

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik

Industri kimia merupakan salah satu penopang penting perekonomian karena menyediakan bahan baku yang dibutuhkan dalam berbagai proses produksi. Keberadaan industri kimia dapat meningkatkan produksi dalam negeri, menambah devisa melalui ekspor, serta memenuhi kebutuhan pasar global. Salah satu bahan kimia yang memiliki peran penting dalam berbagai industri adalah Ethylenediamine.

Ethylenediamine atau umumnya dikenal dengan singkatan EDA merupakan senyawa kimia organik bersifat basa dari gugus amina atau secara khususnya termasuk ke dalam kelompok *Ethyleneamines*. Senyawa kimia ini memiliki rumus kimia $C_2H_8N_2$ dengan rumus molekul $H_2NCH_2CH_2NH_2$. Ciri umum senyawa kimia ini adalah berupa cairan jernih tanpa warna dengan bau menyerupai *Ammonia*. Senyawa kimia *Ethylenediamine* umumnya memiliki fungsi sebagai bahan tambahan dalam produksi, beberapa bahan seperti katalis *activator* pada bahan pemutih (*bleach*), polimer pada lem, bahan tambahan pada pestisida anti jamur, dan bahan tambahan pada pelumas serta bahan bakar. (Krik dan Othmer, 2001).

Ethylenediamine memiliki banyak fungsi sebagai bahan tambahan dalam berbagai proses produksi sehingga menjadi senyawa yang penting di industri. Indonesia belum memiliki pabrik yang memproduksi Ethylenediamine, sehingga kebutuhan dalam negeri masih bergantung pada impor. Oleh karena itu, dirancang pabrik Ethylenediamine untuk memenuhi kebutuhan domestik, mengurangi ketergantungan impor, membuka peluang ekspor, menambah devisa negara, serta menciptakan lapangan kerja yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Pendirian Pabrik *Ethylenediamine* dapat dapat memenuhi kebutuhan masyarakat dalam negeri sehingga dapat menanggulangi ketergantungan terhadap impor, Pendirian pabrik ini juga dapat menambah devisa negara serta dapat membuka lapangan pekerjaan baru sehingga dapat meningkatkan pendapatan daerah sekitar serta dapat mengurangi angka pengangguran dan kemiskinan. *Ethylenediamine* sebagai produk dari pendirian pabrik ini juga digunakan oleh industry lain sehingga dapat meningkatkan peluang berdirinya pabrik lain yang menggunakan *Ethylenediamine* sebagai bahan baku.

1.2. Penentuan Kapasitas Rancangan Pabrik

Pendirian pabrik ini direncanakan memiliki kapasitas sebesar 22.000 Ton/Tahun. Penentuan kapasitas produksi tersebut berdasarkan pada beberapa pertimbangan, seperti kebutuhan dalam negeri, kebutuhan luar negeri, ketersediaan bahan baku, serta kapasitas maksimal dan minimal pabrik *Ethylenediamine* yang telah berproduksi.

1.2.1. Kebutuhan *Ethylenediamine* dalam Negeri

Konsumsi *Ethylenediamine* di negara Indonesia dari tahun ke tahun relative tidak konstan tergantung pada kebutuhan pabrik di Indonesia. Kebutuhan *Ethylenediamine* dalam negeri diperoleh dari pabrik di Indonesia dan impor dari luar negeri. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah nilai impor *Ethylenediamine* di Indonesia dari tahun 2012-2021 dapat dilihat pada table 1.1.

Tabel 1. 1. Data Impor *Ethylenediamine* di Indonesia (BPS, 2022)

Tahun	Impor	Pertumbuhan
2012	3.366,848	-
2013	3.400,693	1,01%
2014	4.107,269	20,78%
2015	3.919,258	-4,58%
2016	3.788,918	-3,33%
2017	3.342,990	-11,77%
2018	8.155,228	143,95%
2019	4.023,660	-50,66%
2020	3.972,228	-1,28%
2021	4.157,142	4,66%
	Rata-Rata	10,98%

Dari data impor dan % kenaikan pada table 1.1 di atas, dapat dicari kebutuhan *ethylenediamine* dalam negeri pada tahun 2025. Perhitungan kebutuhan *ethylenediamine* dalam negeri pada tahun 2025 menggunakan metode *discounted* dengan persamaan berikut.

$$m_5 = P(1+i)^n \dots\dots\dots(1.1)$$

dengan,

m= jumlah produk terakhir

P= jumlah produk pada tahun pertama

i= pertumbuhan rata-rata per tahun (%)

n=selisih tahun yang diperhitungkan

Perkiraan konsumsi dalam negeri pada tahun 2025 :

$$\begin{aligned}
 m_5 &= P(1+i)^n \\
 &= 4.157,142 \text{ ton/tahun } (1+0,1098)^4 \\
 &= 6.305,17 \text{ ton/tahun}
 \end{aligned}$$

1.2.2. Kebutuhan *Ethylenediamine* Luar Negeri

Pabrik ini direncanakan dapat memenuhi kebutuhan *ethylenediamine* dalam negeri dan juga dapat melakukan ekspor ke luar negeri. Pabrik ini berencana akan mengekspor *Ethylenediamine* ke berbagai negara seperti, Singapura, Thailand, Filipina, Malaysia, Jepang, dan Australia. Selain itu, hubungan bilateral antara negara-negara tersebut dapat dilihat pada tabel 1.2 dan 1.3.

Tabel 1. 2.Data Impor Ethylenediamine di Luar Negeri (UN Data, 2022)

Tahun	Nilai Impor (Ton/Tahun)						
	Malayasia	Singapura	Thailand	Filipina	Jepang	Australia	Total
2012	3.157.585	3.990.606	230.236	135.442	1.689.856	103.069	9.306.794
2013	3.937.960	6.273.644	203.518.	134.001	2.264.376	104.127	12.917.626
2014	4.614.439	4.023.908	221.010	142.270	2.146.340	48.284	11.916.251
2015	3.749.074	5.461.553	335.348	125.090	1.904.840	24.332	11.600.251
2016	5.279.201	3.915.668	348.548	155.309	2.043.512	11.023	11.753.261
2017	6.650.460	3.906.939	565.615	162.290	2.434.640	37.451	13.757.395
2018	7.027.511	9.969.417	438.936	48,520	2.549.683	174.732	20.208.799

Tabel 1. 3. Rata-rata Pertumbuhan Impor Ethylenediamine di Luar Negeri

	Impor (Ton/Tahun)	Pertumbuhan
2014	49.214	-
2015	58.560	18,99%
2016	51.700	-11,71%
2017	52.757	2,04%
2018	59.516	12,81%
Rata-Rata		5,53%

Dari data Impor dan % kenaikan negara lain pada table 1.3 dan 1.3 di atas, dapat dicari kebutuhan *ethylenediamine* tiap negara lain pada tahun 2025. Perhitungan nilai ekspor ke beberapa negara tetangga pada tahun 2025 dengan menggunakan metode *discounted* dengan

persamaan sebagai berikut :

$$m_4 = P(1+i)^n \dots\dots\dots(1.2)$$

dengan,

m_4 = Jumlah impor negara tetangga pada tahun terakhir (kg/tahun)

P = Jumlah impor negara tetangga pada tahun pertama (kg/tahun)

i = Pertumbuhan rata-rata per tahun (%)

n = Selisih tahun yang diperhitungkan

Perkiraan impor negara tetangga dalam negeri pada tahun 2025:

$$m_4 = P(1+i)^n$$

$$= 56.171 \text{ ton/tahun} \times 40\%$$

$$= 22.468,28 \text{ ton/tahun}$$

1.2.3. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku utama pembuatan *ethylenediamine* yang berupa amonia diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik yang memiliki kapasitas 1.105.000 ton/tahun. Sedangkan, *monoethanolamine* (MEA) masih harus diimpor dari PT. Nippon Shokubai, Jepang yang berkapasitas 90.000 ton/tahun. Hal ini karena di Indonesia masih belum terdapat pabrik *monoethanolamine*.

1.2.4. Kapasitas Maksimal dan Minimal Pabrik yang Telah Berproduksi

Kapasitas pabrik yang akan didirikan harus berada di atas kapasitas minimal atau sama dengan kapasitas pabrik yang sedang berjalan. Pabrik *ethylenediamine* yang sudah berdiri dan kapasitas produksinya per tahun dapat dilihat pada table 1.4.

Tabel 1. 4. Pabrik Ethylenediamine di Dunia (Mc.Ketta, 1986)

No.	Pabrik dan Lokasi	Kapsitas (ton/tahun)
1.	UCC, Lousiana (Amerika Serikat)	40.000
2.	UCC, Texas (Amerika Serikat)	30.000
3.	Dow Jefferson, Texas (Amerika Serikat)	32.500
4.	Dow, Ternuezen (Belanda)	12.000
5.	Delamine, Delfzijl (Belanda)	15.000
6.	Modokemi, Stenungsund (Jerman)	11.000

Dari data di atas, dapat diketahui bahwa Indonesia belum memiliki *ethylenediamine* serta kapasitas serta kapasitas pabrik yang telah beroperasi adalah 11.000 sampai 40.000 ton/tahun, dengan kapasitas produksi minimal di dunia adalah sebesar 11.000 ton/tahun.

1.2.5. Perhitungan Kapasitas Produksi

Perhitungan kapasitas pabrik *ethylenediamine* yang direncanakan akan beroperasi tahun 2025 ini menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$m_1+m_2+m_3=m_4+m_5 \dots\dots\dots (1.3)$$

dengan,

m_1 = nilai impor tahun 2025 (ton/tahun)

m_2 = produksi pabrik dalam negeri (ton/tahun)

m_3 = kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)

m_4 = nilai ekspor tahun 2025 (ton/tahun)

m_5 = nilai konsumsi dalam negeri tahun 2025 (kg/tahun)

Perhitungan kapasitas pabrik *ethylenediamine* pada tahun 2025:

$$\begin{aligned} m_3 &= (m_4+m_5)-(m_1+m_2) \\ &= (22.468,28 \text{ ton/tahun} + 6.305,17 \text{ ton/tahun})-(0 \text{ ton/tahun}+0 \text{ ton/tahun}) \\ &= 28.773,45 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil dari perhitungan kapasitas pabrik di atas dan dengan pertimbangan kapasitas minimal pabrik yang sudah beroperasi dipilih kapasitas pabrik sebesar 22.000 ton/tahun. Tujuannya untuk Cadangan produk ketika ada produk yang rusak atau berjaga-jaga apabila terjadi permintaan yang berlebih. Kapasitas pabrik ini diharapkan :

1. Dapat memenuhi kebutuhan *ethylenediamine* di dalam negeri sehingga mengurangi ketergantungan impor.
2. Dapat mendorong berdirinya industry-industri lain yang menggunakan *ethylenediamine* sebagai bahan baku
3. Dapat menghasilkan devisa negara sekaligus menambah devisa dengan melakukan ekspor ke luar negeri.
4. Dapat membuka lapangan pekerjaan baru sehingga menurunkan tingkat pengangguran.

1.3. Penentuan Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi pabrik sangat berpengaruh terhadap kelangsungan dan perkembangan pabrik yang akan didirikan, karena hal ini berhubungan langsung dengan nilai teknis maupun ekonomis, sehingga penentuan lokasi pabrik ini harus dipertimbangkan dengan baik melalui beberapa factor. Berdasarkan pertimbangan dari beberapa factor tersebut, maka pabrik *ethylenediamine* akan didirikan di Kawasan International Cikarang City, Jawa Barat.

1.3.1. Faktor Primer

1. Ketersediaan Bahan Baku dan Penunjang

Bahan baku dalam pembuatan *ethylenediamine* terdiri dari monoethanolamine dan ammonia. Monoethanolamine diimpor dari PT. Nippon Shokubai, Jepang dengan kapasitas sebesar 80.000 ton/tahun. Letak pabrik dekat dengan pelabuhan sehingga jarak yang ditempuh dari transportasi darat cukup dekat dan biaya pengangkutan lebih murah. Ammonia diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik dengan kapasitas 1.105.000 ton/tahun. Letak pabrik yang akan didirikan berdekatan dengan kedua PT pemasok bahan baku yang berada di Kota Bekasi, Jawa Barat sehingga jarak tempur transportasi untuk bahan baku cukup dekat yaitu 5,5 km.

2. Pemasaran

Letak pabrik yang akan didirikan perlu memperhatikan jarak dengan daerah pemasaran untuk menekan biaya pendistribusian dan waktu pengiriman. Pabrik *ethylenediamine* didirikan dengan tujuan utama untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan sebagian akan dipasarkan sebagai komoditi ekspor. Pabrik yang menggunakan *ethylenediamine* dalam negeri sebagian akan dipasarkan sebagai komoditi ekspor. Pabrik yang menggunakan *ethylenediamine* dalam negeri sebagian besar berada di Pulau Jawa sehingga distribusi dapat dilakukan melalui jalur darat menggunakan truk *tanker*. Pabrik yang menggunakan ethylenediamine contohnya, seperti PT. Ethica Industri Farmasi (Bekasi, Jawa Barat), PT. Pabrik Kertas Indonesia (Surabaya, Jawa Timur), PT AVO Innovation Technology (Yogyakarta), PT. Paragon Technology and Innovation (Sukoharjo, Jawa Tengah), dan lain-lain. Distribusi untuk memenuhi kebutuhan luar negeri atau ekspor dapat dilakukan melalui jalur laut menggunakan kapal. Lokasi Pabrik dekat dengan beberapa Pelabuhan, contohnya, seperti Cikarang Dry Port (CDP), yang berjarak cukup dekat yaitu, 6,4 km.

3. Utilitas

Fasilitas pendukung seperti, air energi, dan bahan bakar tersedia cukup memadai karena merupakan Kawasan Industri. Kebutuhan air diperoleh dari air Sungai Cikarang (Kali Cikarang). Kebutuhan Listrik dapat dipenuhi dari PT Pembangkit Jawa-Bali yang merupakan anak Perusahaan PLN (Persero) dan generator yang dibangun sendiri sebagai Cadangan. Kebutuhan bahan bakar dipenuhi oleh PT. Pertamina RU VI Balongan yang berfungsi sebagai pemasok bahan bakar solar dan IDO.

4. Tenaga Kerja

Ketersediaan tenaga kerja tingkat rendah, menengah, maupun tenaga ahli dapat terpenuhi karena, Cikarang dipilih sebagai lokasi pendirian pabrik karena lokasinya yang

strategis di pinggiran kota Jakarta, harga tanah yang relative murah, dan akses transportasi yang terjangkau. Cikarang merupakan kota Industri terbesar di Indonesia sehingga menarik perhatian bagi para tenaga kerja untuk menjadi pekerja pabrik di Cikarang. Jumlah Angkatan kerja pada tahun 2021 di Kota Cikarang adalah 724.046 orang atau sekitar 69,43% dari jumlah penduduk usia kerja. Jumlah pekerja Angka ini menunjukkan besarnya partisipasi Angkatan kerja (TPAK) yang berarti sekitar 69,43% penduduk usia kerja aktif secara ekonomi.

Selain itu, dengan didirikannya pabrik ini diharapkan tenaga kerja di Kota Cikarang dan sekitarnya dapat terserap sehingga taraf hidup masyarakat dapat meningkat dan angka kemiskinan serta pengangguran dapat menurun. Menurut data Badan Pusat Statisti (BPS) Jawa Barat pada tahun 2021, angka kemiskinan di Gresik mencapai 12,42% dari 1.313.515 jiwa. Salah satu penyebab kemiskinan di Gresik adalah Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) yang mencapai 56.261 jiwa (BPS, 2021).

1.3.2. Faktor Sekunder

1. Ketersediaan lahan

Dalam rencana pendirian pabrik perlu dipertimbangkan mengenai perluasan wilayah sebagai persiapan untuk jangka panjang, mengingat adanya kebutuhan produk yang semakin meningkat sehingga kapasitas produksi juga harus ditingkatkan sehingga membutuhkan lahan yang cukup. Lokasi pendirian Pabrik ini berada di Kawasan Industri Karawang International Industrial City (KIIC) dengan ketersediaan lahan 3.120 hektar sehingga memungkinkan untuk perluasan pabrik. Area Kawasan Industri Karawang International Industrial City (KIIC) menggabungkan infrastruktur lengkap yang mencakup pelabuhan dalam, pelabuhan kering, dan akses jalan tol langsung ke berbagai saluran distribusi pasar domestic dan internasional.

2. Tanah dan Iklim

Penentuan suatu Kawasan industri yang akan digunakan sebagai lahan untuk mendirikan pabrik yaitu tidak rawan terhadap bencana banjir, tanah longsor, maupun gempa bumi. Kondisi topografi Kabupaten Karawang sebagian besar berbentuk dataran rendah (25 mdpl). Suhu rata-rata di Kabupaten Karawang mencapai 27°C dengan kelembaban udara rata-rata 85%. Hujan turun setiap bulannya, dengan curah hujan rata-rata 194,8 mm/bulan (BPS, 2022). Berdasarkan data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), Karawang merupakan daerah rawan banjir selama musim penghujan, BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Karawang, Jawa Barat, telah memasang satu alat *Early Warning System* (EWS) bencana banjir di Sungai Citarum. Dengan demikian,

pemilihan lokasi pendirian pabrik di Kawasan Karawang International Industrial City (KIIC) merupakan pilihan yang tepat karena iklimnya yang tidak ekstrem dan memiliki antisipasi untuk bencana alam.

3. Pembuangan Limbah dan Dampak Lingkungan

Limbah yang dihasilkan dari produksi *ethylenediamine* diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan untuk mengurangi resiko pencemaran sehingga tidak menimbulkan pencemaran di lingkungan sekitar pabrik. Selain itu, letak pemukiman masyarakat cukup jauh dari pabrik sehingga cukup aman untuk didirikan pabrik di wilayah tersebut.

4. Kebijakan Pemerintah

Pendirian pabrik perlu memperhatikan factor kepentingan pemerintah yang terkait di dalamnya. Kawasan Karawang International Industrial City (KIIC) merupakan Kawasan yang telah ditetapkan pemerintah daerah Kabupaten Karawang nomor 8 tahun 2011 tentang rencana tata ruang wilayah Kabupaten Gresik, sehingga factor-faktor seperti kebijakan pemerintah dalam hal ini perizinan, lingkungan masyarakat sekitar, factor social perluasan pabrik sangat memungkinkan berdirinya pabrik *ethylenediamine*.

1.4. Tinjauan Proses

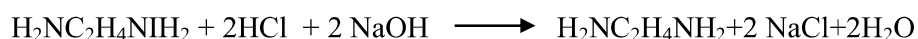
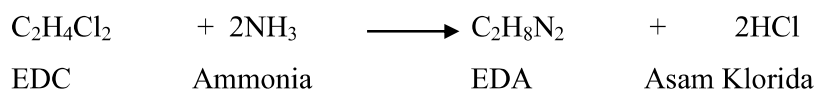
1.4.1. Macam Macam Proses

Terdapat tiga macam proses yang digunakan oleh industry untuk memproduksi *ethylenediamine* (Ketta, Mc, *et.al.*, 1986) yaitu :

1. Proses menggunakan *ethylenedichloride* dan ammonia

Pada proses ini *ethylenedichloride*, ammonia cair dan cairan hasil *recycle* dicampur dan masuk ke dalam reaktor bertekanan tinggi/*high pressure* reaktor ($P=750\text{lb/in}^2\text{gauge}$) akan membentuk *ethylenediamine* dan *polyamine*. Produk ini meninggalkan reaktor dalam bentuk hidroklorida. Pada keluaran reaktor produk dicampur dengan soda kaustik untuk melepaskan *amine* bebas dan terbentuk natrium klorida.

Reaksi :



Produk yang dihasilkan terdiri dari campuran *ethylenediamine*, *diethylene triamine*, *triethylene tetramine*, dan *tetraethylene pentaamine*. Dipisahkan dengan 5 kolom distilasi (US. Patent No.3068290). Garam ammonium klorida yang

terbentuk pada reaksi dapat menyebabkan resiko terjadinya korosi sehingga memerlukan netralisasi dengan menggunakan NaOH sehingga menghasilkan natrium klorida.

2. Proses reaksi amminasi katalitik menggunakan *ethylene glycol*

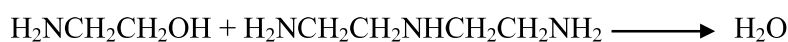
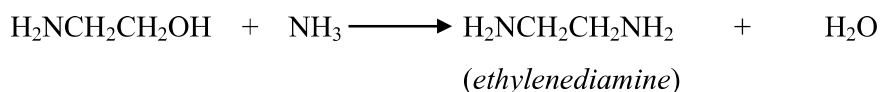
Proses pembuatan *ethylenediamine* dengan bahan baku *ethylene glycol* atau etilen oksida dan ammonia serta hydrogen. Reaksi dilakukan pada fasa cair, suhu reaksi 220°C-270°C dan pada tekanan tinggi yaitu sekitar 3000 sampai 6000 lm/in^2 . Mula-mula mengatur perbandingan mol umpan *ethylene glycol* dan ammonia dengan perbandingan mol minimal 1:15, dan sebaiknya digunakan perbandingan 20-30 mol ammonia per mol *ethylene glycol*. Umpan *ethylene glycol* dan ammonia serta hydrogen sebelum direaksikan dalam reaktor, dipanaskan terlebih dahulu dalam *preheater*. Selanjutnya masuk ke dalam reaktor *fixed bed* pada fase gas. Aliran hasil dari reaktor, kemudian dialirkan ke kolom *stripper* untuk memisahkan sisa ammonia dan hydrogen yang tidak bereaksi. Produk yang mengandung *ethylenediamine* kemudian dipisahkan didalam menara distilasi.

Katalis yang dapat digunakan dalam proses ini adalah nikel dan tembaga. Pada umumnya semua katalis yang mengandung nikel dan tembaga bisa digunakan, namun untuk hasil yang maksimal katalis yang digunakan adalah *Monel alloy* yang terdiri dari 70% nikel dan 30% tembaga. (US. Patent No. 3137730).

3. Proses menggunakan *monoethanolamine*

Proses ini menggunakan *monoethanolamine* sebagai bahan baku. Pada proses ini ammonia dan *monoethanolamine* diumpankan ke *fixed ben catalytic reactor* yang beroperasi pada temperature 235-335°C dan tekanan 33 atm. Katalis yang digunakan bisa Raney-nikel atau kombinasi dari Ni dengan Mg, Co,Cu, Cr, dan beberapa logam transisi. Keluaran reactor dihasilkan produk berupa *ethylenediamine* dan *diethylenetriamine*. Produk dann reaktan dipisahkan dalam kolom distilasi.

Reaksi:



Berdasarkan paparan ketiga proses diatas, maka dapat dibuat perbandingan untuk menentukan proses mana yang akan dipilih. Perbandingan dalam berbagai aspek dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 1. 5. Perbandingan Proses Pembuatan Ethylenediamine

Keterangan	Proses menggunakan	Proses reaksi katalitik menggunakan	Proses menggunakan
		aminase	<i>Monoethanolamine</i>
		menggunakan	<i>ethylene glycol</i>
Konversi	Konversi 52% dan produk samping berupa turunan <i>Ethylenediamine</i>	Konversi 45% dan produk samping berupa turunan <i>Ethylenediamine</i> dan <i>piperazine</i> tinggi dalam jumlah kecil	Konversi 75% dan produk samping dalam jumlah dan selektivitas yang tinggi.
Korosifias	Terbentuknya garam ammonium klorida menyebabkan terjadinya korosi pada peralatan	Tidak mengakibatkan terjadinya korosi	Tidak mengakibatkan terjadinya korosi

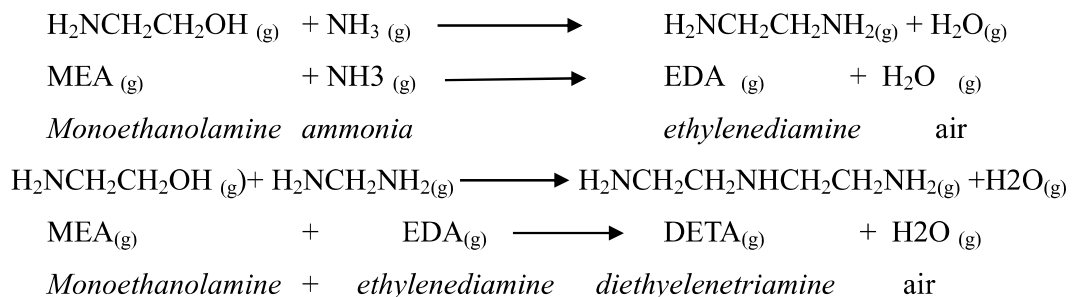
Tabel 1. 6. Perbandingan Proses Pembuatan Ethylenediamine (lanjutan)

Keterangan	Proses menggunakan ethylene dichloride dan ammonia	Proses aminasi menggunakan ethylene glycol	reaksi katalitik	Proses menggunakan monoethanolamine
Kondisi Operasi	Tekanan 47,63 atm Suhu 90-100°C	Tekanan 200 atm. Suhu 100-270°C		Tekanan untuk proses batch 13,62-20 atm, sedangkan untuk proses kontinyu 33 atm dengan suhu 235-355°C
Kegunaan di Industri	Biasan digunakan dalam industry komersial EDA	Tidak digunakan dalam industry komersial EDA	aman dalam komersial	Biasan digunakan dalam industry komersial EDA

1.4.2. Tinjauan Proses Secara Umum

Reaksi antara *monoethanolamine* dan ammonia yang menghasilkan *ethylenediamine*, *diethylamine* dan air merupakan reaksi *ammonolysis* didefinisikan sebagai reaksi antara ammonia dengan suatu senyawa, di mana ammonia bereaksi dengan suatu senyawa membentuk amida atau amina dan hasil yang lain. Reaksi ini pada umumnya berdasarkan pada ikatan valensi dalam senyawa, selanjutnya terjadi penambahan rantai -NH₂ pada salah satu pecahnya dan atom hydrogen pada pecahan yang lain.

Reaksi yang terjadi adalah:



Reaksi *ammonolysis* terhadap *monoethanolamine* ini biasanya berlangsung pada fase gas, tekanan, dan suhu sedang dan merupakan reaksi katalitik. Reaktor yang digunakan adalah reactor *fixed bed* berkatalis. Katalis yang biasa digunakan untuk reaksi ini adalah tipe katalis seperti nikel, *cobalt*, platina, dan palladium. Produk yang berupa campuran *ethylenediamine*, *diethylenetriamine*, air, dan ammonia serta *monoethanolamine* yang tidak bereaksi ini selanjutnya dipisahkan dalam *patrial condenser* dan rangkaian menara distilasi untuk produk *ethylenediamine* sebagai produk utama, dan *diethylamine* sebagai produk samping