



BAB IV
PEMBAHASAN

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Teknis Kapal

Kapal 11179 GT ini merupakan kapal yang di bangun di PT PAL INDONESIA . Kapal ini dalam proses pembangunannya menggunakan sistem *block*, sistem pembuatan kapal dimana badan kapal terbagi menjadi beberapa *block*. Sistem konstruksi sekat yang dipakai dalam tugas akhir ini di daerah bangunan atas tepatnya di block BO2.

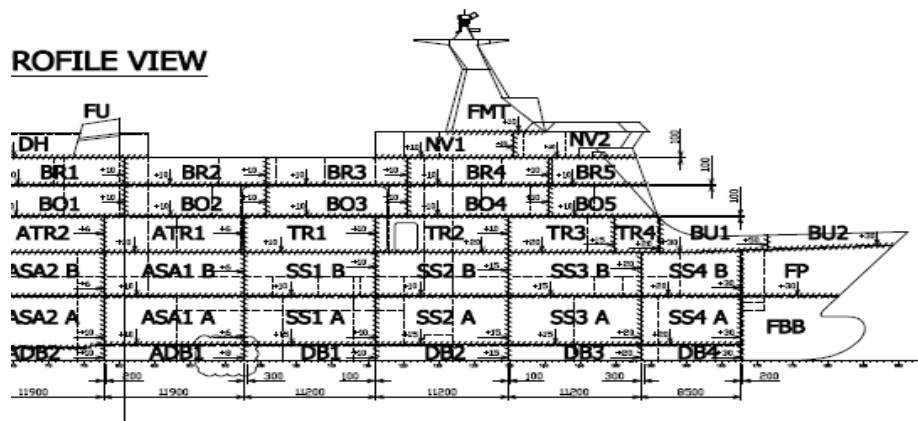
Dalam analisa kekuatan konstruksi sekat antara *corrugated watertight bulkhead* dengan *tranverse plane watertight bulkhead* maka dipelukan data kapal pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Kapal

| Nama Kapal | Kapal 11179 GT | |
|----------------------------|----------------|-------|
| Lpp (Lenght Prependecular) | 107,424 | meter |
| Loa (Lenght Over All) | 122,970 | meter |
| B (Breadth) | 21,796 | meter |
| T (Draft) | 5,00 | meter |
| H (Height) | 11,298 | meter |
| Vs | 16,00 | knots |

4.2. Perhitungan Beban

Beban yang bekerja pada sekat yang terletak di ruang akomodasi adalah beban yang berasal dari berat block dan komponen lainnya yang terletak dibangunan atas tepatnya terletak diatas block BO2 yaitu berat konstruksi BR2 dan komponen lainnya dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Gambar Pembagian Block

Berdasarkan perhitungan kontrol berat untuk distribusi beban tekanan pada masing-masing sekat sesuai dengan tabel 4.2 adalah:

Tabel 4.2 Kontrol berat distribusi beban tekanan

| No | Komponen | Berat |
|---------|----------------------|----------|
| 1 | Hull construction | 38917 kg |
| 2 | Hull Outfiting | 31 kg |
| 3 | Mechinery Outfiting | 1376 kg |
| 4 | Electrical Outfiting | 376 kg |
| Total = | | 40700 kg |

Jadi total berat yang diterima oleh masing masing sekat adalah sebesar :

$$P_y = \frac{435 \times 9.8}{150.99} = 2642 \text{ N}$$

4.3. Perhitungan Transverse Plane Watertight Bulkhead

Transverse plane watertight bulkhead atau sekat melintang kedap air ini merupakan sekat pemisah kompartemen satu dengan kompartemen lainnya. Sekat ini terdiri dari pelat dan beberapa penegar atau *stiffener* yang dilas sehingga membentuk konstruksi sekat sebagai salah satu kekuatan melintang kapal. Konstruksi sekat melintang kedap air ini bisa diterapkan dalam berbagai sistem konstruksi baik melintang, membujur maupun campuran atau kombinasi.

Perhitungan *transverse plane watertight bulkhead* dilakukan dengan menggunakan aturan Biro Klasifikasi Indonesia tahun 2014 volume II section 11 adalah sebagai berikut:

4.3.1 Modulus Penampang *Transverse Plane Watertight Bulkhead*

Ukuran penegar sekat ditentukan berdasarkan perhitungan modulus penampang penegar. Untuk itu, dipakai rumus di bawah ini, dengan modulus penampangnya tidak boleh kurang dari :

$$W = C_s \cdot a \cdot l^2 \cdot p \quad [\text{cm}^3]$$

(BKI Vol II, 2014 Section 11)

dimana:

$$\begin{aligned} l &= \text{Panjang yang tidak ditumpu} \\ &= 6,0 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \text{Jarak antar penegar} \\ &= 0,6 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p &= p_1 \\ &= 407 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$f = \frac{235}{R_{eH}} = \frac{235}{315} = 0,746$$

$$\begin{aligned} C_s &= \text{Besarnya koefisien yang bergantung pada jenis tumpuan penegar dan jenis sekat.} \\ &= 0,256 \cdot f \\ &= 0,256 \cdot 0,746 \\ &= 0,191 \end{aligned}$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} W &= C_s \cdot a \cdot l^2 \cdot p \\ &= 0,191 \cdot 0,6 \cdot 0,6^2 \cdot 407 \\ &= 1679,94 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Jadi, modulus penampang *transverse plane watertight bulkhead* yang direncanakan adalah $W = 1679,94 \text{ cm}^3$.

4.4. Perhitungan *Corrugated Watertight Bulkhead*

Corrugated watertight bulkhead adalah sekat kedap air yang bergelombang, kegunaan dari sekat ini adalah sebagai pemisah muatan atau kompartemen satu

dengan kompartemen lainnya. Selain berfungsi sebagai sekat pemisah, sekat ini juga berfungsi sebagai salah satu kekuatan melintang kapal.

Perhitungan *corrugated watertight bulkhead* dilakukan dengan menggunakan aturan Biro Klasifikasi Indonesia tahun 2014 volume II section 11 adalah sebagai berikut:

4.4.1. Modulus Penampang Corrugated Watertight Bulkhead

Perhitungan modulus penampang sekat kedap bergelombang sama dengan perhitungan pada sekat kedap berpenegar, hanya saja perbedaannya terletak di nilai a , a yang dimaksud bukan jarak gading/ *frame spacing* melainkan lebar dari elemen *corrugated* (e). Besarnya modulus penampang tidak boleh lebih dari:

$$W = C_s \cdot a \cdot l^2 \cdot p \quad [\text{cm}^3]$$

(BKI Vol II, 2014 Section 11)

dimana :

$$l = \text{Panjang yang tidak ditumpu} \\ = 1,32 \text{ m}$$

$$a = e \text{ (width of element)} \\ = 1,36 \text{ m}$$

$$h = \text{Tinggi atau jarak dari pertengahan panjang penegar yang tidak ditumpu sampai 1,0 m diatas pinggir geladak sekat.} \\ = 3,3 \text{ m}$$

$$p = p1 \\ = 407,2 \text{ kN/m}^2$$

$$f = \frac{235}{R_{eH}} = \frac{235}{315} = 0,746$$

$$C_s = \text{Besarnya koefisien yang bergantung pada jenis tumpuan penegar dan jenis sekat.} \\ = 0,53 \cdot f \\ = 0,53 \cdot 0,746 \\ = 0,3954$$

Sehingga,

$$W = C_s \cdot a \cdot l^2 \cdot p \\ = 0,3954 \cdot 1,36 \cdot 1,32^2 \cdot 407 \\ = 2874 \text{ cm}^3$$

Modulus penampang sekat bergelombang atau *corrugated watertight bulkhead* dapat juga ditetapkan menurut rumus dan harus sesuai pada Gambar 4.2.

$$W = t \cdot d (b + s/3) \quad [\text{cm}^3]$$

(BKI Vol II, 2014 Section 11)

dimana :

$$\begin{aligned} e &= \text{width of element} \\ &= 13,2 \text{ cm} \end{aligned}$$

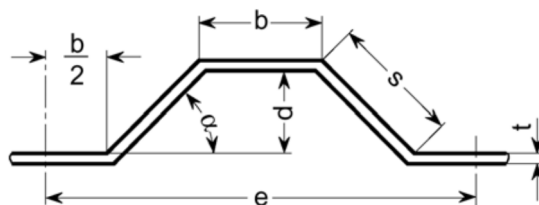
$$\begin{aligned} b &= \text{breadth of face plate} \\ &= 3 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s &= \text{breadth of web plate} \\ &= 4,2 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d &= \text{distance between face plates} \\ &= 7 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t &= \text{plate thickness} \\ &= 0,6 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\alpha = 60^\circ$$



Gambar 4.2 Elemen Sekat Melintang Bergelombang

Sehingga,

$$\begin{aligned} W &= t \cdot d (b + s/3) \\ &= 0,6 \cdot 7 (3 + 4,2/3) \\ &= 0,6 \cdot 7 (4,4) \\ &= 1848 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Jadi, modulus penampang *corrugated watertight bulkhead* yang direncanakan adalah $W = 2874 \text{ cm}^3$

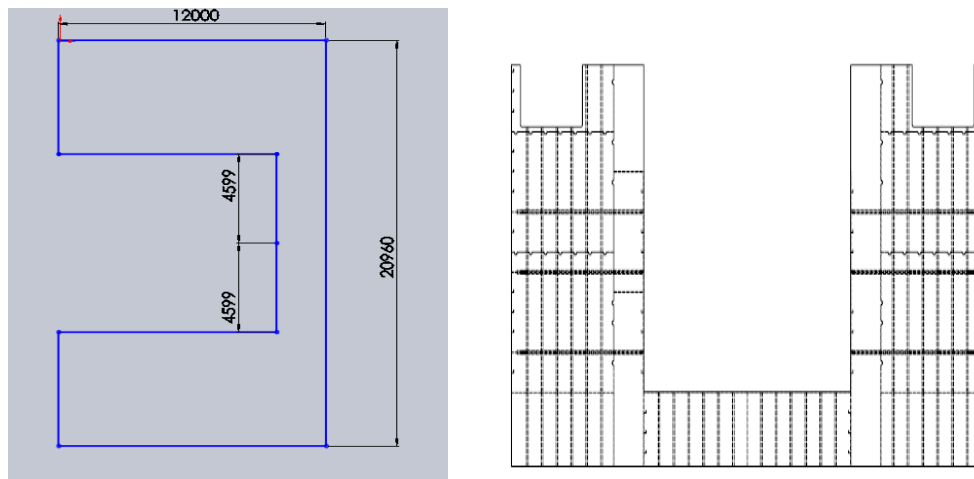
4.5. Pembuatan Model block BO2

Tahap pemodelan *block* ini membutuhkan beberapa data komponen – komponen konstruksi yang akan digunakan pada *block* tersebut. Selanjutnya dari data tersebut digunakan dalam penggambaran dan bentuk 3D. Dalam proses ini akan direncanakan bentuk konstruksi sekat, deck, wall dan posisinya serta akan dilakukan perbedaan bentuk sekat. Adapun pembuatan model *block* BO2 menggunakan *software solid works*. Berikut proses pembuatan model *block* BO2:

4.5.1 Tahap Pembuatan Gambar Konstruksi Deck

Untuk pemodelan konstruksi tersebut, parameter yang digunakan adalah ukuran dimensi pelat dan penegar. Kemudian langkah selanjutnya adalah pembuatan sket atau gambar 2D profil atau penegar. Setelah gambar dasarnya jadi dan diberi ketebalan sehingga membentuk bentuk 3D.

Dalam pembuatan model konstruksi ini mengacu dari gambar assembly drawing sehingga dapat diperoleh arah ketebalan pelat dari deck, posisi penegar, dan jumlah penegar dapat dilihat pada Gambar 4.3.



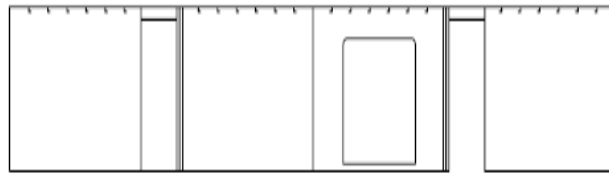
Gambar 4.3 Tahap Pemodelan Gambar Konstruksi Deck

4.5.2 Tahap Pembuatan Gambar Konstruksi Wall.

Untuk pemodelan konstruksi tersebut, parameter yang digunakan adalah ukuran dimensi pelat dan penegar kemudian menentukan ketebalan pelat. Kemudian langkah selanjutnya adalah pembuatan sket atau gambar 2D profil atau penegar.

Setelah gambar dasarnya jadi dan diberi ketebalan sehingga membentuk bentuk 3D.

Dalam pembuatan model konstruksi ini mengacu dari gambar assembly drawing sehingga dapat diperoleh arah ketebalan pelat dari deck, posisi penegar, dan jumlah penegar sesuai dengan Gambar 4.4.

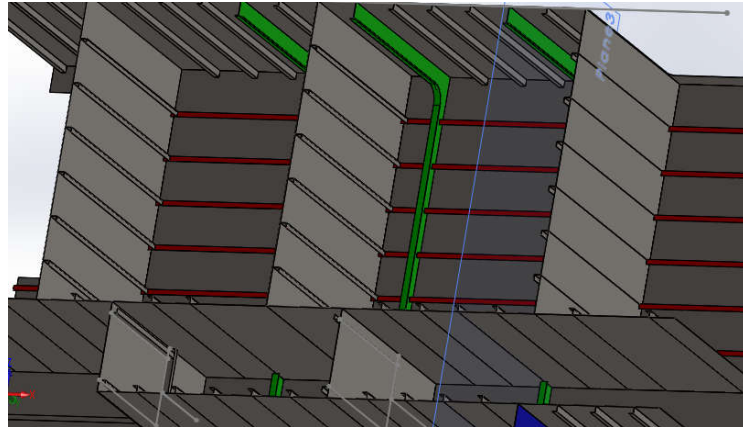


Gambar 4.4 Tahap Pemodelan Konstruksi Wall

4.5.3 Tahap Pembuatan gambar konstruksi sekat

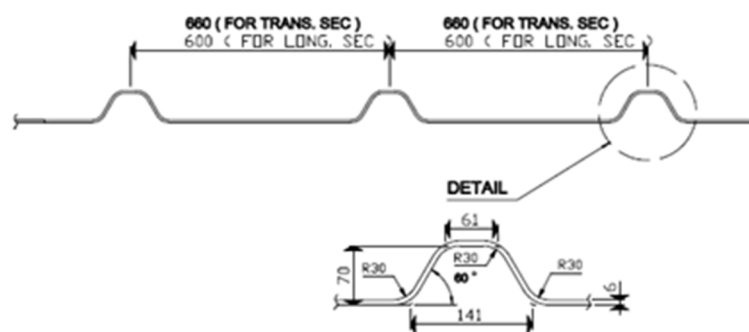
Pembuatan gambar sekat melintang dilakukan berdasarkan perhitungan dimensi pelat dan komponen penunjang yang sudah dihitung dalam sub bab sebelumnya. Untuk pemodelan konstruksi tranverse plane watertight bulkhead, parameter yang digunakan adalah ukuran dimensi pelat dan penegar. Langkah pertama dimulai dengan pembuatan sket pelat lurus yang mempunyai bentuk dan ukuran sesuai yang telah ditentukan seperti yang terlihat pada gambar. Kemudian langkah selanjutnya adalah pembuatan sket atau gambar 2D profil atau penegar. Setelah gambar dasarnya jadi dan diberi ketebalan sehingga membentuk bentuk 3D.

Setelah dilakukan penggambaran sket komponen dari sekat melintang berpenegar dan sudah membentuk komponen 3D, selanjutnya dilakukan pemasangan masing-masing komponen tersebut ke dinding pelat sekat melintang kedap air berpenegar dapat dilihat pada Gambar 4.5.

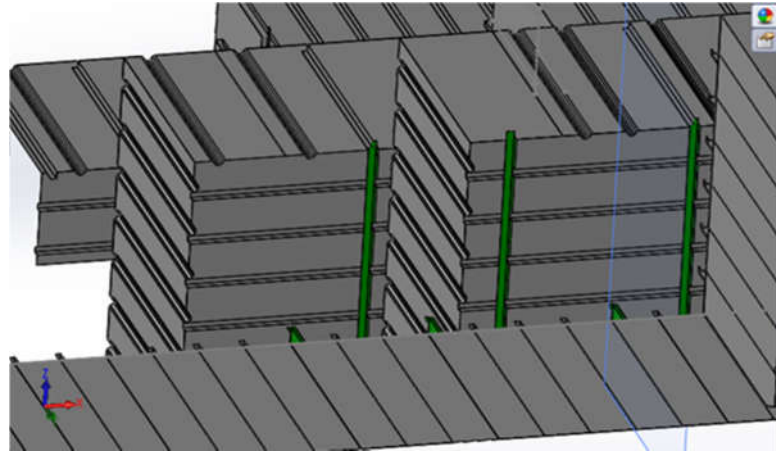


Gambar 4.5 Tahap Pemodelan Konstruksi Sekat *Transversal*

Setelah dilakukan penggambaran sket komponen dari sekat melintang bergelombang dan sudah membentuk komponen 3D, selanjutnya dilakukan pemasangan masing-masing komponen tersebut ke dinding pelat sekat melintang bergelombang sesuai dengan Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.



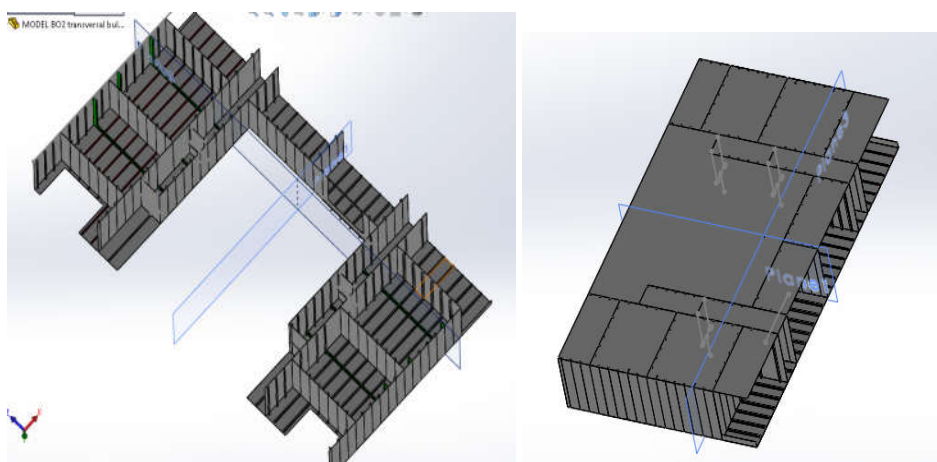
Gambar 4.6 Tahap Pemodelan Gambar Sket Konstruksi Sekat *Corrugated*



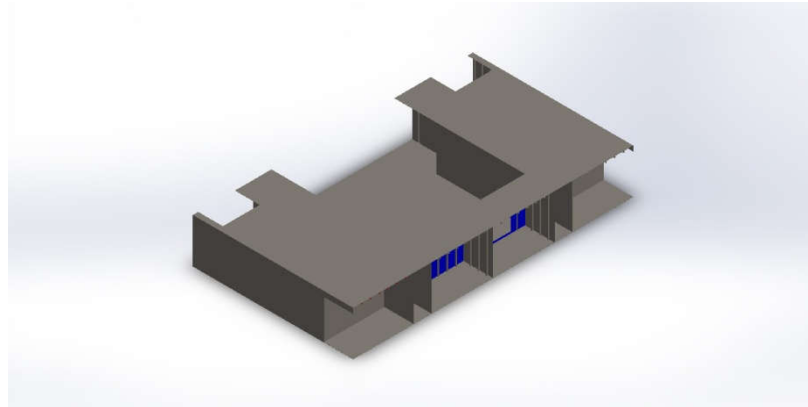
Gambar 4.7 Tahap Pemodelan Gambar Konstruksi sekat *corrugated*

4.5.4 Tahap Pembuatan Gambar Konstruksi Floor

Setelah semua konstruksi sudah terpasang maka tahap pemodelan yang terakhir yang dibuat adalah floor. Dalam hal ini penggambaran dilakukan untuk menentukan dimana letak tumpuan beban pada saat melakukan simulasi. Pada tahap pemodelan ini, letak tumpuan beban berada disisi bawah yang menempel pada sekat dapat dilihat pada Gambar 4.8 dan hasil dari seluruh pemodelan yang telah dilakukan dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.8 Tahap Pemodelan Konstruksi *Floor*



Gambar 4.9 Gambar *Block BO2*

4.6. Simulasi Pengujian Model Pengujian Sekat

Simulasi pengujian dilakukan dengan menentukan tipe analisis yang akan dilakukan terlebih dahulu. Ada beberapa tipe pengujian yang ada dalam *solidworks* diantaranya adalah : *analysis, drop test, fatigue analysis, non linier analysis dan pressure vessel design analysis*. Dalam pengujian model konstruksi sekat melintang ini menggunakan *static analysis*. *Static analysis* digunakan untuk menentukan dan menganalisa *stress, strain, displacement* dan faktor keselamatan benda pada beban statis. Urutan pengerjaan *static analysis* ini meliputi: *part*-yang mana mendefinisikan material bahan yang digunakan, *connection, fixtures, external loads, mesh* dan *run*.

4.6.1. Material bahan yang digunakan

Material yang digunakan dalam permodelan sekat melintang ini ada beberapa macam, diantaranya ASTM 36 yang digunakan untuk material pelat sekat dan profil sesuai pada tabel 4.3.

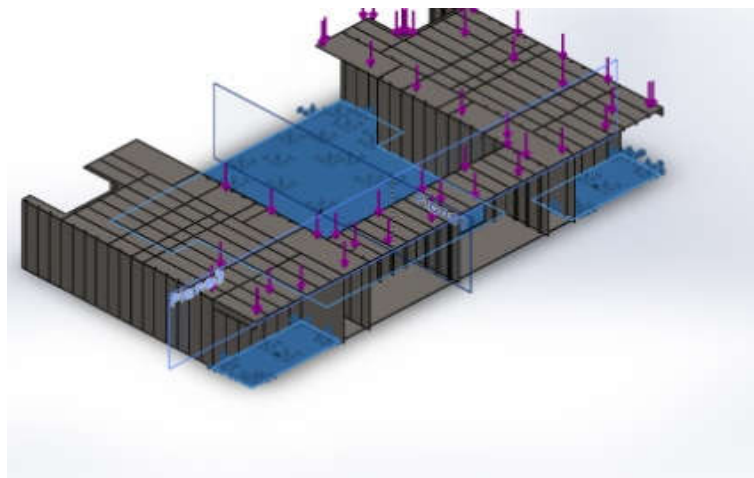
Tabel 4.3 Detail material *ASTM 36 steel*

| Material ASTM 36 Steel | | |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| <i>Property</i> | <i>Value</i> | <i>Units</i> |
| <i>Elastic modulus</i> | 200.000.000.000 | N/m ² |
| <i>Poisson's ratio</i> | 0,26 | N/A |
| <i>Shear modulus</i> | 79.300.000.000 | N/m ² |
| <i>Mass density</i> | 7850 | kg/m ³ |
| <i>Tensile strength</i> | 40.000.000 | N/m ² |
| <i>Yield strength</i> | 250.000.000 | N/m ² |
| <i>Thermal conductivity</i> | | W/(m-k) |
| <i>Specific heat</i> | | j/(kg-k) |

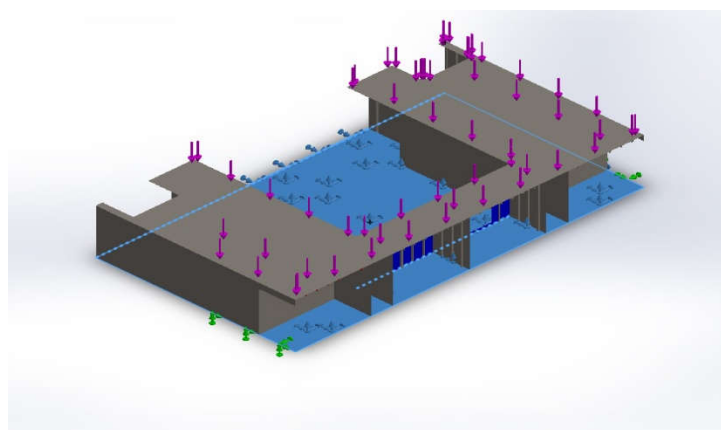
4.6.2. Fixtures

Fixtures merupakan salah satu fitur dalam simulasi *solidworks* yang berfungsi untuk menentukan dimana letak tumpuan beban. Pada pemodelan ini, letak tumpuan beban berada disisi bawah yang menempel pada sekat.

Untuk konstruksi *corrugated watertight bulkhead*, letak *fixtures* nya sama dengan konstruksi *transverse plane watertight bulkhead*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.10 dan Gambar 4.11.



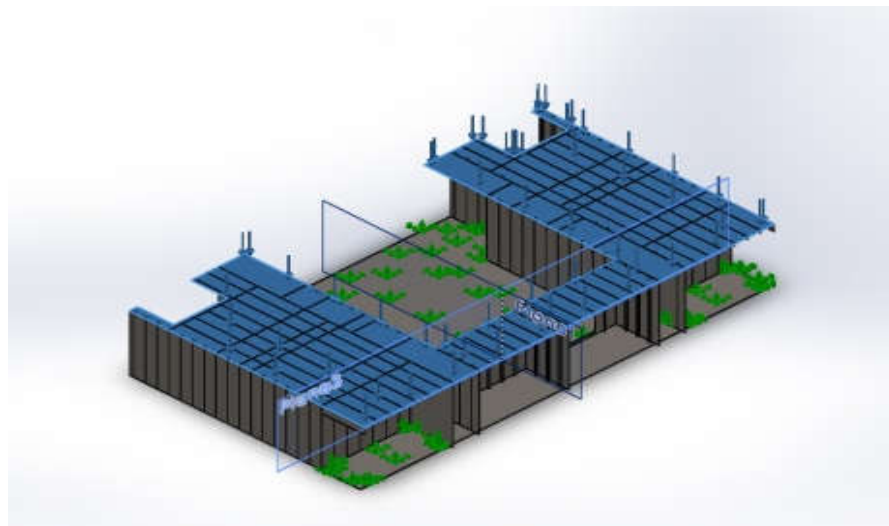
Gambar 4.10 *Fixture Pada Transversal Watertight Bulkhead*



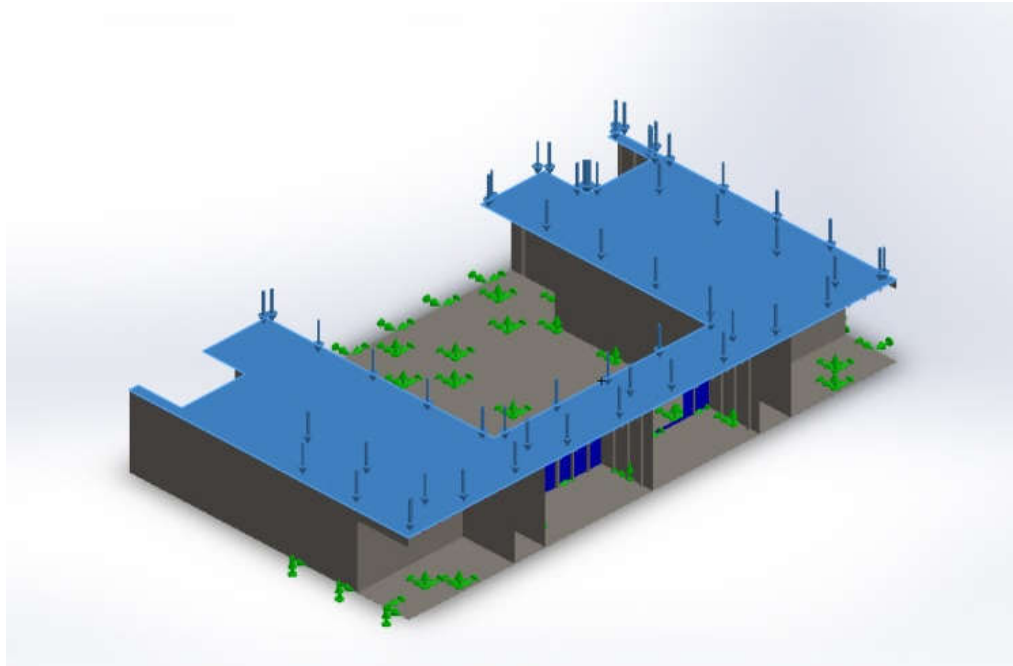
Gambar 4.11 *Fixture Pada Corrugated Watertight Bulkhead*

4.6.3. External Loads

External Loads atau pembebanan adalah pemberian gaya seperti *Pressure*, *Force*, torsi, gravitasi, dan lain-lain. Analisa yang akan dilakukan adalah *Static analysis* yaitu digunakan untuk menentukan dan menganalisa *stress*, *strain*, *displacement*. Untuk simulasi pemodelan ini beban yang digunakan adalah gaya berat dari komponen perlengkapan diatas deck yang ditumpu oleh sekat melintang kedap air. Besar beban yang diterima sekat melintang kedap air dari samping yang beban dari atas deck yang merupakan beban dari berat komponen peralatan yang berada di atas deck sebesar $P_y = 2642$ N. Simulasi dilakukan menggunakan pembebanan yang sama untuk dua buah model sekat kedap melintang yang berbeda sesuai dengan Gambar 4.12 dan Gambar 4.13.



Gambar 4.12 Letak Beban *Force* Pada Konstruksi *Transversal Watertight Bulkhead*



Gambar 4.13 Letak Beban *Force* Pada Konstruksi *Corrugated Watertight Bulkhead*

4.7. Analisa Simulasi Permodelan Kostruksi Sekat

Setelah penggambaran sket model konstruksi sekat, pengaplikasian materi bahan konstruksi sekat, menentukan letak tumpuan beban dan pemberian beban, langkah selanjutnya adalah *mesh and run*, dimana model yang telah dibuat bisa dilakukan simulasi pengujian. Dari hasil simulasi pengujian, didapatkan hasil sebagai berikut dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 1.4 Hasil Simulasi Pengujian

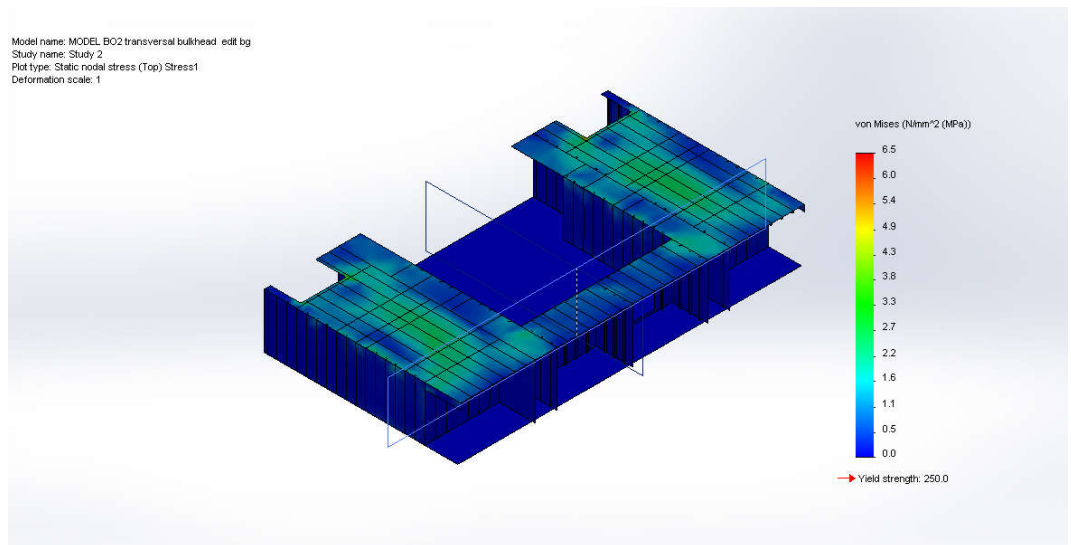
| No | Hasil Analisa | <i>Transverse Plane Watertight Bulkhead</i> | <i>Corrugated Watertight Bulkhead</i> |
|----|----------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | <i>Stress (N/mm²)</i> | 6.50159 N/mm ² | 4.41996 N/mm ² |
| 2 | <i>Displacement (mm)</i> | 9.11691 mm | 5.75403 mm |
| 3 | <i>Strain</i> | 0.0000223057 | 0.0000197857 |

4.7.1. Tegangan (*stress*)

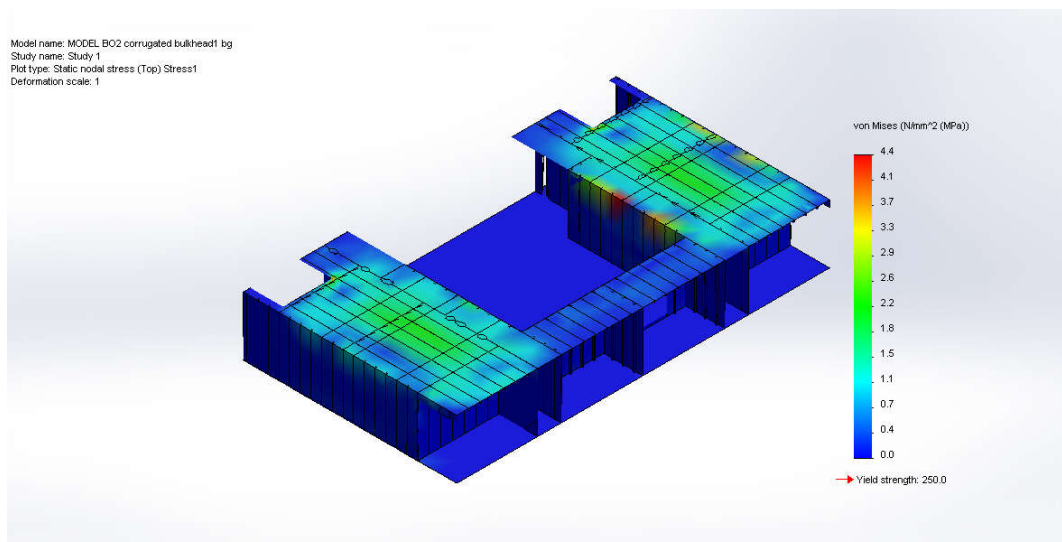
Tegangan (*stress*) adalah gaya yang bekerja pada suatu luasan, terdiri dari macam-macam besaran dan arah. Semakin sempit luasan permukaan namun gaya tetap, maka tegangan semakin besar. Tegangan terbesar ditunjukkan pada gradiasi warna paling merah, kemudian kuning, hijau, biru muda, dan yang terkecil adalah

biru tua. Gradiasi warna kuning-hijau-biru muda merupakan area dengan tegangan sedang.

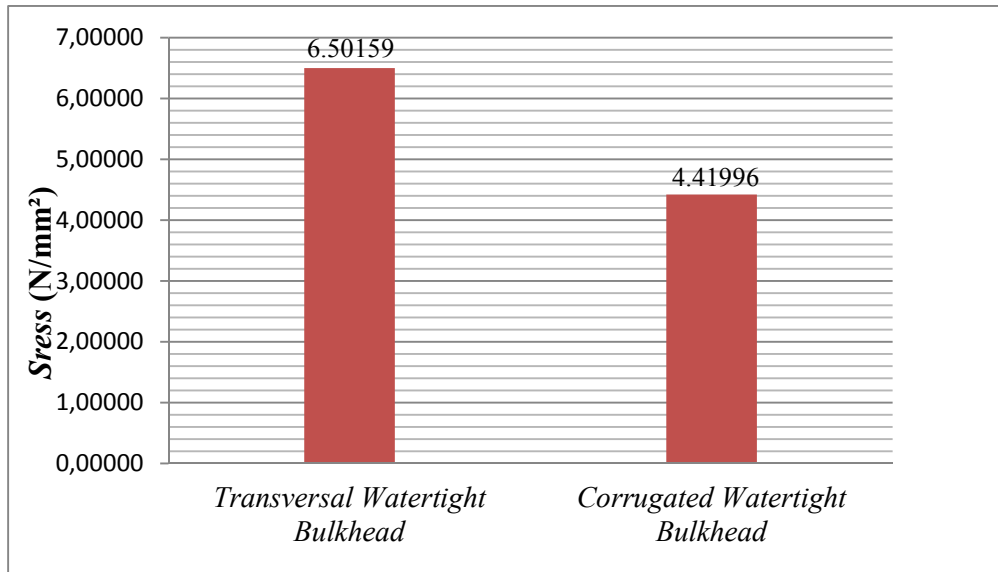
Pada konstruksi *transverse plane watertight bulkhead*, tegangan terbesar senilai 6.50159 N/mm² Sedangkan konstruksi *corrugated watertight bulkhead* mempunyai tegangan terbesar sebesar 4.41996 N/mm² dapat dilihat pada Gambar 4.14 dan Gambar 4.15. Perbedaan nilai antara kedua sekat dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.14 Analisa Tegangan Pada Konstruksi *Transversal Watertight Bulkhead*



Gambar 4.15 Analisa Tegangan Pada Konstruksi *Corrugated Watertight Bulkhead*



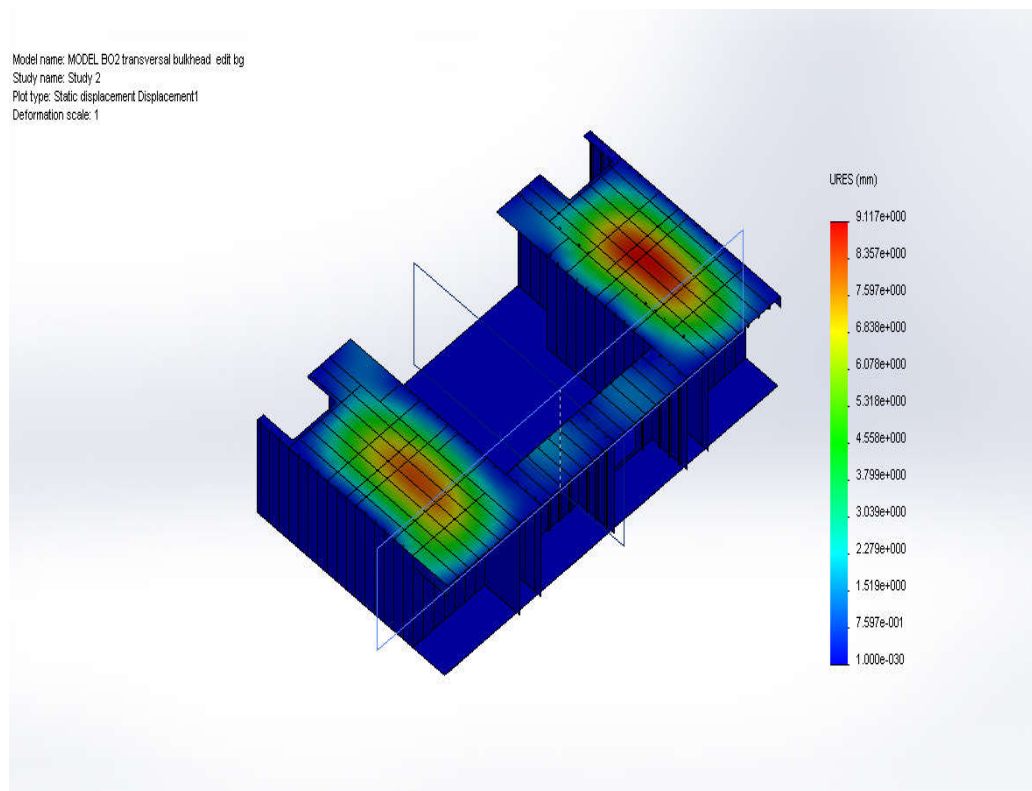
Gambar 4.16 Grafik Perbedaan Nilai Tegangan

4.7.2. Displacement

Displacement adalah perubahan bentuk pada benda yang dikenai gaya. Dalam hal ini melengkung, atau mengalami deformasi. Deformasi terjadi bila bahan mengalami gaya. Pada waktu deformasi, bahan menyerap energi sebagai akibat adanya gaya yang bekerja. Apabila gaya bekerja, mau sekecil apapun itu maka benda akan mengalami perubahan bentuk dan ukuran. Perubahan ukuran secara fisik ini disebut sebagai deformasi. Deformasi elastis adalah deformasi yang terjadi akibat adanya beban, jika bebannya dihilangkan maka material akan kembali seperti bentuk dan ukuran yang semula, sedangkan deformasi plastis adalah deformasi yang bersifat permanen jika bebannya dihilangkan atau dilepas. Bagian yang mengalami deformasi dari konstruksi sekat ini adalah daerah yang berwarna merah. *Displacement* sebesar 9.11691 mm terjadi pada konstruksi *transverse plane watertight bulkhead*, pada daerah tengah-tengah sekat. Karena pembebanan yang dilakukan, maka *displacement* sebesar 9.11691 mm dimungkinkan terjadi.

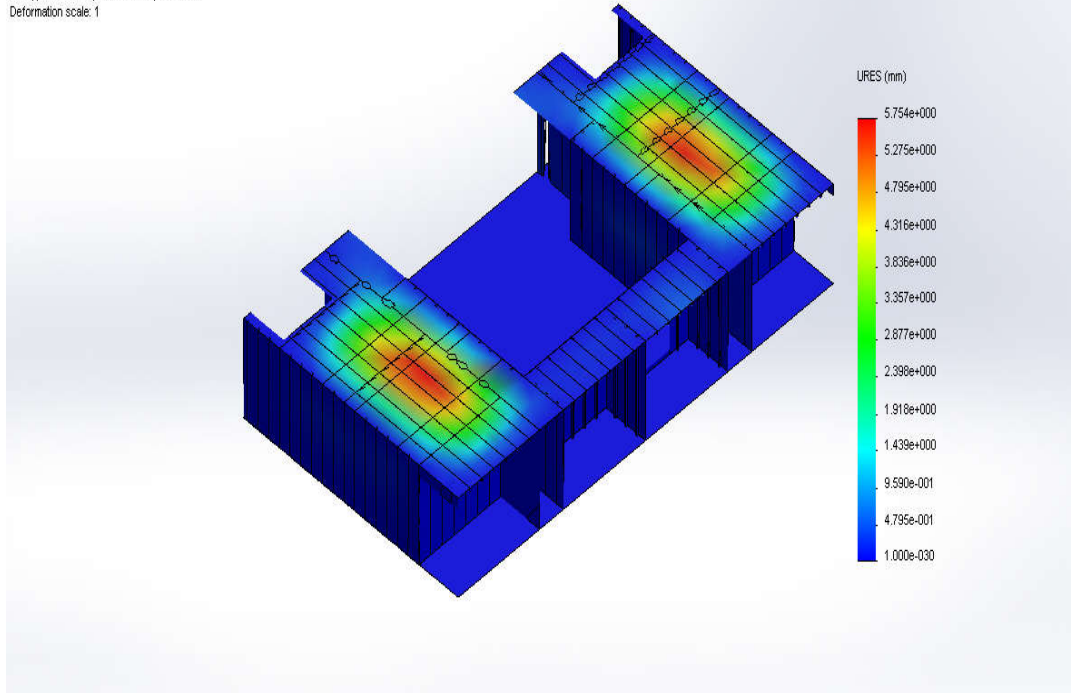
Pada analisa konstruksi *corrugated watertight bulkhead*, *displacement* yang terjadi adalah sebesar 5.75403 mm. Dengan pembebanan yang sama, yaitu beban gaya, deformasi yang terjadi lebih kecil dibandingkan deformasi yang terjadi pada sekat *transverse plane watertight bulkhead*. Hal ini dimungkinkan karena pada sekat bergelombang, beban yang diterima oleh sekat didistribusikan menyeluruh melalui lekukan-lekukan sekat gelombangnya tersebut sehingga deformasi yang

terjadi bisa lebih kecil. Berbeda dengan konstruksi *transverse plane watertight bulkhead*, karena hanya menggunakan pelat dasar lurus yang di beri penegar sebagai penguatan konstruksinya, pelat sekat ini tidak cukup mampu menahan beban yang diterima sehingga deformasi yang terjadi lebih besar angkanya dari sekat bergelombang, meskipun gaya yang diterima oleh penegar sekat diteruskan ke penegar yang dipasang diantara kedua penegar tersebut sesuai dengan Gambar 4.17 dan Gambar 4.18. Perbedaan nilai antara kedua sekat dapat dilihat pada Gambar 4.19.

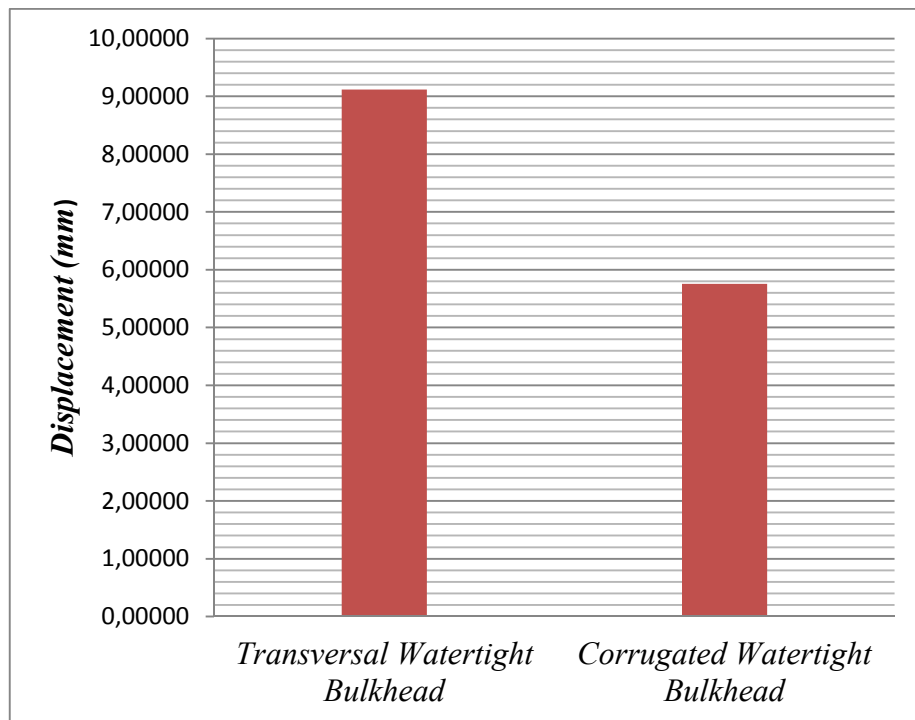


Gambar 4.17 Analisa *Displacement* Pada Konstruksi *Transversal Watertight Bulkhead*

Model name: MODEL.B02 corrugated bulkhead1.tg
Study name: Study 1
Plot type: Static displacement Displacement1
Deformation scale: 1



Gambar 4.18 Analisa *Displacement* Pada Konstruksi *Corrugated Watertight Bulkhead*

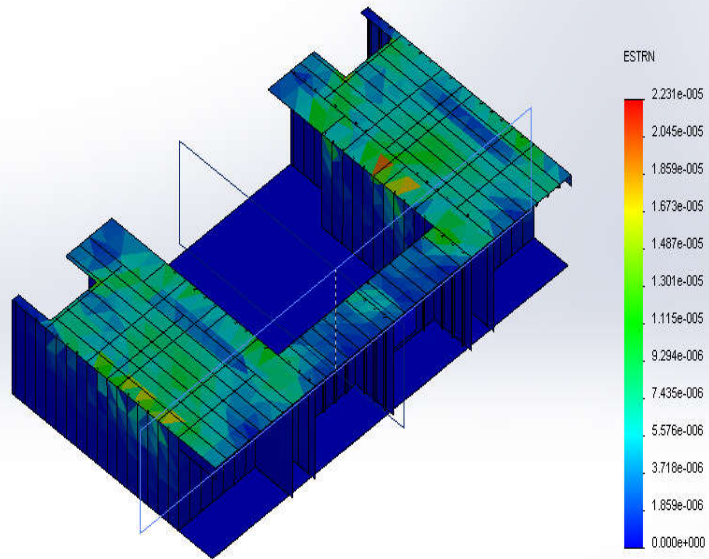


Gambar 4.19 Grafik Perbedaan Nilai *Displacement*

4.7.3. Regangan (*strain*)

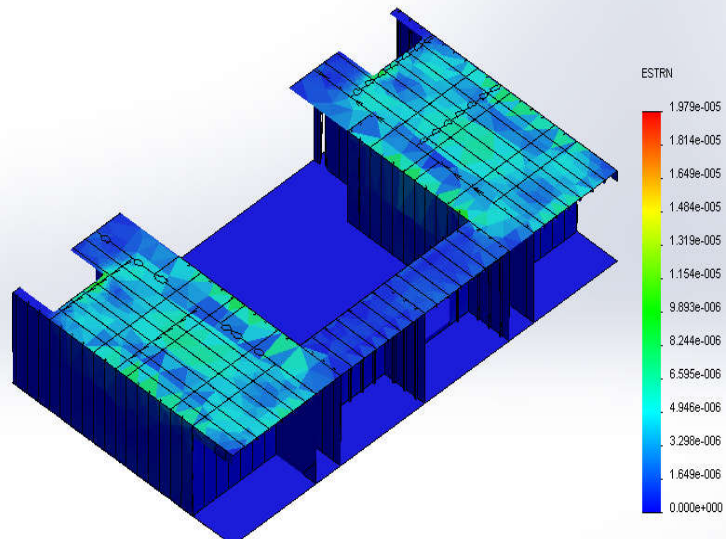
Regangan (*strain*) adalah perbandingan antara pertambahan panjang atau displacement (ΔL) terhadap panjang mula-mula (L_0). Regangan biasanya mempunyai simbol (ϵ) dan tidak mempunyai satuan. Dalam analisa regangan yang dilakukan, hasilnya seperti yang terlihat pada Gambar 4.16. Regangan pada konstruksi *transverse plane watertight bulkhead* adalah sebesar 0.0000223057. Sedangkan regangan pada konstruksi *corrugated watertight bulkhead* adalah sebesar 0.0000197857 lebih kecil dari regangan konstruksi *transverse plane watertight bulkhead*. Hal ini dapat terjadi karena besarnya *displacement* dari masing-masing sekat. Karena regangan merupakan bagian dari deformasi. Regangan sekat *corrugated* lebih kecil karena *displacement*-nya mempunyai nilai yang rendah pula. Regangan merupakan ukuran mengenai seberapa jauh benda tersebut berubah bentuk. Pada daerah elastis, tegangan berbanding lurus dengan regangan. Semakin besar tegangan yang terjadi, semakin besar pula regangan. Sebaliknya, semakin rendah tegangan yang terjadi semakin rendah pula regangannya. Hukum hooke menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang linear atau proporsional antara tegangan dan regangan suatu material. Perbandingan antara tegangan dan regangan suatu benda disebut modulus elastisitas atau *modulus young*. Besarnya pertambahan panjang yang terjadi tergantung pada elastisitas bahannya dan seberapa besar gaya yang bekerja terhadapnya. Semakin elastis sebuah benda, maka semakin mudah benda tersebut untuk dipanjangkan atau dipendekkan. Semakin besar gaya yang bekerja pada suatu benda, semakin besar pula tegangan dan regangan yang terjadi pada benda tersebut. Jika gaya yang bekerja berupa gaya tekan, maka benda akan mengalami pemendekan, sedangkan jika gaya yang bekerja berupa beban tarik, maka benda akan mengalami perpanjangan sesuai dengan Gambar 4.20 dan Gambar 4.21. Perbedaan nilai *strain* antara kedua sekat tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.22.

Model name: MODEL BO2 transversal bulkhead edit bg
Study name: Study 2
Plot type: Static strain (Top) Strain1
Deformation scale: 1

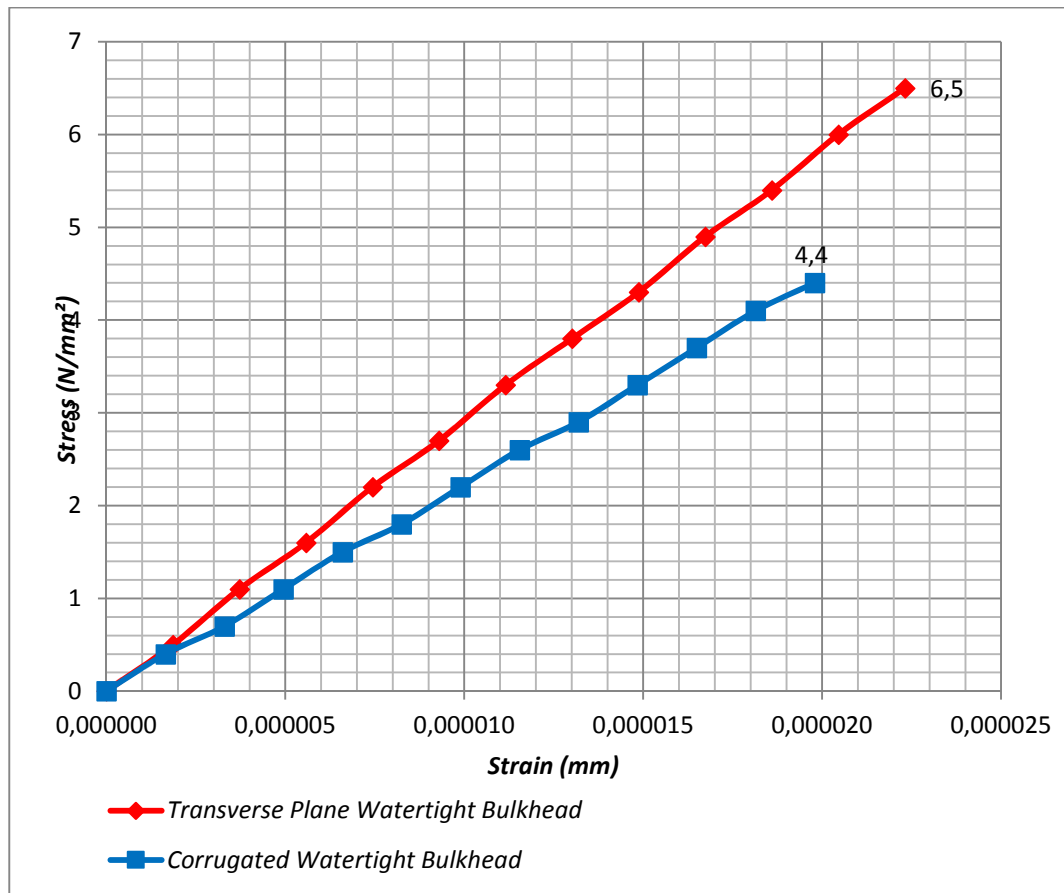


Gambar 4.20 Analisa Regangan (*Strain*) Pada Konstruksi *Transversal Watertight Bulkhead*

Model name: MODEL BO2 corrugated bulkhead1 bg
Study name: Study 1
Plot type: Static strain (Top) Strain1
Deformation scale: 1



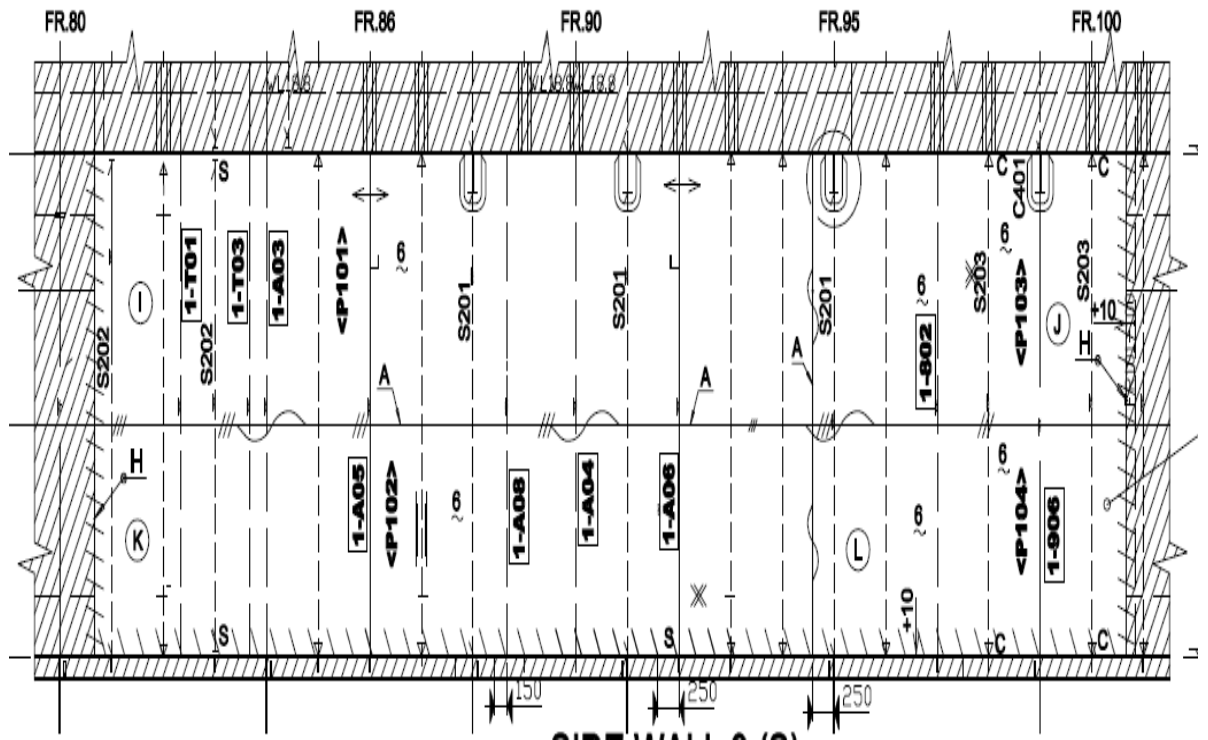
Gambar 4.21 Analisa Regangan (*Strain*) Pada Konstruksi *Corrugated Watertight Bulkhead*



Gambar 4.22 Grafik Tegangan - Regangan kedua Konstruksi Sekat

4.8. Analisa Perbandingan Berat Konstruksi Sekat

Setelah ditentukan ukuran dan dimensi masing-masing komponen konstruksi sekat, maka perhitungan berat konstruksi sekat dapat diketahui. Perhitungan total berat konstruksi yang dilakukan adalah perhitungan model konstruksi sekat dengan komponen penunjangnya yaitu *profile*. Komponen yang ada pada sekat membujur, *deck*, *floor*, dan *wall* tidak dihitung karena perhitungan hanya fokus pada komponen sekat melintang dapat dilihat pada Gambar 4.23, Gambar 4.24, Gambar 4.25, Gambar 4.26, Gambar 4.27, dan Gambar 4.28. Perhitungan Beban kontruksi dapat dilihat pada tabel 4.5 dan 4.6.

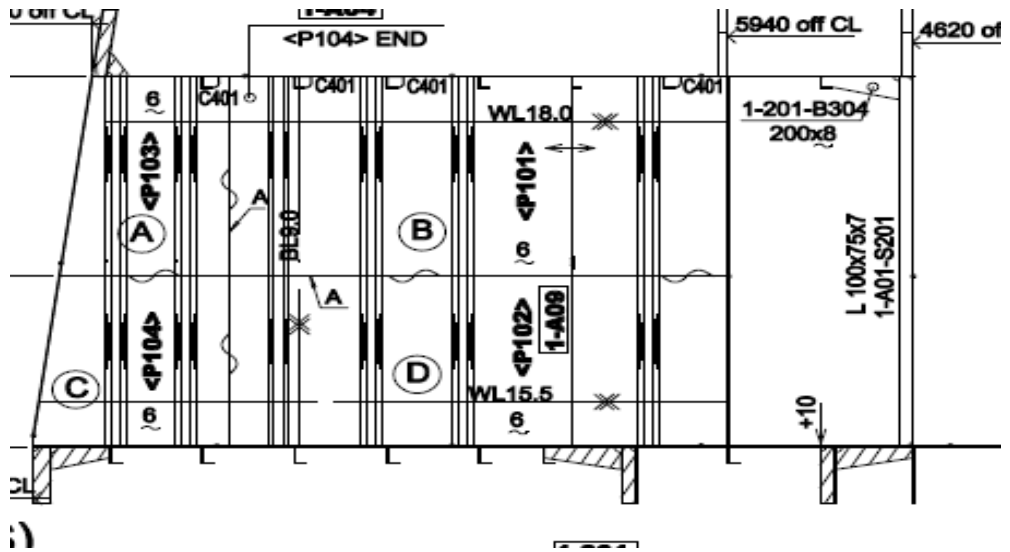


Gambar 4.25 Pemberian Nama Komponen Konstruksi Sekat Kedap Berpenegar

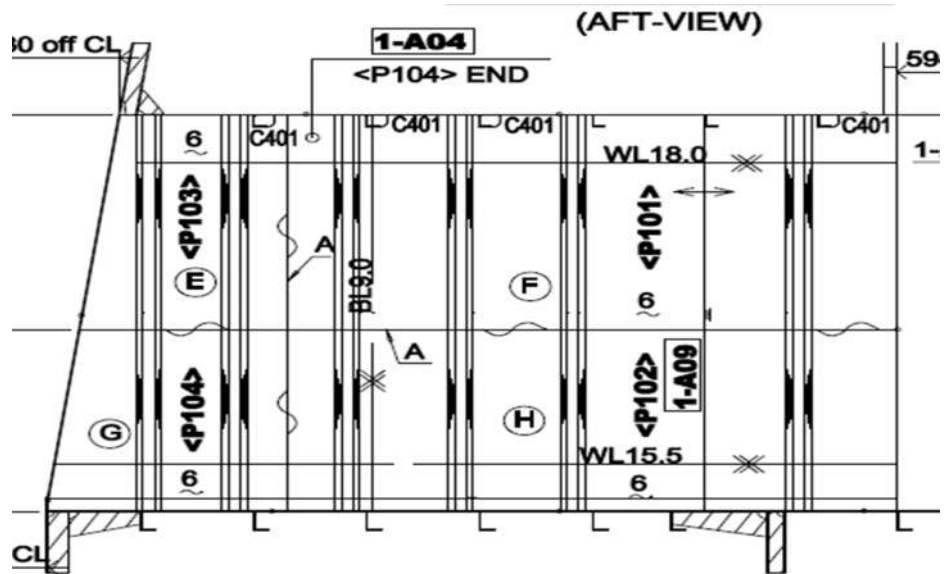
Nomer 3

| No | Nama Komponen | Ukuran(mm) | | | Area (m ²) | Panjang (m) | Berat satuan | | Jumlah | Berat (kg) |
|----|---------------------|------------|-------|-------|---------------------------|----------------|----------------------|--------|--------|---------------|
| | | Panjang | Lebar | Tebal | | | (kg/m ²) | (kg/m) | | |
| 1 | pelat sekat A | 1214 | 1780 | 6 | 1,953 | | 7850 | | 2 | 183,947166 |
| 2 | pelat sekat B | 3560 | 1780 | 6 | 6,337 | | 7850 | | 2 | 596,9267484 |
| 3 | pelat sekat C | 1400 | 1521 | 6 | 1,996 | | 7850 | | 2 | 188,0018166 |
| 4 | pelat sekat D | 3560 | 1521 | 6 | 5,411 | | 7850 | | 2 | 509,7358878 |
| 9 | pelat sekat I | 8350 | 1780 | 6 | 14,863 | | 7850 | | 2 | 1400,093564 |
| 10 | pelat sekat J | 8350 | 1520 | 6 | 12,692 | | 7850 | | 2 | 1195,5864 |
| 11 | pelat sekat K | 3650 | 1780 | 6 | 6,497 | | 7850 | | 2 | 612,016929 |
| 12 | pelat sekat L | 3650 | 1520 | 6 | 5,548 | | 7850 | | 2 | 522,6219768 |
| 13 | Profil L 1-A03-S201 | 100 | 75 | 8 | 0,0012 | 3,187 | 7850 | | 8 | 235,16873 |
| 14 | Profil L 1-A03-S202 | 100 | 75 | 8 | 0,0012 | 3,255 | 7850 | | 2 | 60,0466125 |
| 15 | Profil L 1-A03-S203 | 100 | 75 | 8 | 0,0012 | 3,160 | 7850 | | 4 | 116,5882 |
| 16 | Profil L 1-A04-S201 | 100 | 75 | 8 | 0,0012 | 3,187 | 7850 | | 8 | 235,16873 |
| 17 | Profil L 1-A04-S202 | 100 | 75 | 8 | 0,0012 | 3,255 | 7850 | | 2 | 60,0466125 |
| 18 | Profil L 1-A04-S203 | 100 | 75 | 8 | 0,0012 | 3,160 | 7850 | | 4 | 116,5882 |
| 19 | Profil L 1-A02-S201 | 100 | 75 | 8 | 0,0012 | 3,028 | 7850 | | 6 | 167,57709 |
| 20 | Profil L 1-A02-S202 | 100 | 75 | 8 | 0,0012 | 3,223 | 7850 | | 4 | 118,912585 |
| 21 | Profil L 1-A02-S203 | 100 | 75 | 8 | 0,0012 | 3,306 | 7850 | | 16 | 487,89948 |
| | | | | | | | | | TOTAL | 6806,93 |

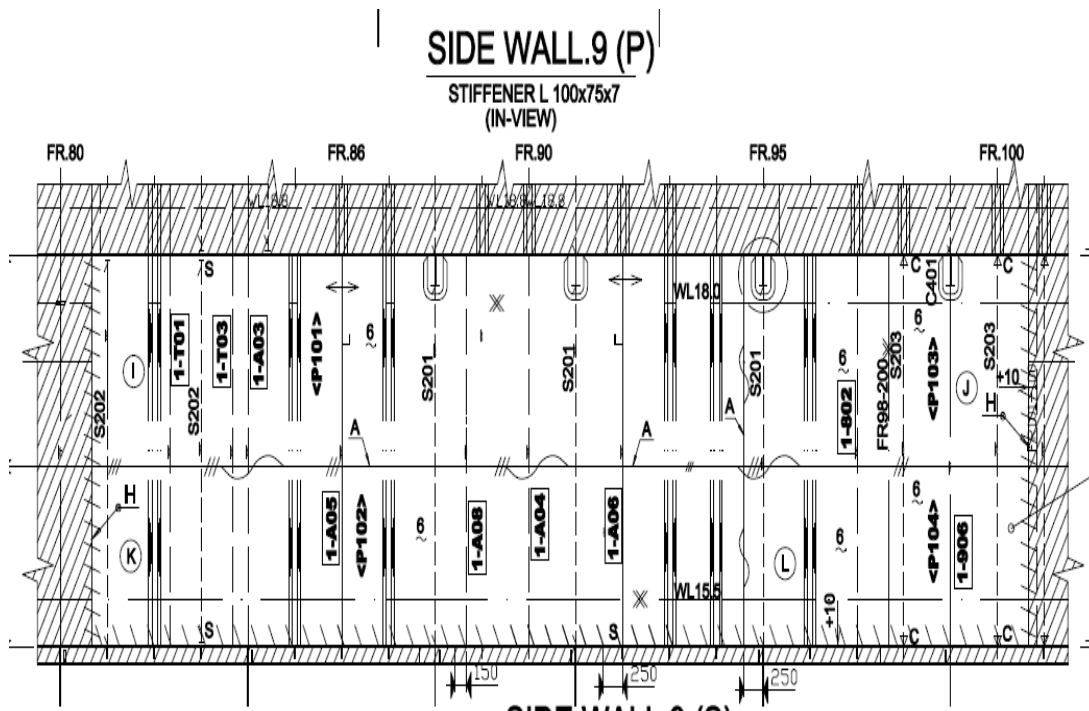
Tabel 1.5 Tabel Perhitungan Berat total Konstruksi *Transversal Watertight Bulkhead*



Gambar 4.26 Pemberian Nama Komponen Konstruksi Sekat Kedap Bergelombang Nomer 1



Gambar 4.27 Pemberian Nama Komponen Konstruksi Sekat Kedap Bergelombang Nomer 2



Gambar 4.28 Pemberian Nama Komponen Konstruksi Sekat Kedap Bergelombang Nomer 3

Tabel 1.6 Tabel Perhitungan Berat total Konstruksi *Corrugated Watertight Bulkhead*

| No | Nama Komponen | Ukuran(mm) | | | Area (m ²) | Panjang (m) | Berat satuan | | Jumlah | Berat (kg) |
|----|---------------------|------------|-------|-------|---------------------------|----------------|----------------------|--------|--------|---------------|
| | | Panjang | Lebar | Tebal | | | (kg/m ²) | (kg/m) | | |
| 1 | pelat sekat A | 1214 | 1780 | 6 | 1,953 | | 7850 | | 2 | 183,947166 |
| 2 | pelat sekat B | 3560 | 1780 | 6 | 6,337 | | 7850 | | 2 | 596,9267484 |
| 3 | pelat sekat C | 1400 | 1521 | 6 | 1,996 | | 7850 | | 2 | 188,0018166 |
| 4 | pelat sekat D | 3560 | 1521 | 6 | 5,411 | | 7850 | | 2 | 509,7358878 |
| 5 | pelat sekat E | 1214 | 1780 | 6 | 1,953 | | 7850 | | 2 | 183,9486732 |
| 6 | pelat sekat F | 3560 | 1780 | 6 | 6,337 | | 7850 | | 2 | 596,9261832 |
| 7 | pelat sekat G | 1400 | 1521 | 6 | 1,996 | | 7850 | | 2 | 188,0020992 |
| 8 | pelat sekat H | 3560 | 1521 | 6 | 5,411 | | 7850 | | 2 | 509,734569 |
| 7 | Pelat Sekat I | 8350 | 1780 | 6 | 14,863 | | 7850 | | 2 | 1400,093564 |
| 8 | Pelat Sekat J | 8350 | 1520 | 6 | 12,692 | | 7850 | | 2 | 1195,5864 |
| 9 | Pelat Sekat K | 3650 | 1780 | 6 | 6,497 | | 7850 | | 2 | 612,016929 |
| 10 | Pelat Sekat L | 3650 | 1520 | 6 | 5,548 | | 7850 | | 2 | 522,6219768 |
| 9 | Profil L 1-A02-S201 | 100 | 75 | 8 | 0,0012 | 3,028 | 7850 | | 6 | 167,57709 |
| 10 | Profil L 1-A02-S202 | 100 | 75 | 8 | 0,0012 | 3,223 | 7850 | | 4 | 118,912585 |
| 11 | Profil L 1-A02-S203 | 100 | 75 | 8 | 0,0012 | 3,306 | 7850 | | 4 | 121,97487 |
| | | | | | | | | | Total | 6974,03 |

Dari hasil perhitungan berat total kedua konstruksi sekat, maka bisa diperoleh berat total konstruksi *transverse plane watertight bulkhead* adalah sebesar 6806,93kg atau 6,8 Ton. Sedangkan untuk konstruksi *corrugated watertight bulkhead* berat total yang didapatkan adalah sebesar 6974,03 kg atau 6,9 Ton. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa konstruksi *corrugated watertight bulkhead* memiliki berat lebih besar 2,45 % dari berat konstruksi *transverse plane watertight bulkhead*. konstruksi sekat bergelombang memiliki berat yang lebih ringan dari konstruksi sekat berpenegar. Seperti yang kita tahu bahwa semakin ringan berat konstruksi kapal, akan mempengaruhi LWT, sehingga DWT juga akan berpengaruh. Dengan displacement yang sama, LWT lebih kecil (ringan), otomatis DWT bertambah sehingga muatan yang dibawa oleh kapal juga bisa semakin banyak. Hal ini disebabkan karena semakin besar luasan penampang, maka akan mempengaruhi berat penampang tersebut (semakin berat). Meskipun komponen dari konstruksi *corrugated watertight bulkhead* lebih sedikit dari komponen konstruksi *transverse plane watertight bulkhead*.