasarkan U.S. International Trade Commissions’s Synthetic Organic Chemicals, Production, and Sales, ada 3 pabrik di dunia yang menghasilkan diphenylamine yaitu Rubicon, Inc, Aristech Chemical Corp., dan Uniroyal Chemical Co. Indonesia sendiri mengimpor diphenylamine dari Korea, Taiwan, Kanada, India, Jepang, Cina, dan Jerman (BPS, 2024).

Tabel 1.3 Kebutuhan Impor Diphenylamine di Indonesia

Data Impor 2020-2024		
Tahun	Jumlah Impor (Ton/tahun)	Kenaikan Impor
2020	57.983	-
2021	90.605	0,56261318
2022	79.149	-0,126438938
2023	44.574	-0,436834325
2024	46.337	0,039552205
Rata-Rata		0,00972303

Penentuan kapasitas produksi diambil berdasarkan kebutuhan diphenylamine dalam negeri yang dapat dihitung dilakukan dengan persamaan discount, metode ini adalah

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

m1 = nilai impor tahun pabrik dibangun ( 0 Ton/tahun)



**Pra Rancangan Pabrik**  
**”Pabrik Difenilamin Dari Anilin Dengan Katalis Alumina Aktif**  
**Dengan Proses Alkilasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”**

$m_2$  = produksi pabrik didalam negeri ( 0 Ton/tahun)

$m_3$  = kebutuhan produksi tahun pabrik dibangun (Ton/tahun)

$m_4$  = nilai ekspor tahun pabrik dibangun ( 0 Ton/tahun)

$m_5$  = nilai konsumsi dalam negeri tahun terakhir (Ton/tahun)

Penentuan nilai  $m_4$  dan  $m_5$  menggunakan rumus (2), seperti berikut :

$$m = P (1 + i)^n \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

$m$  = jumlah produk pada tahun pabrik dibangun (Ton/tahun)

$P$  = besar impor tahun terakhir (Ton/tahun)

$i$  = rata - rata kenaikan impor / ekspor tiap tahun

$n$  = selisih tahun terakhir dengan tahun pabrik dibangun

(Rahmawati, 2018)

Penentuan nilai  $m_5$  ( nilai konsumsi dalam negeri)

Tabel 1.4 Data Nilai Konsumsi Diphenylamine di Indonesia

Data Nilai Konsumsi 2020-2024				
Tahun	Jumlah Impor (Ton/tahun)	Jumlah Ekspor (Ton/tahun)	Konsumsi (Ton/tahun)	Pertumbuhan
2020	57983	-	57983	-
2021	90605	-	90605	0,56261318
2022	79149	-	79149	-0,12643894
2023	44574	-	44574	-0,43683433
2024	46337	-	46337	0,039552205
Rata-Rata				0,00972303

$$m_5 = P (1 + i)^n$$

$$m_5 = 46.337 (1+(0,0097))^5$$

$$m_5 = 48.633 \text{ ton/tahun}$$

Perhitungan  $m_3$

$$m_3 = (0 + 48.633) - (0 + 0)$$

$$m_3 = 48.633 \text{ ton/tahun}$$

Untuk pertimbangan pemenuhan kebutuhan difenilamin, maka ditetapkan kapasitas rancangan sebesar 40.000 Ton/Tahun dengan harapan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga dapat menekan angka impor.



**Pra Rancangan Pabrik**  
**”Pabrik Difenilamin Dari Anilin Dengan Katalis Alumina Aktif**  
**Dengan Proses Alkilasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”**

---

#### **I.4. Spesifikasi Bahan Baku Dan Produk**

##### **I.4.1 Bahan Baku**

###### **A. Anilin**

- Rumus Molekul :  $C_6H_7N$
- Fase : Cair
- Berat Molekul : 93,129 gr/mol
- Densitas :  $1,02 \text{ gr/cm}^3$
- Titik didih :  $184,4 \text{ }^\circ\text{C}$
- Titik beku :  $-6,03 \text{ }^\circ\text{C}$
- Viskositas : 4,35 cp

(Kirk & Othmer, 1965)

###### **B. Alumina Aktif**

- Rumus Molekul :  $Al_2O_3$
- Fase : Padat
- Berat Molekul : 101,94 gr/mol
- Densitas :  $0,65 \text{ gr/cm}^3$
- Titik didih :  $2980 \text{ }^\circ\text{C}$
- Titik leleh :  $2054 \text{ }^\circ\text{C}$
- Kelarutan : Larut dalam air

(Perry, 2008)

##### **I.4.2 Produk**

###### **A. Diphenylamine**

- Rumus Molekul :  $(C_6H_5)_2NH$
- Fase : Padat
- Warna : Putih
- Berat Molekul : 169,23 gr/mol
- Densitas :  $1,2 \text{ gr/cm}^3$
- Titik didih :  $302 \text{ }^\circ\text{C}$



**Pra Rancangan Pabrik**  
**”Pabrik Difenilamin Dari Anilin Dengan Katalis Alumina Aktif**  
**Dengan Proses Alkilasi Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”**

---

- Titik leleh : 53 °C

(Perry, 2008)

**B. Ammonia**

- Rumus Molekul : NH<sub>3</sub>

- Fase : Gas

- Berat Molekul : 17,03 gr/mol

- Densitas : 0,682 gr/cm<sup>3</sup>

- Titik didih : -33,35 °C

- Titik leleh : -77,7 °C

(Kirk & Othmer, 1965)