



**DESAIN AMMONIA *PRESSURE TANK* PADA  
PABRIK *ETHANOLAMINE* DENGAN KAPASITAS  
50.000 TON/TAHUN**

**Skripsi**

**diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana  
Teknik Program Studi Teknik Kimia**

**Oleh**

**Saras Primandita**

**NIM. 5213415043**

**TEKNIK KIMIA  
JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2019**

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul “Desain *Ammonia Pressure Tank* pada Pabrik Etanolamin dengan Kapasitas 50.000 ton/Tahun.” telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 25 bulan Juli tahun 2019.

Oleh:

Nama : Saras Primandita  
NIM : 5213415043  
Program Studi : S-1 Teknik Kimia

Ketua Panitia



Dr. Wara Dyah Pita Rengga, S.T., M.T.  
NIP. 197405191999032001

Sekretaris



Dr. Megawati, S.T., M.T.  
NIP. 197211062006042001

Penguji 1



Bayu Triwibowo, S.T., M.T.  
NIP. 198811222014041001

Penguji 2



Rr. Dewi Artanti Putri, S.T., M.T.  
NIP. 198711192014042002

Pembimbing



Dr. Widi Astuti, S.T., M.T.  
NIP. 19731017200003001

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang



Dr. Nur Qudus, M.T., IPM.  
NIP. 196911301994031001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan perancangan saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 26 Juli 2019

Penulis



Safas Primandita

NIM. 5213415043

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

“Usaha yang kita tanam pada hari kemarin dan sekarang adalah buah yang akan dipetik dikemudian hari”

“Harapan membutuhkan semangat agar terus berjuang, dan setiap perjuangan membutuhkan proses, namun proses itu tidak akan pernah terjadi apabila kita tidak pernah bertindak”

### **PERSEMBAHAN**

1. Allah SWT
2. Bapak dan Ibukku tercinta
3. Dosen-dosenku
4. Saudara-saudaraku
5. Sahabat-sahabatku
6. Almamaterku

## ABSTRAK

**Primandita, Saras.** 2019. “Desain Ammonia *Pressure Tank* Pada Pabrik *Ethanolamine* Dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”. Skripsi. Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Pembimbing Dr. Widi Astuti, S.T., M.T

Perkembangan kemajuan teknologi dalam dunia industri saat ini sangat pesat. Banyak teknologi terkini yang diterapkan dala dunia industri. Salah satunya adalah industri kimia, industri kimia merupakan salah satu industri yang sangat penting karena industri kimia banyak yang mempunyai keterkaitan dengan pengembangan industri lainnya. Ketergantungan bahan baku impor yang tinggi menyebabkan industri nasional rentan terhadap gejolak kurs. Salah satu bahan baku yang masih diiimpor adalah bahan kimi *ethanolamine*. Produk *ethanolamine* yang diproses dari reaksi senyawa ammonia dan etilen oksida. Pada proses pembuatan *ethanolamine* dengan menggunakan *ammonia aqueous* membutuhkan beberapa alat utama, salah satu alat utama yang digunakan untuk menyimpan bahan baku ammonia adalah ammonia *pressure tank*. Tangki penyimpanan ammonia pada pabrik *ethanolamine* menggunakan tangki berjenis *pressure tank*.. Hasil perancangan *pressure tank* yang menggunakan bahan *stainless steel SA-240 type 304* dengan tangki berbentuk *spherical* dan kapasitas tangki sebesar 1.195.042,339 liter, diameter tangki yaitu 13,1684 ft, Tebal *shell* tangki sebesar 6 in, *Output pipe diameter* yakni 1,9 in dan *Input pipe diameter* sebesar 7,981 in.

**Kata kunci:** Industri, Ammonia, *Ethanolamine*, *Pressure Tank*.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Desain Ammonia *Pressure Tank* Pada Pabrik *Ethanolamine* dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan kepada:

1. Dr. Nur Qudus, M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Wara Dyah Pita Rengga, S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia
3. Dr. Widi Astuti S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah berkenan meluangkan waktunya serta penuh kesabaran memberikan bimbingan, motivasi, pengarahan dalam penyusunan skripsi.
4. Bayu Triwibowo, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan masukan dan pengarahan dalam penyempurnaan skripsi ini.
5. Rr. Dewi Artanti Putri S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan dan pengarahan dalam penyempurnaan skripsi ini.
6. Ibu dan keluarga yang telah memberikan perhatian dan dukungannya.
7. Teman-teman angkatan 2015 dan semua pihak yang telah memberi bantuan untuk karya tulis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan maupun industri di masyarakat.

Semarang, Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Pembatasan Masalah .....	3
1.4 Rumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>Ethanolamine</i> .....	6
2.2 Tangki Penyimpanan.....	8
2.3 Jenis Tangki Berdasarkan Tekanannya.....	9
2.3.1 Tangki Atmosferik ( <i>Atmospheric Tank</i> ).....	9
2.3.2 Tangki Bertekanan ( <i>Pressure Tank</i> ).....	11
2.4 Persyaratan untuk Elemen – elemen Tangki.....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Prosedur Kerja.....	17
3.4 Diagram Alir Penelitian .....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	19
4.1 Perancangan Ammonia <i>Pressure Tank</i> .....	19
4.2 Perhitungan Dimensi Utama Tangki.....	20
BAB V PENUTUP.....	26

5.1 Kesimpulan .....	26
5.2 Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA .....	27



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan kemajuan teknologi dalam dunia industri saat ini sangatlah pesat. Banyak teknologi terkini yang diterapkan dalam dunia industri. Industri kimia merupakan salah satu industri yang sangat penting dan juga vital diantara industri-industri lain, karena industri kimia banyak mempunyai keterkaitan dengan pengembangan industri lainnya. Perkembangan industri kimia menyebabkan kebutuhan pabrik dalam produksi bahan kimia juga meningkat seperti bahan baku dan juga bahan penunjang produksi.

Saat ini Indonesia telah melakukan pengembangan dibidang industri, namun 64% dari total industri yang telah berdiri di Indonesia mengandalkan bahan baku, bahan penolong dan juga barang-barang impor untuk menunjang proses produksinya. Ketergantungan bahan baku impor yang tinggi menyebabkan industri nasional rentan terhadap gejolak kurs (Kementrian Perindustrian, 2018).

*Ethanolamine* terdiri dari *monoethanolamine*, *diethanolamine*, *triethanolamine* (Marvin dkk, 2016). *Ethanolamine* memiliki banyak manfaat diantaranya, sebagai bahan utama dalam sejumlah formulasi produk seperti kosmetik, produk pertanian, sabun, deterjen, dan zat pengemulsi pada cat (Fassler dan Celeghin, 2008). Selain itu juga *ethanolamine* dapat digunakan sebagai bahan dalam pemurnian gas dan sebagai bahan campuran dalam semen (Ullmann's, 2012).

Pada proses pembuatan *ethanolamine* dapat dilakukan dengan dua proses yakni dengan mereaksikan etilen oksida dengan *ammonia aqueous* dan mereaksikan etilen oksida dengan *ammonia anhydrous*. Dengan berbagai pertimbangan maka dipilih proses dengan mereaksikan etilen oksida dengan *ammonia aqueous*, karena dengan menggunakan *ammonia aqueous* suhu dan tekanan operasi yang digunakan lebih rendah untuk mempertahankan reaktan tetap dalam fase cair dibandingkan dengan menggunakan *ammonia anhydrous* (Ruehl, 1997).

Proses pembuatan *ethanolamine* dengan menggunakan *ammonia aqueous* membutuhkan beberapa alat utama yakni reaktor, ammonia stripper, absorber, distilasi dan Tangki penyimpanan. Tangki penyimpanan menjadi bagian yang penting dalam suatu proses industri kimia karena tangki penyimpanan tidak hanya menjadi tempat penyimpanan bagi produk dan bahan baku tetapi juga menjaga kelancaran ketersediaan produk dan bahan baku serta dapat menjaga produk atau bahan baku dari kontaminan yang dapat menurunkan kualitas produk atau bahan baku (Komariah dkk, 2009).

*Pressure tank* adalah jenis tangki tekan yang dilengkapi membran didalamnya. Membran terbuat dari bahan Karet Ban bagian dalam pada sepeda motor atau mobil namun memiliki ketebalan lebih besar. Tangki tekan ini dipasang pada output atau saluran keluar air dari pompa yang biasanya digunakan pada sistem pengoperasian otomatis dengan menggunakan *pressure switch* (mahardhika, 2018).

*Pressure tank* merupakan alat yang penting dalam penyimpanan bahan baku ammonia, karena ammonia termasuk senyawa yang berbahaya dan mudah berubah wujud menjadi gas maka perlu disimpan dalam tangki bertekanan.

### **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Ammonia merupakan bahan baku kimia yang cukup berbahaya bila kontak langsung dengan udara, sehingga membutuhkan tangki khusus dalam penyimpanannya.
2. Tangki penyimpanan merupakan alat yang penting dalam penyimpanan bahan baku ammonia dalam pembuatan *ethanolamine*.
3. *Pressure Tank* adalah jenis tangki yang memiliki harga murah, efisiensi dan mudah perawatannya.

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Dalam penelitian ini perlu dilakukan pembatasan masalah agar permasalahan tidak meluas dan dapat dibahas secara mendalam pada penelitian ini, meliputi:

1. Ammonia merupakan bahan baku kimia yang cukup berbahaya bila kontak langsung dengan udara, sehingga membutuhkan tangki khusus dalam penyimpanannya.
2. Tangki penyimpanan adalah alat yang akan dirancang untuk penelitian ini.
3. *Pressure tank* adalah tangki yang dapat menyimpan fluida dengan tekanan uap lebih dari 11 psi dan memiliki harga murah, efisiensi dan mudah dalam perawatannya yang digunakan dalam penelitian ini.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dikemukakan rumusan masalah yang tepat sebagai berikut:

1. Bagaimana penentuan bahan konstruksi tangki pada kondisi operasi bahan baku ammonia ?
2. Bagaimana proses perancangan *pressure tank* untuk penyimpanan bahan baku ammonia ?
3. Bagaimana hasil perancangan tangki penyimpanan ammonia dengan jenis *pressure tank* ?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui penentuan bahan konstruksi tangki pada kondisi operasi bahan baku ammonia.
2. Mengetahui proses perancangan *pressure tank* untuk penyimpanan bahan baku ammonia.
3. Mengetahui hasil perancangan tangki penyimpanan ammonia dengan jenis *pressure tank*.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Bagi lingkungan dan masyarakat

Memberi kontribusi dan wawasan dibidang perancangan alat tangki penyimpanan untuk menyimpan bahan baku dan produk dalam industri kimia.

## 2. Bagi IPTEK

Memberikan informasi bahwa tangki penyimpanan jenis *pressure tank* memiliki harga yang murah serta mudah dalam perawatannya dan efisiensinya tinggi.

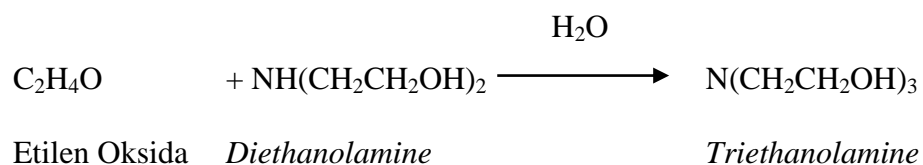
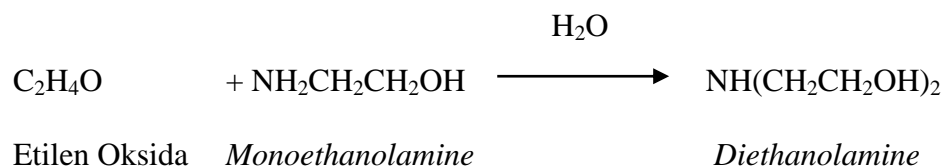
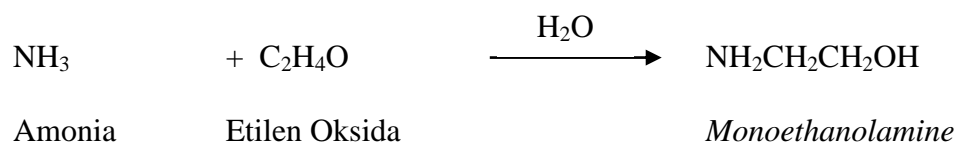
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *Ethanolamine*

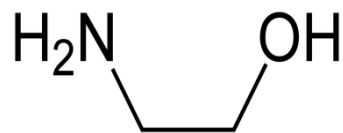
*Ethanolamine* merupakan senyawa kimia yang memiliki rumus molekul  $C_2H_7NO$ , yang termasuk kedalam bahan kimia organik. *Ethanolamine* memiliki ciri khusus yakni bau yang khas mirip dengan ammonia dan asam amino yang juga sering ditemukan dalam *membrane* biologis (Gad,2014). *Ethanolamine* juga memiliki banyak manfaat dalam industri yakni sering digunakan sebagai bahan baku atau campuran dalam pembuatan kosmetik, farmasi, dan insektisida (Diguillo, 1992).

*Ethanolamine* dibuat dengan mereaksikan antara ammonia dan etilen oksida pada fase cair. Reaksi antara ammonia dan etilen oksida merupakan reaksi seri paralel yang dapat dituliskan sebagai berikut:



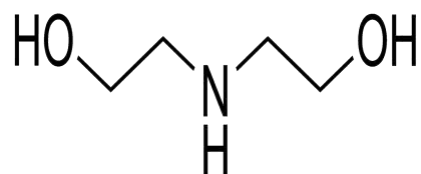
(Zahedi dkk, 2009)

*Ethanolamine* terdiri dari tiga produk yakni *monoethanolamine* (MEA), *diethanolamine* (DEA) dan *triethanolamine* (TEA). Masing-masing dari produk tersebut memiliki kegunaan tersendiri, *monoethanolamine* (MEA) sering digunakan dalam industri sebagai absorben untuk menghilangkan CO<sub>2</sub> dari limbah cair (Borhan dan Johari, 2014). MEA merupakan cairan yang tidak berwarna dan memiliki titik didih sebesar 171 °C (Pubchem *Monoethanolamine*, 2019).



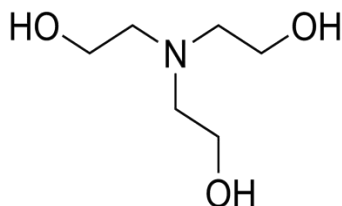
Gambar 2.1 Struktur Molekul *Monoethanolamine*

*Diethanolamine* (DEA) merupakan produk kedua dari reaksi antara ammonia dan etilen oksida yang memiliki titik didih sebesar 268,8 °C dan titik leleh 28 °C (Pubchem *Diethanolamine*, 2019). DEA memiliki kegunaan sebagai bahan baku tambahan dalam produk perawatan diri seperti shampo, kosmetik, dan kondisioner rambut (Panchal dan Ramtej, 2013).



Gambar 2.2 Struktur Molekul *Diethanolamine*

*Triethanolamine* (TEA) merupakan produk ketiga dari proses pembentukan *ethanolamine*, produk ini sering digunakan sebagai bahan tambahan dalam industri detergen dan juga kosmetik (Lenninger dkk, 2018).



Gambar 2.3 Struktur Molekul *Triethanolamine*

## 2.2 Tangki Penyimpanan

Penyimpanan merupakan bagian dari industri proses produksi dalam industri kimia. Tangki penyimpanan atau storage tank menjadi bagian yang penting dalam suatu proses industri kimia karena tangki penyimpanan tidak hanya menjadi tempat penyimpanan bagi produk dan bahan baku tetapi juga menjaga kelancaran ketersediaan produk dan bahan baku serta dapat menjaga produk atau bahan baku dari kontaminan (kontaminan tersebut dapat menurunkan kualitas dari produk atau bahan baku). Penyimpanan bahan diperlukan agar proses produksi tidak tergantung pada pengumpanan dan pengeluaran bahan (Mahardhika, 2018).

Tangki pada dasarnya dipakai sebagai tempat penyimpanan material baik berupa benda padat, cair, maupun gas. Tanki penyimpanan atau storage tank menjadi bagian yang penting dalam suatu proses industri kimia karena tanki penyimpanan tidak hanya



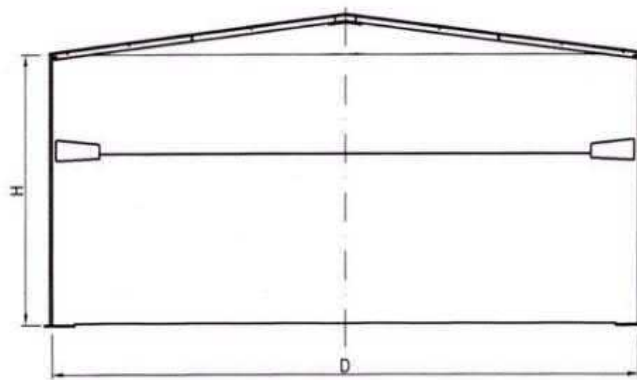
menjadi tempat penyimpanan bagi produk dan bahan baku tetapi juga menjaga kelancaran ketersediaan produk dan bahan baku serta dapat menjaga produk atau bahan baku dari kontaminan (kontaminan tersebut dapat menurunkan kualitas dari produk atau bahan baku). Pada umumnya produk atau bahan baku yang terdapat pada industri kimia berupa liquid atau gas, namun tidak tertutup kemungkinan juga dalam bentuk padatan (solid) (Mahardhika, 2018).

## 2.3 Jenis Tangki Berdasarkan Tekanannya

### 2.3.1 Tangki Atmosferik (*Atmospheric Tank*)

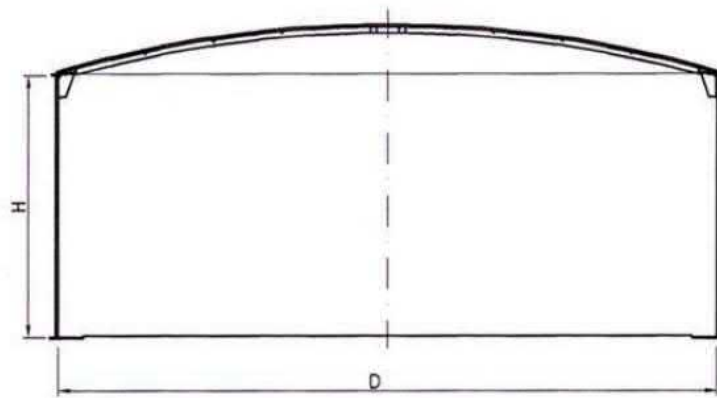
Terdapat beberapa jenis dari tangki timbun tekanan rendah ini, yaitu :

1. ***Fixed Cone Roof Tank*** digunakan untuk menimbun atau menyimpan berbagai jenis fluida dengan tekanan uap rendah atau amat rendah (mendekati atmosferik) atau dengan kata lain fluida yang tidak mudah menguap.



Gambar 2.1 Sketsa *Fixed Cone Roof Tank*

2. **Tangki Umbrella** memiliki kegunaan yang sama dengan fixed cone roof. Bedanya adalah bentuk tutupnya yang melengkung dengan titik pusat meridian di puncak tangki.
3. **Tangki Tutup Cembung Tetap (*Fixed Dome Roof*)** memiliki bentuk tutup yang cembung dan ekonomis bila digunakan dengan volume  $> 2000 \text{ m}^3$  . Bahkan cukup ekonomis hingga volume  $7000 \text{ m}^3$  (dengan  $D < 65 \text{ m}$ ). Kegunaannya sama dengan *fixed cone roof tank*



Gambar 2.3 *Self Supporting Dome Roof*

4. **Tangki Horizontal** dapat menyimpan bahan kimia yang memiliki tingkat penguapan rendah (low volatility), seperti air minum dengan tekanan uap tidak melebihi 5psi, diameter dari tangki dapat mencapai 12 feet (3,6 m) dengan panjang mencapai 60 feet (18,3 m).



Gambar 2.4 Tangki Horizontal

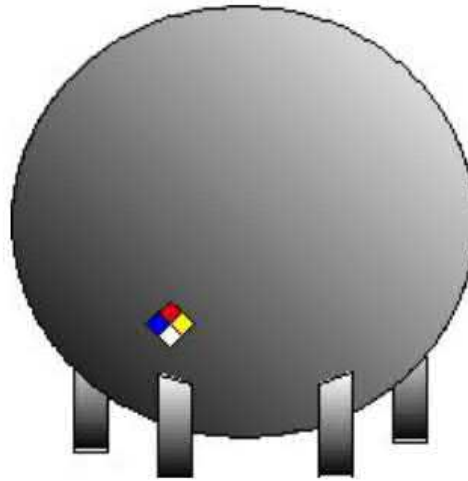
**2.3.2 Tangki Bertekanan (*Pressure Tank*)** *Pressure tank* atau tangki bertekanan dapat menyimpan fluida dengan tekanan uap lebih dari 11,1 psi dan umumnya fluida yang disimpan adalah produk-produk minyak bumi. Terdiri dari beberapa jenis, yaitu :

1. **Tangki Peluru (*Bullet Tank*)** lebih dikenal sebagai *pressure vessel* berbentuk horizontal dengan volume maksimum 2000 barrel. Biasanya digunakan untuk menyimpan LPG, Propane butane, H<sub>2</sub>, ammonia dengan tekanan di atas 15 psig.



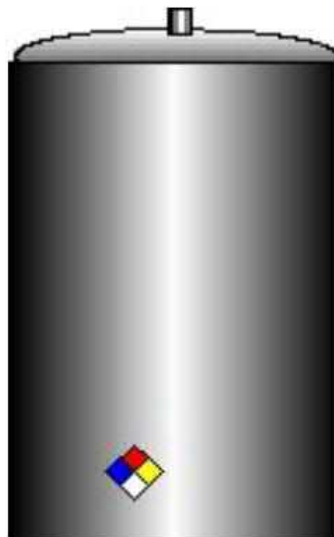
Gambar 2.5 Tangki Peluru

2. **Tangki Bola (*Spherical Tank*)** merupakan *pressure vessel* yang digunakan untuk menyimpan gas-gas yang dicairkan seperti LPG, LNG, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> dan lain-lain. Tangki ini dapat menyimpan gas cair tersebut hingga tekanan 75 psi. volume tangki dapat mencapai 50.000 barrel. Untuk penyimpanan LNG dengan suhu -190 (cryogenic) tangki dibuat berdinding ganda dimana di antara kedua dinding tersebut diisi dengan isolasi seperti *polyurethane foam*. Tekanan penyimpanan di atas 15 psig.



Gambar 2.6 Tangki Bola

3. *Dome Roof Tank* digunakan untuk menyimpan bahan-bahan yang mudah terbakar, meledak, dan mudah menguap seperti gasoline. Bahan disimpan dengan tekanan rendah 0,5 psi sampai 15 psig.



Gambar 2.7 *Dome Roof Tank*

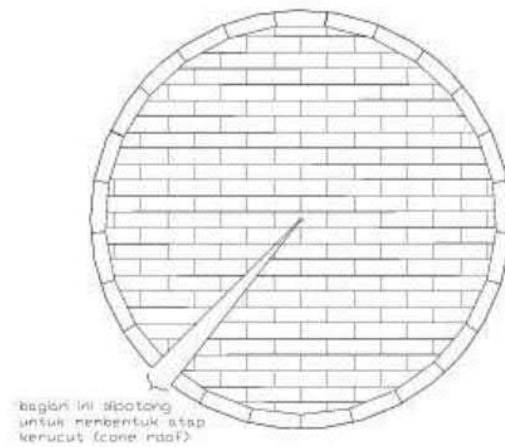
## 2.4 Persyaratan untuk Elemen – elemen Tangki

### 1. Material

Pelat dan profil baja yang digunakan dalam perencanaan didasarkan atas ketersediaan material di pasaran dan dalam ukuran panjang yang ditentukan oleh kemudahan pengangkutan (delivery). Ukuran pelat baja yang sering digunakan pada tangki penimbun adalah 20 feet x 6 feet. Sedangkan profil baja yang digunakan pada tangki penimbun adalah profil baja siku untuk top angle, profil baja WF (Wide Flange) untuk rafter dan girder, serta profil pipa untuk kolom. Material yang dipakai dalam desain tangki ini adalah material yang direkomendasikan oleh API Std 650 yang secara kekuatan, dan komposisi kimia memenuhi persyaratan yang ditentukan oleh standar. American Society for Testing and Materials (ASTM) membagi baja dalam empat grades (A, B, C dan D) berdasarkan tegangan leleh dengan kisaran rendah dan menengah untuk carbon steel plates. Yang digunakan adalah baja dengan tekanan leleh ( $f_y$ ) adalah 390 MPa.

### 2. Pelat Atap

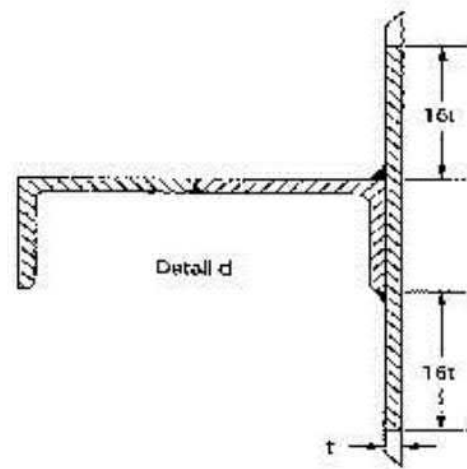
Merupakan pelat yang menyusun cone roof dengan ketebalan minimum pelat atap adalah 5 mm. Menurut API Std 650, slope atap untuk supported cone roof tidak lebih dari  $\frac{3}{4}$  :12 inch atau lebih jika permintaan owner. Susunan dari pelat atap dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 *Arrangement of Roof Plate*

### 3. *Intermediate Wind Girder*

*Wind Girder* diperlukan untuk menjaga bentuk dari tangki penimbun terutama pada saat menahan beban angin. *Wind girder* sangat diperlukan untuk jenis tangki penimbun dengan atap terbuka atau open top. Untuk menentukan apakah *wind girder* diperlukan atau tidak untuk jenis atap selain open top tank maka harus dilakukan pemeriksaan dengan cara mengubah lebar aktual dari setiap shell course menjadi lebar transposed. Hasil penjumlahan dari lebar transposed dari setiap lapisan akan memberikan hasil dari tinggi transformed shell, dimana apabila tinggi transformed shell lebih besar dari tinggi maksimum maka wajib memasang *wind girder* dan sebaliknya apabila tinggi transformed shell lebih kecil maka tidak dibutuhkan *wind girder*.



Gambar 2.9 *Intermediate Wind Girder*

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Bahan konstruksi yang digunakan dalam tangki penyimpanan ammonia *pressure tank* yaitu dengan bentuk tangki *spherical* dan menggunakan bahan *Stainless Steel SA-240 type 304* .
2. Hasil perancangan ammonia *pressure tank* menghasilkan kapasitas tangki sebesar 1.195.042,339 liter dan diameter tangki yaitu 13,1684 ft.
3. *Output pipe diameter* pada ammonia *pressure tank* yakni 1,9 in dan besar *Input pipe diameter* yaitu 7,981 in.

#### **5.2 Saran**

1. Perlu variasi perhitungan berbagai jenis tangki untuk mengetahui hasil rancangan tangki penyimpanan.
2. Perlu dilakukan variasi perhitungan jenis bahan konstruksi pada tangki penyimpanan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alqaragully, Mohammed B, Hazim Y Al-Gubury, Aseel M Aljeboree, Fiaq F Karam, and Ayad F Alkaim 2015. *Monoethanolamine: Production Plant*. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.
- Badan Pusat Statistik. 2017. <https://www.bps.go.id> diakses pada tanggal 12 Maret 2019.
- Brownell, Lloyd E, Young, Edwin H. 1959. *Process Equipment Design: Process Vessel Design*. John Wiley & Sons, Inc. New York
- Diguillo, Ralph M, Rong-Jwyn Lee, Steven T. Schaeffer, Laura L, Brasher, dan Aryn S. Teja. 1992. *Densities and Viscosities of the Ethanolamines*. Atlanta: School of Chemical Engineering.
- Fassler, Peter dan Aureo Celeguin. 2008. *Cost-Efficient Production of Ethanolamines*. Ulzer Technical Review 3.
- Gad, SC. 2014. *Ethanolamine*. Elsevier Inc.
- Hartanto Yansen, Herry Santoso, Sandy Wijaya, Sandy Wijaya, Andrew Mardone. 2017. *Distilasi Ekstraktif pada Pemisahan Aseton dan Metanol*. Jurnal Integrasi Proses Vol. 6, No. 4, 168 – 175.
- Kementerian Perindustrian. 2019. 64% dari industri Nasional Bergantung pada Bahan Baku Impor <http://www.kemenprin.go.id/artikel/9306/64-dari-Industri-Nasional-Bergantung-pada-Bahan-Baku-Impor>. Diakses pada tanggal 11 Maret 2019.
- Komariah, L. N. Ramdja, A. F. Nicky, Leonard. 2009. *Tinjauan Teoritis Perancangan Kolom Distilasi untuk Pra-Rencana Pabrik Skala Industri*. Jurnal Teknik Kimia, Vol. 16, No.4.
- Lenninger, Margit, Noemi Aguilo-Aguayo, Thomas Bechtold. 2018. *Quantification of Triethanolamine Through Measurement of Catalytic Current in Alkaline Iron-D-Gluconate Solution*. Journal of Electroanalytical Chemistry 830-831(2018)50-55.
- Mahardhika, Pekik , Ayu Ratnasari. 2018. *Perancangan Tangki Stainless Steel untuk Penyimpanan Minyak Kelapa*. Jurnal Teknologi Rekayasa.
- Marvin, Katelyn, Barry Jay Billig. 2016. US Patent 9,227,912 B2 *Process for Making Ethanolamines*. Scientific Design Company.

- Marvin, Katelyn, dan Billig Barry Jay. 2014. EP 3089960 B1 *Process for Making Ethanolamines*. Scientetific Design Company, Inc.
- Panchal, Sneha R, dan Ramtej J. Verma. 2013. *Spermtotoxic Effect of Diethanolamine: An in Vitro Study*. Asian Pacific Journal of Reproduction 2013; 2(3): 196-200.
- Pubchem Monoethanolamine. 2019. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>. Diakses tanggal 29 Maret 2019.
- Pubchem Diethanolmaine. 2019. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>. Diakses tanggal 29 Maret 2019.
- Pubchem Triethanolamine. 2019. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>. Diakses tanggal 29 Maret 2019
- Ruehl, Chris, Connie Hou, Paul Lee, dan Lincoln Armstrong. 1997. *Design of a System of Ethanolamine Reactors*. Course Project CENG 403, Rice University, Houston, Texas.
- Sinnot, R.K. 2005. *Coulson and Richardson's: Chemical Engineering Design, Vol 6 4<sup>th</sup> ed*. Elsevier Ltd. Oxford.
- Smith dan Jobson. 2000. *Distillation*. Department of Process Integration. Manchester, UK.
- Ullman's. 2012. *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Germany: VCH Verlagsgesell Scahf, Wanheim.
- Yaws, C.L. 1999. *Chemichal Properties Handbook*, p. 1-29, 185-211, 288-313, McGraw Hill Company, Inc., New York.