

BOAT IMPACT ANALYSIS PADA STRUKTUR BOAT LANDING PA PLATFORM-LAUT JAWA UTARA

Lucas Stephanus¹

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Ricky Lukman Tawekal²

Program Studi Sarjana Teknik Kelautan
Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung,
Jalan Ganesha 10 Bandung 40123

[¹lucas.stephanus@yahoo.co.id](mailto:lucas.stephanus@yahoo.co.id) dan [²ricky_tawakal@yahoo.com](mailto:ricky_tawakal@yahoo.com)

Kata Kunci: Energi, Tumbukan, Deformasi, Struktur, Kapal.

Keywords: *Energy, Impact, Deformation, Structure, Boat.*

PENDAHULUAN

Integritas struktur suatu platform harus dijaga selama masih aktif beroperasi, termasuk *appurtenance* atau struktur tambahan pada bangunan itu sendiri. Salah satu struktur tambahan pada sebuah *Fixed Jacket Platform* adalah struktur *boat landing*. Perbaikan member *boat landing* yang mengalami kerusakan membutuhkan proses assessment yang tepat untuk dapat menentukan tindak lanjut dari member setelah mengalami benturan. Oleh karena itu analisa gaya tumbukan kapal dan pengaruhnya terhadap integritas struktur menjadi topik yang penting untuk diteliti.

Penelitian bertujuan untuk menguji ketahanan struktur boat landing PA Platform terhadap tubrukan kapal baik dalam kondisi *operating* (normal) maupun kondisi *accidental* (kecelakaan). Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui energi tumbukan kapal maksimum yang dapat diterima struktur *boat landing existing* dan struktur *boat landing* dengan *new fender*. Penelitian ini menggunakan analisa Collapse dengan program SACS 5.3 untuk mengetahui ketahanan struktur *boat landing existing* dan ketahanan struktur boat landing dengan *new fender* terhadap gaya tumbukan kapal baik dalam kondisi *operating* maupun kondisi *accidental*.

TEORI & METODOLOGI

Dalam perhitungan analisis gaya tumbukan kapal terdapat beberapa kondisi / kemungkinan yang harus dipertimbangkan. Kondisi-kondisi tersebut dikelompokkan berdasarkan kecepatan kapal saat akan bersandar dan bagian kapal yang bersandar.

Berdasarkan kecepatan kapal saat akan bersandar dibagi menjadi 2 kondisi, yaitu :

- *Operating condition* (kecepatan normal = 0,5 m/s)
- *Accidental condition* (kecepatan melebihi normal = 0,77 m/s)

Berdasarkan bagian kapal yang bersandar dibagi menjadi 2 kondisi, yaitu :

- *Broadside collision* (tumbukan sisi kapal, Added Mass Coefficient (C_a)=1,4)
- *Bow / stern collision* (tumbukan haluan / buritan kapal, Added Mass Coefficient (C_a)=1,1)

Sebuah struktur lepas pantai akan menyerap energi sebagai akibat dari :

- a. Deformasi plastis lokal (*denting*) dari *tubular member*.
- b. Deformasi global struktur
- c. Deformasi kapal
- d. Deformasi fender kapal

Energi tumbukan kapal diklasifikasikan berdasarkan kecepatan kapal saat bersandar dan bagian kapal yang menubruk struktur *boat landing*:

-) Energi kinetik *operating broadside*, merupakan energi tumbukan sisi kapal pada kondisi *operating*.

$$E_{ob} = 0,5 \cdot m \cdot C_{ab} \cdot V_o^2$$

-) Energi kinetik *operating stern / bow*, merupakan energi tumbukan buritan / haluan kapal pada kondisi *operating*.

$$E_{os} = 0,5 \cdot m \cdot C_{as} \cdot V_o^2$$

-) Energi kinetik *accidental broadside*, merupakan energi tumbukan sisi kapal pada kondisi *accidental*.

$$E_{ab} = 0,5 \cdot m \cdot C_{ab} \cdot V_a^2$$

-) Energi kinetik *accidental stern / bow*, merupakan energi tumbukan buritan / haluan kapal pada kondisi *accidental*.

$$E_{as} = 0,5 \cdot m \cdot C_{as} \cdot V_a^2$$

Struktur *boat landing* pada jacket platform dibuat sebagai tempat bersandar kapal. Dengan keberadaan *boat landing*, energi yang timbul akibat tumbukan kapal pada struktur sebagian besar akan terserap sehingga energi yang sampai pada struktur *jacket platform* sudah jauh berkurang dan tidak banyak mempengaruhi integritas struktur platform.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Energi kinetik maksimum yang disalurkan oleh kapal terhadap struktur *boat landing* PA Platform:

Impact	Energi Kinetik Kapal (kJ)	
	Operating	Accidental
<i>Broadside impact</i>	236,25	560,29
<i>Bow/Stern impact</i>	185,625	440,228

Tabel 1 Energi kinetik kapal

Energi tumbukan kapal maksimum yang dapat diterima struktur *existing* :

Jenis Tumbukan Kapal	Energi Tumbukan Kapal Maksimum yang Dapat Diterima Struktur Existing (kJ)
<i>Operating broadside</i>	258,258
<i>Operating stern / bow</i>	253,196
<i>Accidental broadside</i>	410,774
<i>Accidental stern / bow</i>	398,768

Tabel 2 Energi tumbukan kapal maksimum yang dapat diterima struktur *existing*

Energi tumbukan kapal maksimum yang dapat diterima struktur dengan *new fender* :

Jenis Tumbukan Kapal	Energi Tumbukan Kapal Maksimum yang Dapat Diterima Struktur dengan New Fender(kJ)
<i>Operating broadside</i>	256,821
<i>Operating stern / bow</i>	251,759
<i>Accidental broadside</i>	515,835
<i>Accidental stern / bow</i>	503,829

Tabel 3 Energi tumbukan kapal maksimum yang dapat diterima struktur dengan *new fender*

Berdasarkan hasil run Collapse dengan SACS 5.3 menunjukkan bahwa struktur *boat landing existing* mampu menahan gaya tumbukan kapal pada kondisi *operating* dan tidak mampu menahan

gaya tumbukan kapal pada kondisi *accidental*. Namun hasil run Collapse dengan SACS 5.3 pada struktur *boat landing* dengan *new fender* menunjukkan bahwa struktur mampu menahan gaya tumbukan kapal pada kondisi *operating* dan *accidental*. Hal ini menunjukkan bahwa pemasangan *new fender* pada *boat landing existing* dapat memperkuat daya tahan struktur terhadap gaya tumbukan kapal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Energi kinetik kapal *broadside impact* pada kondisi *operating* adalah 236,25 kJ dan pada kondisi *accidental* adalah 560,29 kJ. Energi kinetik kapal *stern / bow impact* pada kondisi *operating* adalah 185,625 kJ dan pada kondisi *accidental* adalah 440,228 kJ.

Berdasarkan perhitungan manual struktur *existing* hanya mampu menahan tumbukan kapal pada kondisi *operating broadside* dan *operating stern / bow*. Struktur dengan *New Fender* mampu menahan tumbukan kapal pada kondisi *operating broadside*, *operating stern / bow* dan *accidental stern / bow*. Struktur dengan *New Fender* tidak mampu menahan tumbukan kapal pada kondisi *accidental broadside*.

Berdasarkan laporan ini kelayakan struktur *boat landing* hanya dilihat berdasarkan tumbukan kapal yang bersandar dan deformasi yang dialami struktur platform. Kedua hal tersebut belum cukup untuk mengetahui kelayakan struktur *boat landing* yang sedang beroperasi. Seharusnya faktor lingkungan juga dipertimbangkan seperti korosi struktur *boat landing* oleh air laut. Hal ini penting untuk dipertimbangkan karena defect/kerusakan pada struktur *boat landing* sebagian besar disebabkan oleh korosi air laut. Oleh karena itu corrosion allowance pada struktur juga harus ditetapkan untuk mengetahui ambang batas korosi yang boleh terjadi pada struktur. Faktor lingkungan lain yang harus dipertimbangkan adalah marine growth yang tumbuh pada struktur. Pertumbuhan marine growth ini berdampak memperbesar diameter tubular atau leg struktur. Bertambahnya diameter struktur akan berpengaruh pada perhitungan deformasi yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

Prof, Tawekal, Ricky Lukman, “ Diktat Kuliah Bangunan Lepas Pantai 1 ”. Institut Teknologi Bandung.

Engineering Dynamics Inc (2005)., “ *SACS Program Manual* ”, Version 5.2.

American Petroleum Institute, “ *Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms – Working Stress Design* ”API RP2A – WSD 21st Edition”, American Petroleum Institute, Oktober 2005.

Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java.ltd,” *PA Platform Drawing Design* ”.

Pertamina Hulu Energi Offshore North West Java.ltd,” *PA Platform Description Report* ”.