

# ANALISA KEKUATAN KONSTRUKSI *JACKET PLATFORM* TERHADAP BEBAN GRAVITASI DAN INTERFERENSI LINGKUNGAN DI PERAIRAN MADURA MENGGUNAKAN FEM

Veriyanto, Hartono Yudo, Berlian Arswendo A.  
Program Studi S1 Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Indonesia  
Email: [Veriyanto1234@gmail.com](mailto:Veriyanto1234@gmail.com)

## Abstrak

Struktur *jacket platform* adalah sebuah konstruksi ataupun bangunan lepas pantai terpancang yang di bangun di wilayah territorial *offshore* untuk mendukung proses eksploitasi ladang minyak dan gas termasuk fasilitas serta keselamatan operasional di atas air selama waktu operasional dalam keadaan kondisi operasi maupun badai. Panjang jacket yang akan dikaji adalah 144 ft dengan kedalaman 131 ft. Pemodelan sttruktur jacket platform, beban lingkungan dan analisa menggunakan software berbasis metode elemen hingga. Arah datangnya beban lingkungan (angin, gelombang, dan arus) termasuk dalam kategori asimetris yang dibagi menjadi 12 macam yaitu : 0°, 30°, 60°, 90°, 120°, 150°, 180°, 210°, 250°, 280°, 300°, 330°. Dari hasil analisa software, kita dapat menyimpulkan bahwa nilai terbesar dari *Unity Check* pada kondisi operasi adalah 0,78 pada member LG 5. Nilai terbesar dari *Unity Check* pada kondisi badai adalah 0,96 pada member LG 5. Dari hasil analisa pada kondisi operasi maupun badai bisa disimpulkan bahwa *jacket platform* masih dalam keadaan aman serta masih memenuhi dari ketentuan *API RP2A WSD* dengan nilai UC (*Unity Check*)  $\leq 1.00$ .

**Kata kunci:** Analisa kekuatan Struktur, *Jacket Platform*, *Unity Check*

## Abstract

Platform jacket structure is a building or construction of fixed offshore were built in the territory to support the exploitation of offshore oil and gas fields, including the facilities and operational safety on the water during the operational period in a state of operating conditions and storms. Long jacket that will be studied is 144 ft with a depth of 131 ft. Sttruktur modeling platform jacket, environmental burden and software-based analysis using finite element method. The direction of environmental load (wind, waves, and currents) are included in the category of asymmetric divided into 12 kinds 0°, 30°, 60°, 90°, 120°, 150°, 180°, 210°, 250°, 280°, 300°, 330°. From the analysis software, we can conclude that the greatest value of the *Unity Check* the operating conditions was 0.78 for members LG 5. The greatest value of *Unity Check* the condition of hurricane is 0.96 to member LG 5. From the analysis of the operating conditions or storm could be concluded that the jacket platform is still in safe condition and still meet the provisions of *RP2A WSD API* with a value of UC (*Unity check*)  $\leq 1.00$ .

**Keywords:** Analysis of Structural strength, *Jacket Platform*, *Unity Check*

## I. PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Perkembangan industri lepas pantai (*offshore*) selama ini sangat tergantung dalam perkembangan industri minyak dan gas. Aktivitas industry lepas pantai bergerak pertama kali pada tahun 1947 hingga saat ini yang yang bergerak dibidang eksplorasi dan eksploitasi ladang minyak/gas yang telah mendorong bertambahnya aktifitas di perairan laut lepas pantai sehingga bertambah pula kebutuhan bangunan bangunan

laut yang baru. Struktur anjungan lepas pantai (*offshore platform*) harus mendukung, seperti bangunan atas beserta fasilitas operasionalnya di atas laut selama waktu operasi dengan aman. *Jacket platform* merupakan salah satu tipe anjungan struktur terpancang (*fixed platform*). Tipe ini memanfaatkan kekuatan dari kakinya yang didukung oleh konfigurasi member (*brace*) dan pile untuk menahan payload dan beban lingkungan yang bekerja pada struktur tersebut [1].

Offshore *Jacket Platform* sudah sangat banyak digunakan di dunia industri eksploitasi minyak dan gas bumi dengan kondisi lingkungan yang sangat bervariasi. Disamping pembebanan operasional normal, platform juga dihadapkan pada beban-beban yang lain, antara lain beban angin, gelombang, arus, dll. Pembangunan struktur *offshore* merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk dapat mengeksplorasi kekayaan alam yang berada di kawasan perairan, struktur tersebut dapat berupa *fixed platform* dan *floating platform*. Struktur yang terletak pada perairan kepulauan Madura merupakan struktur *fixed platform* yang menggunakan jacket sebagai struktur penopang beban, Struktur *fixed platform* sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca pada daerah dimana struktur tersebut berdiri. Dalam perencanaannya, struktur telah diberikan peramalan kondisi lingkungan namun, kadangkala pada kenyataannya kondisi cuaca yang terjadi dapat lebih besar dibandingkan beban cuaca yang di ramalkan. Hal itu menyebabkan kekuatan umur yang direncanakan dapat berkurang akibat beban cuaca yang berlebih.[2]

## I.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang permasalahan bahwa kondisi cuaca di wilayah Indonesia yang bervariasi atau tidak menentu dan berpengaruh langsung terhadap *jacket platform*, maka rumusan permasalahan yang menjadi pokok bahasan dalam tugas akhir ini antara lain:

1. Berapakah besar nilai kekuatan (*Unity Check*) *jacket platform* PHE-48 WELL PLATFORM ketika diberikan beban gravitasi serta beban tubrukan pada saat kondisi operasi?
2. Berapakah besar nilai kekuatan (*Unity Check*) *jacket platform* PHE-48 WELL PLATFORM ketika diberikan beban gravitasi serta beban tubrukan pada saat kondisi badai?

## I.2 TUJUAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang permasalahan bahwa kondisi cuaca di wilayah Indonesia yang bervariasi atau tidak menentu dan berpengaruh langsung terhadap *jacket platform*, maka rumusan permasalahan yang menjadi pokok bahasan dalam tugas akhir ini antara lain:

1. Mengetahui besar nilai kekuatan (*Unity Check*) *jacket platform* PHE-48 WELL

PLATFORM ketika diberikan beban gravitasi serta beban tubrukan pada saat kondisi operasional.

2. Mengetahui besar nilai kekuatan (*Unity Check*) *jacket platform* PHE-48 WELL PLATFORM ketika diberikan beban gravitasi serta beban tubrukan pada saat kondisi badai.

## I.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah digunakan sebagai arahan serta acuan dalam penulisan tugas akhir sehingga sesuai dengan permasalahan serta tujuan yang diharapkan. Adapun batasan permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah:

1. Struktur *jacket* yang dikaji adalah struktur *fixed jacket platform* yang beroperasi di area Madura.
2. Pemodelan dan analisa struktur *jacket platform* dilakukan dengan menggunakan Software SACS 5.6
3. Kaki *jacket* dianggap terpancang dengan tumpuan *fixed*.
4. Beban lingkungan yang di gunakan adalah beban gelombang, beban angin, dan beban arus.
5. Regulasi yang di gunakan adalah API RP 2A.
6. Kapal yang di gunakan sebagai beban tubrukan adalah crew boat
7. Kecepatan *crew boat* untuk kondisi operasi adalah 0.5 m/s, dan untuk kondisi badai adalah 1.5 m/s saat menuju dan meninggalkan *platform*.
8. Tubrukan hanya mengenai *boatlanding*.(satu kali tubrukan) Tidak memperhitungkan kerusakan member *boatlanding* akibat laju korosi.

## II. DAFTAR PUSTAKA

### II.1 Bangunan Lepas Pantai (*offshore*)

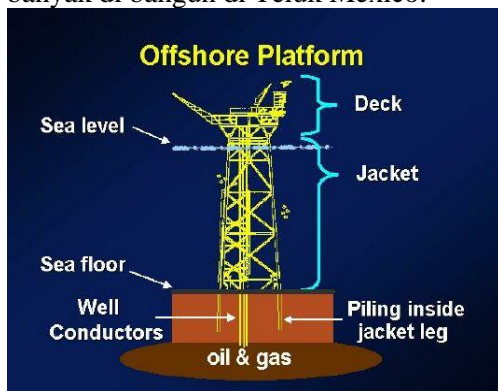
Bangunan atau Anjungan lepas pantai (*offshore Platform/offshore Rig*) adalah struktur atau bangunan lepas pantai yang di bangun mendukung proses eksplorasi atau eksploitasi bahan tambang maupun mineral alam. Fungsi utama dari bangunan lepas pantai adalah untuk eksplorasi dan produksi minyak dan gas bumi. Adapun factor lingkungan laut yang berpengaruh untuk rancangan struktur bangunan laut terdiri dari kedalaman perairan, angin, gelombang, arus, kondisi dasar laut, pengerusan dan tektonik (gempa bumi).

## II.2 Sistem Bangunan Lepas Pantai

Jumlah dan macam bangunan lepas pantai yang dioperasikan pada saat ini sangat banyak sekali. Dalam proses perancangan banyak lepas pantai terdapat banyak konsep, baik yang lama maupun yang baru, yang memenuhi spesifikasi owner. Para engineer biasanya mempunyai sedikit informasi mengenai konsep-konsep lama yang telah dibangun. Karena itu, menerapkan konsep lama sama sulitnya dengan mengembangkan konsep baru. Sebagian besar bangunan *platform* yang ada pada saat ini digunakan untuk pencarian dan pengambilan minyak dan gas alam. Beberapa jenis dari bangunan lepas pantai adalah sebagai berikut [3]:

- **Jacket atau template**

Jenis struktur lepas pantai yang telah dibangun saat ini adalah struktur jenis *jacket* atau *template*. *Jacket* dikembangkan untuk operasi di laut dangkal dan laut sedang yang dasarnya tebal, lunak dan berlumpur. Setelah *jacket* di tempatkan di posisi yang diinginkan, pile dimasukan melalui kaki bangunan yang dipancang dengan hammer sampai menembus lapisan tanah keras. Kemudian *deck* dipasang dan di las. Struktur jenis ini banyak di bangun di Teluk Mexico.



Gambar 2.1 Jacket atau template

- **Tower**

Pada umumnya tower melalui daya apung (*self-bouyant*) karena *jacket* tidak dapat menyokong beban yang terlalu berat. *Deck* dipasang dan di las di atas tower. Struktur jenis ini di pasang di Laut Utara dengan kedalaman sekitar 160 meter dan struktur bajanya mempunyai berat sekitar 40.000 metrik tonner. Exxon membangun struktur jenis tower ini di California dengan kedalaman 260 meter. Shell juga

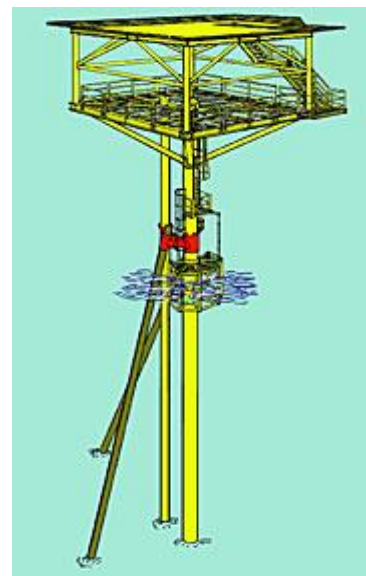
membangun di Lousiana dengan kedalaman laut sekitar 300 meter.



Gambar 2.2. Tower

- **Caissons**

Platform kecil dengan deck kecil dibutuhkan untuk operasi di laut dangkal (tidak lebih 60 m) dengan kandungan minyak yang tidak dangkal. Dalam hal ini, pile dipancang sampai kedalaman yang cukup untuk menyokong deck kecil.



Gambar 2.3. Caissons

## II.3 Pembebanan Struktur

Beban-beban yang akan ditanggung oleh suatu struktur atau elemen struktur tidak selalu dapat diramalkan dengan tepat sebelumnya. Bahkan apabila beban-beban tersebut telah diketahui dengan baik pada salah satu lokasi tertentu, distribusi bebannya dari elemen yang satu ke elemen yang lain pada keseluruhan struktur biasanya masih membutuhkan asumsi dan pendekatan. Beban hidup dan beban mati yang akan ditanggung oleh struktur

berdasarkan API RP 2A yang didefinisikan sebagai berikut :

- **Beban Load**

Beban adalah sebuah gaya atau perilaku yang akan diterima oleh sebuah struktur sehingga dapat menghasilkan sebuah respon dari struktur itu sendiri

- **Beban Angin (*Wind load*)**

Gaya angin yang mengenai struktur adalah fungsi dari kecepatan angin, orientasi struktur, dan karakteristik aerodinamik dari struktur, dan setiap elemennya adalah sebagai berikut :

$$F = \frac{1}{2} \rho V_w^2 C_s A$$

Dengan :

F = Gaya angin.

$\rho$  = Massa jenis udara pada kondisi STP = 0.0023668 slugs/ft<sup>3</sup>

$C_s$  = Koefisien bentuk

$V_w$  = Kecepatan angin pada ketinggian 33 ft di atas permukaan air

A = Luas tegak arah angin [4]

- **Beban arus**

Arus di laut biasanya terjadi akibat adanya pasang surut dan gesekan angin pada permukaan air (*wind-drift current*). Kecepatan arus dianggap pada arah horizontal dan bervariasi menurut kedalaman. Besar dan arah arus pasang surut di permukaan biasanya ditentukan berdasarkan pengukuran di lokasi.[5]

- **Beban gelombang**

Dalam perhitungan beban gelombang, maka teori gelombang yang digunakan disesuaikan dengan grafik validitas teori gelombang berdasarkan parameter  $H/gT^2$  dan  $d/gT^2$ . Perhitungan panjang gelombang pada perairan tertentu secara teoritis dapat dihitung dengan rumusan berikut:

$$\lambda = (gT^2 / 2\pi) \tanh kd$$

Analisa gelombang menggunakan persamaan Morrison sebagai berikut:

$$F = F_i + F_d$$

$$F = C_m \rho A \dot{u} + \frac{1}{2} C_d \rho D |u|u$$

Teori gelombang yang sering digunakan dalam analisa struktur offshore adalah teori linier air dan teori gelombang non-linier Stokes orde 5. [6]

- **Tubrukan Kapal**

Menurut API RP 2A WSD, semua bagian struktur yang beresiko dan berada pada collision zone harus dilakukan penilaian terhadap tumbukan kapal khususnya selama operasi. Collision zone yaitu semua area Platform yang mungkin mengalami tubrukan kapal selama operasi berlangsung. Tinggi daerah tubrukan dari Collision zone ditentukan berdasarkan pertimbangan dari draft kapal, tinggi gelombang operasi dan tinggi pasut.

- **Energi Tubrukan**

Total energy kinetic yang terjadi akibat tubrukan kapal berdasarkan API RP 2A WSD, diketahui dengan menggunakan persamaan :

$$E = \frac{1}{2} a m V^2$$

Dengan :

E = Energi Kinetik (N)

m = Massa benda / kapal (kg)

a = Koefisien massa tambah benda / kapal

= 1,4 untuk tubrukan samping

= 1,1 untuk tubrukan depan atau belakang

V = Kecepatan tubrukan (m/s)

Kecepatan tubrukan yang sering digunakan adalah kecepatan yang disebabkan pergerakan drift kapal. Persamaan empiris yang digunakan yaitu (Gjerde et al 1999 dan Viser 2004):

$$V = \frac{1}{2} H_s \text{ (m/s)}$$

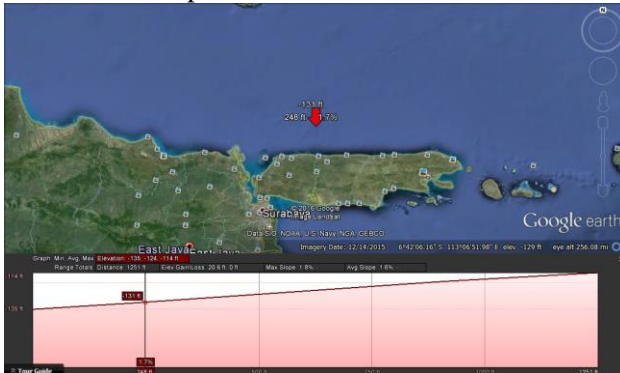
Dengan  $H_s$ , adalah tinggi gelombang signifikan dimana vessel tersebut beroperasi.[7]

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### III.1 Data Struktur

Ta Struktur

1. *Deck:*  
*Maindeck, Mezzanine deck, Cellar deck*
2. *Appurtenances: Boat landing, walkway, anode, conductor, riser.*
3. Terdiri dari 3 kaki.
4. Lokasi Platform  
Lokasi platform berada di west madura.



Gambar 3.1 Lokasi Platform PHE WMO

### III.2 Data Crew Boat

Platform PHE WMO merupakan wellhead platform yang disarankan untuk tidak dirapati vessel, sehingga analisa yang dilakukan menggunakan kapal crew boat. Crew boat merupakan jenis kapal yang relatif kecil dan hanya mampu mengangkut personal untuk mengangkut personel menuju platform untuk keperluan controlling maupun maintenance. Dimensi Crewboat yang digunakan adalah crew boat MESRANIA yang diambil dari data BKI.

### III.3 Data Lingkungan

Data lingkungan yang dipakai sebagai input pembebanan dalam analisa statis struktur platform pada kondisi operasi-badai adalah beban gelombang, arus, angin.

### III.4 Permodelan

Permodelan struktur *fixed jacket platform* menggunakan bantuan software SACS 5.6. Software ini merupakan salah satu software struktur yang berbasis *finite element methode* (FEM).

### III.5 Pembebanan Pada Jacket

Setelah model *fixed jacket platform* terbentuk, selanjutnya jacket tersebut akan diberikan beban. Beban-beban tersebut antara lain :

1. Beban load
2. Beban tubrukan
3. Beban lingkungan,

Adapun beban lingkungan yang digunakan adalah gelombang (*wave*), arus (*current*), dan angin (*wind*). Pada Tugas Akhir ini arah datangnya beban

lingkungan ada 12 macam yaitu :  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $150^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $210^\circ$ ,  $250^\circ$ ,  $280^\circ$ ,  $300^\circ$ ,  $330^\circ$ .

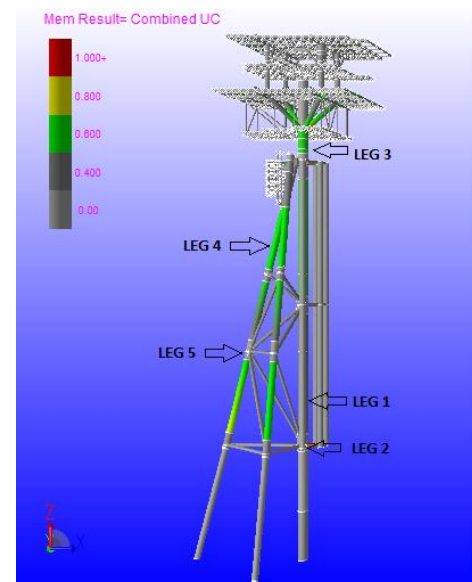
### III.6 Analisa

Analisa yang dilakukan adalah analisa statis (*Inplace Analysis*) . Analisa ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan *jacket platform* pada saat kondisi operasi (*operating condition*) maupun kondisi badai (*storm condition*)

Adapun output dari analisa ini adalah untuk mendapatkan nilai UC (*Unity Check*) yang disesuaikan dengan regulasi dari API RP 2A WSD untuk tiap masing-masing kondisi operasional *fixed jacket platform* tersebut.

## IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

### IV.1 Hasil pemodelan *Structure Jacket Platform*.



Gambar 4.1 Distribusi tegangan pada *Jacket Platform* (Sumber Model Veriyanto)

### IV.1 Permodelan beban

- Top Side

Beban top side adalah berat struktur platform dan semua peralatan permanen maupun non permanen yang berada diatas deck. Adapun yang termasuk beban top side adalah :

- a) Berat struktur platform di udara, termasuk berat pipa, grout dan ballast.

- b) Berat peralatan dan struktur perlengkapan permanen / non permanen di atas platform.
- c) Gaya hidrostatis yang ditimbulkan pada struktur di bawah air termasuk tekanan eksternal dan buoyancy. Uraian Load case yang digunakan sebagai input untuk analisa inplace adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.1** Beban Top Side

DESCRIPTION	DRY WEIGHT
DECK STEEL	742.23
MECHANICAL	152.43
PIPING (DRY)	127.99
ELECTRICAL	31.59
INSTRUMENTATION	4.66
<b>TOTAL, DECK LIFE WEIGHT</b>	<b>1058.9</b>

**Tabel 4.2** Pemodelan beban Top Side pada SACS

Load case no.	Deskripsi
Load cn 1	Beban life load topside
Load cn 2	Beban bouyansi struktur (Self Weight)
Load cn 3	Beban seluruh perakatan topside

• **Beban Impact**

Beban Impact ditentukan dari DWT crew boat, yaitu sebesar 45.84 ton. Tinggi daerah tubrukan dari collision zone ditentukan berdasarkan pertimbangan dari draft kapal. Uraian Load case yang digunakan sebagai input untuk analisa *inplace* adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.3** Data Crewboat

MESRANIA CREWBOAT	
Disp (ton)	45.84
Loa (m)	19.42
Lpp (m)	18.26
B (m)	5.48
H (m)	2.43
T (m)	1

**Tabel 4.5.** Pemodelan beban Impact pada SACS

Load case no.	Deskripsi
Load cn 4	Beban tubrukan

• **Beban Lingkungan**

Beban lingkungan yang dimasukan sebagai input pembebanan dalam analisa statis struktur platform pada kondisi operasi-badai adalah beban

gelombang, arus, angin dan lain lain. Uraian *Load case* yang digunakan sebagai input untuk analisa inplace adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.6.** Data beban lingkungan

	STORM	OPERATING
MAX WAVE HEIGHT	30.00 FT.	17.00 FT.
WAVE PERIOD	10.00 SEC.	7.20 SEC.
TOTAL TIDE	8.50 FT.	830 FT.
CURRENT AT SURFACE	4.50 FT/SEC	3.50 FT/SEC
CURRENT AT MUDLINE	0.80 FT/SEC	0.80 FT/SEC
MAX WIND	73 MPH	48 MPH

**Tabel 4.7.** Pemodelan beban Lingkungan pada SACS 5.6

Load case no.	Deskripsi
Load cn 101	Beban Arus dan Gelombang 1 tahunan / 100 tahunan 0'
Load cn 102	Beban Arus dan Gelombang 1 tahunan / 100 tahunan 30'
Load cn 103	Beban Arus dan Gelombang 1 tahunan / 100 tahunan 60'
Load cn 104	Beban Arus dan Gelombang 1 tahunan / 100 tahunan 90'
Load cn 105	Beban Arus dan Gelombang 1 tahunan / 100 tahunan 120'
Load cn 106	Beban Arus dan Gelombang 1 tahunan / 100 tahunan 150'
Load cn 107	Beban Arus dan Gelombang 1 tahunan / 100 tahunan 180'
Load cn 108	Beban Arus dan Gelombang 1 tahunan / 100 tahunan 210'
Load cn 109	Beban Arus dan Gelombang 1 tahunan / 100 tahunan 240'
Load cn 110	Beban Arus dan Gelombang 1 tahunan / 100 tahunan 270'
Load cn 111	Beban Arus dan Gelombang 1 tahunan / 100 tahunan 300'
Load cn 112	Beban Arus dan Gelombang 1 tahunan / 100 tahunan 330'

• **Beban Kombinasi**

Beban kombinasi digunakan untuk merancang struktur lepas pantai tergantung pada desainnya. Metode ini menyatakan besarnya batas atau desain tegangan ijin untuk dikerjakan. Beban kombinasi yang di gunakan prosedur tegangan ijin yaitu:

a. Berat mati ditambahkan beban hidup maksimum dan berat lingkungan kondisi operasi ditambah beban impact operating speed, sesuai arah platform.

b. Berat mati ditambahkan beban hidup maksimum dan berat lingkungan kondisi operasi ditambah beban impact accidental speed, sesuai arah platform.

Beban Lingkungan, beban mati, beban hidup, dikombinasikan untuk masing-masing sudut datang gelombang pada kondisi badai.

**Tabel 4.8.** Load Case beban Kombinasi operasi dan badai

Load cn	Kondisi operasi dan badai											
	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012
1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
101	100											
102		100										
103			100									
104				100								
105					100							
106						100						
107							100					
108								100				
109									100			
110										100		
111											100	
112												100

#### IV.2 Validasi analisa statis (Inplace Analysis).

Dari analisa statis didapatkan nilai UC (Unity check) untuk tiap-tiap kondisi, yang selanjutnya akan dibandingkan besarnya nilai UC (Unity check) hasil dari SACS dengan perhitungan rumus.

**Tabel 4.9.** Validasi pemodelan Analisa Statis

Kondisi	V impact (m/s)	UC Max	UC Max	Selisih %	ketentuan API RP2A WSD
		(SACS)	(Perhitungan Rumus)		
operasi	0.5	bow impact	0.34	0.33	2.9%
		side impact	0.36	0.35	2.8%
badai	1.5	bow impact	0.43	0.41	4.7%
		side impact	0.45	0.448	0.4%

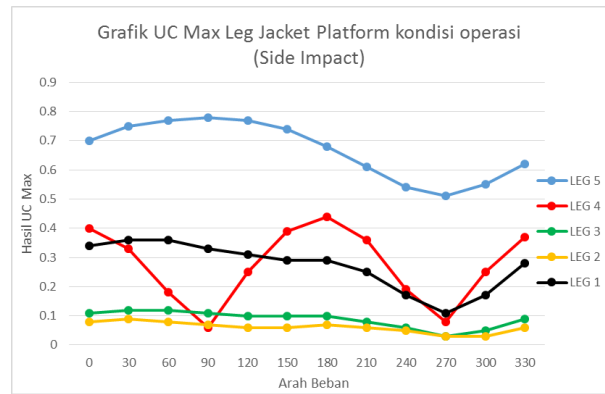
#### IV.3 Hasil analisa statis

**Tabel 4.10.** Hasil Static Analisis pada kondisi operasi.

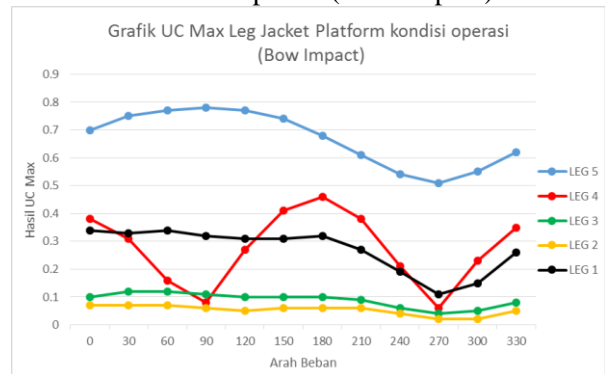
(Sumber : Hasil Analisa Model Jacket Platform Veriyanto)

Lokasi	Grup Member	UC max		ketentuan API RP2A WSD
		Bow Impact	Side Impact	
Jacket Leg	LG 1	0.34	0.36	UC < 1.00 (memenuhi)
	LG 2	0.08	0.09	
	LG 3	0.12	0.12	
	LG 4	0.46	0.44	
	LG 5	0.78	0.78	

4.1. Grafik UC Max Jacket Platform kondisi operasi (Side Impact)



4.2. Grafik UC Max Jacket Platform kondisi operasi (Bow Impact)

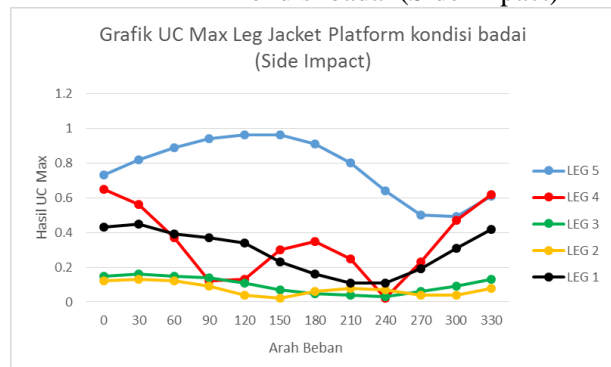


**Tabel 4.11.** Hasil Static Analisis pada kondisi badai.

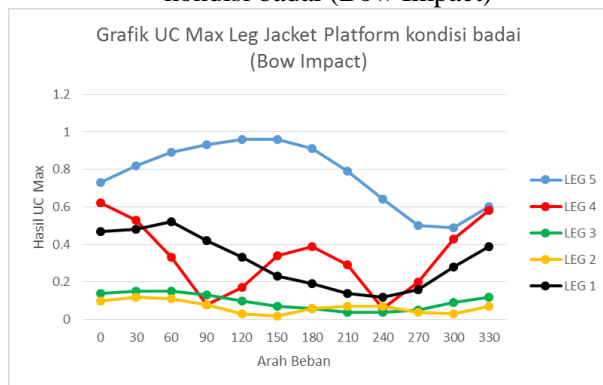
(Sumber : Hasil Analisa Model Jacket Platform Veriyanto)

Lokasi	Grup Member	UC max		ketentuan API RP2A WSD
		Bow Impact	Side Impact	
Jacket Leg	LG 1	0.43	0.45	UC < 1.00 (memenuhi)
	LG 2	0.13	0.13	
	LG 3	0.15	0.16	
	LG 4	0.62	0.65	
	LG 5	0.96	0.96	

4.3. Grafik UC Max Jacket Platform kondisi badai (Side Impact)



#### 4.4. Grafik UC Max Jacket Platform kondisi badai (Bow Impact)



## V. PENUTUP

### V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat ditarik kesimpulan yaitu :

- Nilai kekuatan struktur *fixed jacket platform* pada kondisi operasi di dapatkan hasil penelitian : UC max = 0,78
- Nilai kekuatan struktur *fixed jacket platform* pada kondisi badai di dapatkan hasil penelitian : UC max = 0,96

Dari masing-masing kondisi di atas, telah memenuhi standar dari *API RP2A WSD* yaitu nilai  $UC \leq 1.00$  dan masih dinyatakan struktur *jacket platform* dalam keadaan aman.

### V.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, perlu disarankan :

- Perlu diadakan penelitian lebih lanjut terhadap bagian-bagian lainnya untuk mengetahui hasil kekuatan struktur *jacket platform* lebih detail.
- Perlunya dilakukan analisa dinamis untuk melihat perilaku struktur lebih detail.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hendra, Ekhvan. "Analisa Modifikasi Struktur Boatlanding Pada Fixed Offshore Platform Akibat Tubrukan Crewboat."
- [2] Elyanto, Redi Yuniansyah. "Structure Strength Analysis Conventional Pile Fixed Jacket Platform Natuna Sea Using Finite Element Method."
- [3] (Reza Warastomo, 2006) "Bangunan Lepas Pantai / Offshore."
- [4] Zakki, Ahmad Fauzan, (2014) "Metode Elemen Hingga."
- [5] Dawson, Thomas H. "Offshore Structural Engineering". Prentice Hall Inc. New jersey. United State.
- [6] Chakrabarty, S. K., 1987, Hydrodynamics of Offshore Structure, Computational Mechanics Publications Southampton, USA
- [7] API RP2A WSD (2002), "Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platform 21th edition Working Stress Design" American Petroleum Institute.