



## PERANCANGAN TANGKI PENYEDIA AIR KAPASITAS 1000 LITER

Setyo Atmojo

Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan-BATAN Yogyakarta

### ABSTRAK

**PERANCANGAN TANGKI PENYEDIA AIR KAPASITAS 1000 LITER.** Telah dilakukan perancangan tangki penyedia air kapasitas 1000 liter untuk pengenceran pelarut zat kimia pada proses pengolahan karet alam. Pekerjaan perancangan ini dilakukan untuk memperoleh bentuk dan spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhan, yaitu tangki penyedia air dengan kapasitas 1000 liter. Tangki dibuat dari bahan plat stainless steel (SS-304) dengan ukuran tebal 3 mm, sedangkan kaki penyangga dibuat dari bahan baja siku dengan ukuran 60 x 60 x 6 mm. Hasil dari perancangan tersebut diperoleh data sebagai berikut: bentuk tangki adalah silinder tegak berdiameter 1000 mm, tinggi silinder 1000 mm, tutup sisi atas dan bawah berbentuk elipsoidal dengan tinggi 160 mm. Tinggi kaki penyangga silinder 60 cm.

**Kata Kunci :** Tangki

### ABSTRACT

**DESIGN OF 1000 LITERS WATER SUPPLY TANK.** A design of 1000 liters water supply tank for dilution of chemicals solvent in the processing of natural rubber has been conducted. This activity was done in order to obtain the proper shape and specification, water supply tank of 1000 liter capacity. The tank is made of stainless steel (SS-304) with 3 mm thick, and the foot buffer is made of steel elbow size 60 x 60 x 6 mm. The results obtained as follows: shape of the tank is an upright cylinder diameter of 1000 mm and height 1000 mm the cap on the top and bottom is ellipsoidal in shape with a height of 160 mm ellipsoidal. Material used for steel tank was stainless steel (SS-304) plates of 3 mm thick. The height of foot buffer is 60 mm from the floor.

**Keywords :** Tank

### PENDAHULUAN

Indonesia adalah merupakan negara penghasil karet alam, usaha untuk meningkatkan nilai tambah dari hasil produksi karet alam dapat dilakukan dengan meningkatkan kualitas, salah satu cara dapat dilakukan dengan vulkanisasi radiasi latek alam dengan menggunakan berkas elektron (BE). Dalam hal ini pusat teknologi Akselerator dan Proses Bahan PTAPB-BATAN bekerjasama dengan pemerintah Kabupaten Landak Provinsi Kalimantan Barat merencanakan membangun pabrik pengolahan lateks alam dengan menggunakan radiasi berkas elektron kapasitas 1.000 ton / tahun. Lateks alam hasil vulkanisasi radiasi disebut lateks alam vulkanisasi radiasi (*radiation vulcanized of natural rubber latex RVNRL*) atau juga disebut lateks alam iradiasi (LAI). Lateks alam iradiasi mempunyai keunggulan sifat-sifatnya, yaitu tanpa

mengandung N-nitrosamin, rendah bahan toksik, rendah kandungan protein, mudah terdegradasi di lingkungan, transparan/bening, dan rendah kandungan SO<sub>2</sub> jika dibakar<sup>[1]</sup>.

Untuk proses iradiasi lateks alam diperlukan penambahan zat-zat kimia antara lain : asam oksalat, asam sulfat, asam laurat, KOH, NH<sub>4</sub>OH dan n-BA dengan kadar tertentu. Zat-zat tersebut terlebih dahulu diencerkan dengan menggunakan air untuk pabrik berkapasitas produksi 1.000 ton/tahun diperlukan fasilitas tanki penyedia air kapasitas isi 1.000 liter<sup>[2]</sup>.

Agar kualitas air yang digunakan relatif baik maka perlu digunakan bahan tanki dari baja stainless steel SS304, dengan tujuan tidak terjadinya proses korosi yang relatif besar, jika digunakan dari bahan baja karbon korosi yang terjadi relatif lebih besar sehingga produk korosi dapat menurunkan



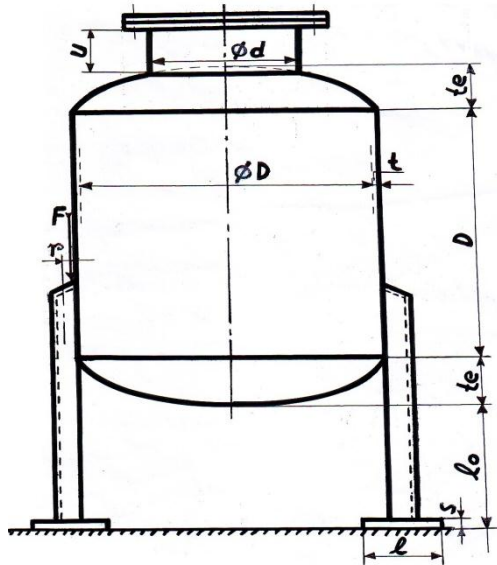
kualitas air yang berpengaruh kurang menguntungkan pada proses tersebut.

Untuk membuat tangki penyedia air untuk keperluan fasilitas pabrik tersebut pada kegiatan ini dilakukan kegiatan perancangan.

**LANDASAN TOERI**

**Bentuk konstruksi tangki penyedia air**

Pabrik pengolahan lateks alam dengan iradiasi berkas elektron dengan kapasitas 1.000 ton / tahun memerlukan tangki penyedia air kapasitas isi 1.000 liter<sup>[2]</sup>. Bentuk konstruksi tangki bulat silinder tegak dengan bagian tutup sisi atas dan bawah berbentuk elepsoidal, pada sisi bagian atas terdapat saluran masuk dan pada sisi bagian bawah terdapat saluran pembuangan, dan saluran penyalur. Gambar skematis dari tangki penyedia air seperti tertera pada Gambar 1.



Gambar 1 : Skema Tangki Penyedia Air

Keterangan :

- Ød : Diameter leher tangki
- Ø D : diameter tangki
- D : tinggi tangki
- U : tinggi leher tangki
- te : tinggi elepsoidal
- t : tebal pelat
- S : tebal pelat kaki
- l : lebar pelat kaki
- lp : tinggi dasar tangki

**Ukuran Tebal Pelat Tangki**

Konstruksi tangki terbuat dari baja stainless steel SS-304 dengan menggunakan sistem sambungan las. Untuk konstruksi jenis tangki berbentuk silinder dengan sambungan las, tebal pelat dapat dihitung dengan persamaan berikut<sup>[3]</sup>

$$t = \frac{P.D.x}{2z\sigma_b} + 1 \tag{1}$$

Keterangan :

- t : ukuran tebal pelat (mm)
- p : tekanan (kg/cm<sup>2</sup>)
- D : garis tengah bagian dalam (mm)
- σ<sub>b</sub> : kekuatan tarik bahan pelat (kg/mm<sup>2</sup>)
- x : koefisien ketentuan pada kampuh las dua sisi dari 4,5 sampai 7
- z : prosen-kampuh besarnya 60%-90% dan bahan tidak pakai kampuh 100%

Dan besarnya tekanan untuk tangki air dapat dihitung dengan persamaan berikut <sup>[3]</sup>:

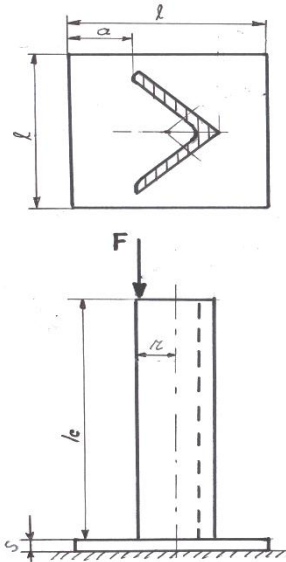
$$p = \frac{H.\gamma}{10} \tag{2}$$

Keterangan

- p : tekanan (kg / cm<sup>2</sup>)
- γ : berat jenis cairan
- H : tinggi zat cair (meter)

**Perhitungan kaki penyangga**

Tangki penyedia air ditumpu oleh empat buah kaki terbuat dari bahan baja siku. Kaki penyangga adalah konstruksi berupa batang tekan (kolom) yang disatukan dengan bagian badan tangki dengan menggunakan sistem sambungan las, gambar kaki penyangga tertera pada Gambar 2.



Gambar 2 : Kolom dan Pelat Kaki

Kolom kaki penyangga memenuhi syarat apabila memenuhi persamaan berikut <sup>[4]</sup>.

$$\sigma = \omega \frac{F}{A} + \frac{M}{W} \leq \sigma \tag{3}$$

Keterangan :



$\sigma$  = tegangan yang terjadi  
 $\omega$  = faktor tekuk  
 $F$  = gaya yang bekerja pada tiap kolom  
 $A$  = luas penampang kolom  
 $M$  = momen yang bekerja pada kolom  
 $W$  = momen tahanan bengkok kolom  
 $\sigma$  = tegangan ijin kolom

### Menentukan Faktor Tekuk ( $\omega$ )

Untuk menentukan faktor tekuk dilakukan tahapan sebagai berikut<sup>[4]</sup>:

Mentukan panjang tekuk  $\ell c$ , untuk konstruksi tersebut diatas  $\ell c$ .

### Menentukan jari-jari girasi

$$r = \sqrt{\frac{I}{A}} \dots \quad (4)$$

$I$  adalah momen inersia.

### Menentukan Besarnya Kelangsingan

$$\lambda = \frac{\ell c}{r} \quad (5)$$

Dengan bantuan Tabel konstruksi baja akan didapat hubungan antara  $\lambda$  dan faktor tekuk

### Perhitungan Pelat Kaki

Kolom penyangga tangki diberi pelat kaki agar tekanan yang terjadi pada lantai tidak melebihi batas yang diijinkan. Untuk pelat kaki dengan ukuran sisi sama, seperti disajikan pada Gambar 2, besarnya tegangan tekan maksimum pada lantai dapat ditentukan dengan persamaan berikut<sup>[5]</sup>:

$$\sigma_{max} = \frac{F}{\ell^2} + \frac{6M}{\ell^3} \quad (6)$$

Keterangan :  $\sigma_{max}$  = tegangan maximum

$F$  = gaya statis

$M$  = momen

$\ell$  = panjang sisi pelat kaki

Dan tebal pelat kaki dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut<sup>[5]</sup>

$$S = a \sqrt{\frac{3 \sigma_{max}}{\sigma_i}} \quad (7)$$

Keterangan

$S$  : tebal pelat kaki (cm)

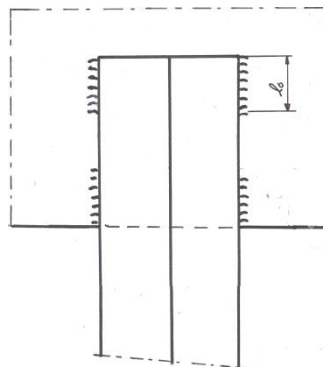
$\sigma_{max}$  : tegangan maksimum pada lantai ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$\sigma_i$  : tegangan ijin pelat ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$a$  : jarak kolom dengan sisi pelat (cm)

### Perhitungan Sambungan Las

Sambungan antara silinder tangki dan kaki penyangga menggunakan sistem sambungan las seperti tertera pada Gambar 3, dengan bentuk kampuh segitiga sama kaki.



Gambar 3 : Sambungan Las

Kekuatan sambungan las dapat dihitung dengan persamaan berikut<sup>[3]</sup>

$$P \leq F_s \cdot \tau_{di} \quad (8)$$

Keterangan :

$P$  : beban yang diijinkan (kg)

$F_s$  : penampang terkecil las (cm)

$\tau_{di}$  : tegangan geser izin untuk las ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

Besarnya penampang las dapat dihitung dengan persamaan berikut<sup>[3]</sup> :

$$F_s = a \cdot ls \quad (9)$$

Keterangan :

$F_s$  : penampang terkecil las (cm)

$a$  : ukuran tebal las (cm)

$ls$  : ukuran panjang las (cm)

### Penentuan Dimensi Tangki

Untuk menentukan dimensi tangki ditentukan dengan persamaan berikut<sup>[6]</sup>:

$$\text{Volume silinder } V_1 = 0,785D^2 \quad (10)$$

$$\text{Volume elepsoidal } V_2 = 0,1309D^3 \quad (11)$$

$$\text{Luas bola } A_b = 4/3\pi D^2 \quad (12)$$

$$\text{Luas dinding silinder } A_1 = \pi D^2 \quad (13)$$

### CARA KERJA

#### Data Tangki Penyedia Air

Kapasitas isi : 1.000 liter

Bentuk : bulat silinder tegak ke atas, tinggi silinder sama dengan diameter silinder, tutup bagian atas dan bawah berbentuk elepsoidal dengan tinggi 1/6 diameter silinder

Bahan : baja stainless steel 304 kekuatan tarik sebesar<sup>(7)</sup>:  $40 \text{ kg}/\text{mm}^2$

Tinggi kaki : 60 cm dari permukaan lantai

#### Penentuan Spesifikasi

Diameter tangki dihitung dengan persamaan (10):



**PROSIDING SEMINAR  
PENELITIAN DAN PENGELOLAAN PERANGKAT NUKLIR  
Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan  
Yogyakarta, 26 September 2012**

$V_1 = 80\% \times 1000 = 0,785 D^3$  ; diameter tangki  $D = 100$  cm

Tinggi elepsoidal:

$$t_e = \frac{1}{6} D = \frac{1}{6} \times 100 = 16 \text{ cm}$$

Tinggi cairan dalam tangki  $H$  adalah tinggi silinder ditambah 2 kali tinggi elepsoidal :

$$H = D + 2 \cdot t_e = 100 + 2 \times 16 = 132 \text{ cm}$$

Tekanan yang bekerja pada tangki dihitung dengan persamaan (2):

$$p = \frac{H \cdot \gamma}{10} = \frac{1,32 \times 1}{10} = 0,132 \text{ kg/cm}^2$$

Pelat tangki dari baja SS 304 tegangan tarik<sup>[7]</sup>  $\sigma_b = 40 \text{ kg/mm}^2$

Tebal pelat  $t$  dihitung dengan persamaan (1):

$$t = \frac{P \cdot D \cdot x}{2z\sigma_b} + 1 = \frac{0,132 \times 1000 \times 4,5}{2 \times 60 \times 40} + 1 = 1,2 \text{ mm}$$

Luas dinding silinder  $A_1$  dihitung dengan persamaan (13):

$$A_1 = \pi D^2 = 3,14 \times (10)^2 = 314 \text{ dm}^2$$

Luas dinding elepsoidal  $A_2$  ditafsir 0,6 kali luas setengah bola

$$A_2 = 0,6 \times 0,5 \times \pi \times D^2 = 0,95 \times (10)^2 = 95 \text{ dm}^2$$

Luas dinding tangki  $A$  adalah luas silinder tangki ditambah 2 luas dinding elepsoidal

$$A = A_1 + 2 A_2 = 314 + 2 (95) = 504 \text{ dm}^2$$

Volume pelat tangki adalah luas dinding tangki  $V$  dikalikan tebal pelat tangki

$$V = A \times a = 504 \times 0,03 = 15,12 \text{ dm}^3$$

Berat pelat tangki  $G_1$  adalah volume pelat tangki dikalikan dengan berat jenis SS 304, berat jenis SS304 adalah  $\gamma = 7,6 \text{ kg/dm}^3$  :

$$G_1 = V \times \gamma = 15,12 \times 7,6 = 115 \text{ kg}$$

Volume elepsoidal dihitung dengan persamaan (11)

$$V_2 = 0,1309 D^3 = 0,1309 (10)^3 = 130,9 \text{ dm}^3$$

Volume isi tangki  $V$  adalah volume silinder ditambah dua kali volume elepsoidal :

$$V = V_1 + 2 V_2 = 800 + 2 \times 130,9 = 1062 \text{ dm}^3$$

Berat air dalam tangki  $G_2$  adalah volume cairan dikalikan berat jenis air, berat jenis air  $\gamma = 1 \text{ kg/dm}^3$  :

$$G_2 = V \gamma = 1062 \times 1 = 1062 \text{ kg}$$

Berat peralatan tangki meliputi : flendes, tutup lubang kontrol, katup, saluran, ditaksir beratnya  $G_3 = 75 \text{ kg}$

Berat tangki dan isi  $G$  adalah :

$$G = G_1 + G_2 + G_3 = 115 + 1062 + 75 = 1252 \text{ kg}$$

Jumlah kaki penyangga tangki 4 buah, maka gaya pada tiap kaki  $F$  adalah:

$$F = \frac{G}{4} = \frac{1252}{4} = 313 \text{ kg}$$

Untuk perhitungan dibuat  $F = 320 \text{ kg}$

### Kaki Penyangga (Kolom)

Beban pada tiap kaki  $F = 320 \text{ kg}$ , panjang kaki kolom  $l_c = 76 \text{ cm}$ . bahan kolom dari baja siku 60 x 60 x 6 jenis Bj 37 data spesifikasi baja profil siku seperti pada tabel 1<sup>[8]</sup>:

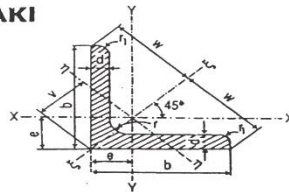
Dari Table 1 diperoleh data :

Luas penampang $A$	: 6,9 cm <sup>2</sup>
Pusat titik berat $V$	: 2,39 cm
Momen tahanan $W$	: 5,29 cm <sup>3</sup>
Jari-jari kelambatan $r$	: 1,82 cm
Momen kelambatan $I$	: 22,8 cm <sup>4</sup>

Tabel 1: Spesifikasi<sup>(8)</sup> baja siku 60 x 60 x 6:

### BAJA SIKU-SIKU SAMAKAKI

panjang biasa 3 + 15 m



- $F$  = penampang
- $I$  = momen kelambatan
- $W$  = momen tahanan
- $i$  = jari-jari kelambatan =  $\sqrt{\frac{I}{F}}$
- $k$  = kofisen profil =  $\frac{F^2}{I} = \frac{F}{i^2}$

L	ukuran-ukuran dalam mm				F cm <sup>2</sup>	berat kg/m	jarak titik berat-titik berat dalam cm			$i_x = i_y$ cm	$W_x = W_y$ cm <sup>3</sup>	$i_x = i_y$ cm	$k_x = k_y$
	b	d	r	r <sub>1</sub>			e	w	v				
60-60-6		6			6,91	5,42	1,69	2,39	22,8	5,29	1,82	2,09	
60-60-8	60	8	8	4	9,03	7,09	1,77	4,24	29,1	6,88	1,80	2,82	
60-60-10		10			11,1	8,69	1,85	2,62	34,9	8,41	1,78	3,55	
65-65-7		7			8,70	6,83	1,85	2,62	33,4	7,18	1,96	2,27	
65-65-9	65	9	9	4,5	11,0	8,62	1,93	4,60	41,3	9,04	1,94	2,93	
65-65-11		11			13,2	10,3	2,00	2,83	48,8	10,8	1,91	3,56	
70-70-7		7			9,40	7,38	1,97	2,79	42,4	8,43	2,12	2,09	
70-70-9	70	9	9	4,5	11,9	9,34	2,05	4,95	52,6	10,6	2,10	2,70	
70-70-11		11			14,3	11,2	2,13	3,01	61,8	12,7	2,08	3,32	
75-75-7		7			10,1	7,94	2,09	2,95	52,4	9,67	2,28	1,95	
75-75-8	75	8	10	5	11,5	9,03	2,13	5,30	58,9	11,0	2,26	2,24	
75-75-10		10			14,1	11,1	2,21	3,12	71,4	13,5	2,25	2,78	
75-75-12		12			16,7	13,1	2,29	3,24	82,4	15,8	2,22	3,40	



Kelangsingan kolom  $\lambda$  dapat dihitung dengan persamaan (5):

$$\lambda = \frac{l_c}{m} = \frac{76}{1,82} = 42$$

Untuk baja 37 dengan faktor kelangsingan  $\lambda = 42$  besarnya faktor tekuk<sup>[8]</sup>  $\omega = 1,4$

Jarak titik kolom dengan dinding tangki untuk baja siku 60 x 60 x 6 besarnya  $r$  adalah :

$$r = 60 \times \sin 45^\circ - V = 4,24 - 2,39 = 1,9 \text{ cm}$$

Momen pada kolom  $M$ , seperti disajikan pada Gambar 2, besarnya  $M$ :

$$M = r \times F = 1,82 \text{ cm} \times 320 \text{ kg} = 608 \text{ kg cm}$$

Tegangan tekan pada kolom dapat dihitung dengan persamaan (3):

$$\tau = \omega \frac{F}{A} + \frac{M}{W} = 1,4 \frac{320}{6,9} + \frac{608}{5,29} = 180 \text{ kg/cm}^2$$

Tegangan tekan yang terjadi adalah  $180 \text{ kg/cm}^2$ , tegangan tekan sesuai yang diizinkan untuk Bj 37 dengan  $\lambda = 42$  sebesar<sup>[9]</sup>  $1.100 \text{ kg/cm}^2$  dengan demikian konstruksi tersebut telah aman digunakan.

### Menentukan Tebal Pelat Kaki

Untuk konstruksi kaki dibuat dari profil siku 60 x 60 x 6, dengan bagian bawah diberi pelat kaki dengan lebar sisi sama  $\ell = 12 \text{ cm}$ . Dari hasil perhitungan gaya tekan yang bekerja pada kaki  $F = 320 \text{ kg}$  dan besarnya momen  $M = 688 \text{ kg/cm}$ . Tegangan tekan yang terjadi pada lantai dihitung dengan persamaan (6) :

$$\sigma_{\max} = \frac{F}{\ell^2} + \frac{6M}{\ell^3} = \frac{320}{12 \times 12} + \frac{6 \times 688}{12 \times 12 \times 12} = 4,6 \text{ kg/cm}^2$$

Untuk lantai bahan beton<sup>[6]</sup> tegangan tekan yang diizinkan adalah  $10 \text{ kg/cm}^2$ , karena tegangan tekan yang terjadi  $\sigma_{\max} = 4,6 \text{ kg/cm}^2$  adalah lebih kecil dibanding batas kekuatan beton, maka konstruksi telah aman.

Bahan pelat kaki dari Bj 37 tegangan bengkok yang diizinkan<sup>[8]</sup> adalah  $\tau_i = 1600 \text{ kg/cm}^2$ , jarak sisi kolom dengan sisi pelat kaki adalah  $a$  seperti yang disajikan pada Gambar 2, besarnya adalah :

$$\alpha = \frac{1}{2} 1 - R = \frac{1}{2} (12) - 1,82 = 4,1 \text{ cm}$$

Tebal pelat kaki  $S$  dapat ditentukan persamaan (7) :

$$S = \alpha \sqrt{\frac{3\sigma_{\max}}{\tau_i}} = 4,1 \sqrt{\frac{3 \times 4,6}{1600}} = 0,84 \text{ cm} = 8,4 \text{ mm}$$

Untuk konstruksi ini dipilih tebal pelat kaki  $S = 10 \text{ mm}$

### Perhitungan Sambungan Las

Sambungan las antara dinding silinder dengan kaki penyangga menerima gaya geser  $P = 320 \text{ kg}$  atau sama dengan tegangan tekan

$F$ . Tegangan tarik las adalah  $0,8 \times 40 \text{ kg/mm}^2 = 32 \text{ kg/mm}^2$  dan besarnya tegangan geser  $\tau_d$  adalah  $0,6 \sigma_t$ , maka  $\tau_d = 0,6 \times 32 = 19,2 \text{ kg/mm}^2$ ; untuk perhitungan diambil  $\tau_{di} = 1900 \text{ kg/cm}^2$ , untuk angka keamanan 4 tegangan geser ijin  $\tau_{di} = 1900/4 = 475 \text{ kg/cm}^2$

Untuk konstruksi sambungan las pada tiap kolom dibuat 2 baris masing-masing panjang  $l_o = 8 \text{ cm}$ , maka panjang las  $l_s = 16 \text{ cm}$  dan tebal las dibuat  $a = 2,0 \text{ mm}$

Luas penampang las  $F_s$  dapat dihitung dengan persamaan (9):

$$F_s = a \times l_s = 0,20 \times 16 = 4 \text{ cm}^2$$

Kekuatan las dihitung dengan persamaan (8):

$$P \leq F \times \tau_{di} = 3,3 \times 475 = 1510 \text{ kg}$$

Karena beban las  $P = 320 \text{ kg}$ , kurang dari kapasitas kekuatan las maka konstruksi sambungan las aman.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tangki penyedia air kapasitas isi 1000 liter dibuat dari pelat baja stainless steel SS 304; dipilih bahan tersebut karena relatif tahan korosi dibandingkan dari bahan baja karbon, dengan demikian kualitas air yang ditampung relatif lebih baik karena tidak terjadi proses pengotoran karena karat akibat korosi. Kecuali itu biaya perawatan untuk tangki terbuat dari baja stainless steel menjadi relatif murah karena tidak perlu adanya perawatan pengecatan; dan dari segi estetika lebih baik dibanding dibuat dari pelat baja karbon.

Konstruksi sambungan pada tangki dibuat dengan sistem sambungan las, hal ini dipilih karena sambungan las lebih mudah dan lebih cepat pengerjaannya dibanding dengan sistem sambung keling, juga secara estetika lebih baik. Dari hasil perhitungan tebal pelat tangki adalah  $1,2 \text{ mm}$ , karena pelat ukuran tersebut dipasaran tidak tersedia dan disesuaikan dengan tutup tangki maka digunakan pelat tebal  $2 \text{ mm}$ ; dengan ketebalan yang relatif lebih besar memberikan keuntungan antara lain: lebih mudah dalam proses pengelasan, dan perubahan bentuk akibat panas pengelasan relatif menjadi lebih kecil, tutup tangki berbentuk elipsoid dibuat dari pelat tebal  $3 \text{ mm}$ , hal ini disesuaikan dengan batas minimal tebal pelat yang dapat dikerjakan oleh mesin rol pembentuk elipsoid.

Kaki penyangga dipilih dari baja profil siku sama kaki ukuran  $60 \times 60 \times 6$  karena mudah mendapatkan di pasaran dan mudah pengerjaannya dan relatif murah harganya. Kaki penyangga tidak diperlukan sifat ketahanan korosi yang relatif tinggi karena tidak bersentuhan dengan cairan yang ditampung dalam tangki. Hasil perhitungan diperoleh data bahwa tegangan tekan yang terjadi pada kaki penyangga adalah  $180 \text{ kg/cm}^2$ , dan kekuatan yang diizinkan<sup>[9]</sup> adalah  $1100 \text{ kg/cm}^2$ ,



**PROSIDING SEMINAR  
PENELITIAN DAN PENGELOLAAN PERANGKAT NUKLIR  
Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan  
Yogyakarta, 26 September 2012**

maka besar angka keamanan yang terjadi adalah 6. Untuk konstruksi yang tidak bergerak<sup>[8]</sup> angka keamanan adalah 3,5; ini berarti keamanan kaki penyanggacukup terjamin.

Pelat kaki penyangga dibuat dari baja dengan bentuk segi empat sama sisi dengan panjang sisi 12 cm tebal 10 mm. Fungsi kaki penyangga untuk membagi gaya yang bekerja pada lantai menjadi lebih kecil disesuaikan dengan kekuatan lantai. Gaya tekan yang bekerja pada kaki penyangga adalah 320 kg, jika kolom tidak diberi pelat kaki maka tekanan yang bekerja pada lantai sebesar 46,5 kg/cm<sup>2</sup>, batas tekanan lantai dari bahan beton<sup>[6]</sup> adalah:10 kg/cm<sup>2</sup>, karena tekanan pada lantai relatif tinggi maka akan terjadi kerusakan. Dengan diberi pelat kaki ukuran sisinya 12 cm x 12 cm, maka tekanan yang terjadi pada lantai sebesar4,6 kg/cm<sup>2</sup>, karena tekanan yang terjadi lebih kecil dari tekanan yang diijinkan maka keamanan lantai terjamin. Dari hasil perhitungan tebal pelat kaki yang diperlukan adalah 8,4 mm, maka dipilih pelat dengan tebal 10 mm, disesuaikan dengan yang tersedia dipasaran.

Sambungan antara tabung silinder dengan kaki penyangga menggunakan las, hal ini dipilih karena mudah dalam pengerjaannya jika dibanding dengan menggunakan sambungan keling atau baut. Pengelasan dilakukan pada empat tempat pada setiap kaki penyangga seperti tertera pada Gambar 2. Panjang las keseluruhan adalah 16 cm dengan tebal 0,20cm; dari hasil penghitungan kekuatan las tersebut mampu menerima beban sebesar 1510 kg, sedangkan beban yang bekerja adalah 320 kg, besar angka keamanan yang terjadi adalah 4,7; sesuai ketentuan angka keamanan<sup>[6]</sup> adalah : 3,5 maka konstruksi aman digunakan.

Untuk mempermudah proses perawatan didalam tangki maka bagian atas diberi lubang kontrol, dengan konstruksi berbentuk leher tangki dengan diameter 550 mm, hal itu memungkinkan pekerja dapat mudah masuk kedalam tangki.

## KESIMPULAN

Dari hasil perancangan tangki penyedia air dengan kapasitas isi 1000 liter dengan bentuk silinder tegak ke atas, bagian sisi atas dan bawah berbentuk elipsoidal dengan diameter silinder dan tinggi silinder sama,tinggi elipsoidal 1/6 diameter, maka dapat disimpulkan bahwa bahan pelat untuk badan tangki digunakan jenis baja stainless steel 304 tebal 2 mm dan untuk bagian tutup dengan bentuk elipsoidal tebal pelat adalah 3 mm. Diameter tangki  $D = 1000$  mm, tinggi tangkih = 1000 mm, tinggi elipsoidal  $t_e = 160$  mm. Diameter leher tangki  $d = 550$  mm, tinggi leher kaki  $u = 150$  mm. Kaki penyangga dari baja profil siku 60 x 60 x 6 dan jumlah kaki 4 buah, tinggi kaki 60 mm.

Tabung tangki dan kaki penyangga disambung dengan sistem las, panjang las pada masing-masing bagian  $l_s = 16$  mm, tebal las  $a = 2,0$  mm. Pelat kaki dibuat dari pelat baja berbentuk persegi panjang sama sisi, dengan lebar  $l = 12$  cm dan tebal pelat kaki  $s = 10$  mm

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini saya ucapkan terima kasih kepada Bapak Sukidi, ST, Ibu Mursiti, AMd,dan Bapak Ir. Dwi Biantoro atas bantuannya sehingga tulisan ini dapat selesai dibuat.

## DAFTAR PUSTAKA

1. SUGIARTO, *Aplikasi Mesin Berkas Elektron dalam Bidang Polimer*, Diktat Batan Accelerator School Puslisbang Teknologi Maju, Yogyakarta, 2004.
2. PURWANI, Spesifikasi dan Data Sheet Proyek Pengolahan Iradiasi Lateks Kapasitas 1000 Ton/Tahun, PTAPBN-BATAN, Yogyakarta, 2011.
3. ASRIL, *Ilmu Bangunan Pesawat*, H Stam, Jakarta, 1952.
4. DARYANTO, *Mekanika Bangunan*, Bumi Aksara, Jakarta, 2001.
5. OENTOENG, *Konstruksi Baja*, Andi, Yogyakarta, 2004
6. MOH TAIB SUTAN SA'TI, *Polyteknik*, PT. Bale Bandung, Bandung, 1986.
7. *Material For Research and Development*, Catalogue 8, Combridge Scienes Park, Milton Road, England, 1988.
8. RUDI GUNAWAN, *Tabel Profil Konstruksi Baja*, Kanisius, Yogyakarta,1987.
9. Frich, *Konstruksi Baja*, Kanisius, Yogyakarta, 1975.

## TANYA JAWAB

### Agung nugroho

- Mohon penjelasan mengapa leher tabung dibuat diameter yang relative besar 55 cm, untuk pembersihan dengan tangan cukup dengan diameter 20 cm saja?

### Setyo atmojo

- ✧ Fungsi lubang/leher tangki adalah untuk perawatan tangki, jika hanya untuk pembersihan cukup dengan diameter kecil, missal: 20 cm, tetapi untuk perawatan atau perbaikan misalnya harus melakukan pengelasan pada bagian dalam yang bocor maka leher tangki harus dapat dimasuki pekerja, dengan demikian ukuran yang sesuai untuk diameter lalu orang adalah 55cm.



**Tri harjanto**

- Pada tangki kapasitas 1000 liter bahkan sampai 5000 liter cukup dengan plat SS 0,5 mm. mengapa pada tangki ini tebalnya 3 mm?

**Setyo atmojo**

- ✧ Perhitungan tebal plat dengan persamaan (1) dengan: kekuatan bahan  $40 \text{ kg/mm}^2$ , koefisien kelenturan  $x=4,5$ , persen kempuh  $z=60$ , tebal plat 1,2 mm. sesuai kapasitas mesin untuk

membuat tutup tangki berbentuk elipsoidal tebal minimal plat adalah 3mm, dengan pertimbangan tersebut maka bahan silinder tangki dibuat tebal 2mm dan untuk tutup tangki berbentuk elipsoidal dibuat plat 3mm. jika menggunakan tebal plat 0,5 mm maka sesuai persamaan (1) dan tidak bisa dibuat elipsoidal karena terlalu tipis ( $t < 3\text{mm}$ ).

