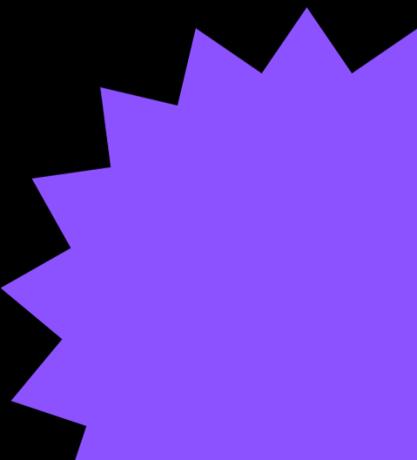


TEKNIK KELAUTAN
Institut Teknologi Kalimantan

Desain Spread Mooring tipe Catenary Line pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Terapung

Presentation by **Zulfikar Ali Ghofar**





Latar Belakang

Rasio elektrifikasi dapat menjadi kebutuhan pokok masyarakat. Di era globalisasi seperti sekarang ini, dimana penggunaan teknologi yang meningkat, kebutuhan akan listrik semakin signifikan, khususnya di Indonesia.

pilihan yang tepat dalam memenuhi kebutuhan listrik terbarukan dengan menggunakan pembangkit listrik tenaga surya, dimana pembangkit listrik tenaga surya bergantung pada sinar matahari yang tidak akan habis. Selain itu, panel surya sendiri tidak menimbulkan polusi dan kebisingan lingkungan seperti Pembangkit Listrik Tenaga Genset atau di

Mengingat wilayah teritorial Indonesia adalah negara kepulauan dan banyak pulau atau daerah pesisir yang membutuhkan pasokan energi, maka didesain suatu PLTS terapung dengan memanfaatkan kapal tongkang atau pembangkit listrik tenaga surya terapung. Kapal ini dipilih karena efisien dan fleksibel

Desain spread mooring tipe catenary mooring line pada pembangkit listrik tenaga surya terapung disesuaikan fungsi dan kegunaannya terkait stabilitas dan keamanan. Analisis dinamis juga akan dilakukan sehingga dapat diketahui besaran tegangan pada mooring line pada saat kondisi Ultimate Limit State (ULS),

rumusan masalah

1

Bagaimana respon dinamis pembangkit listrik tenaga surya terapung saat f
tertambat ?

2

Berapa besaran tension mooring line pada pembangkit listrik tenaga surya terapung
saat kondisi intact ULS ?

3

Apakah tingkat keamanan kondisi tegangan tension mooring line pada pembangkit listrik
tenaga surya terapung saat kondisi intact ULS mooring line sesuai standar API RP 2SK ?

TUJUAN PENELITIAN

- 01** Mengetahui perilaku gerak respon pembangkit listrik tenaga surya pembangkit listrik tenaga surya terapung saat free floating dan tertambat.
- 02** Mengetahui besaran tension, pada mooring line pembangkit listrik tenaga surya terapung saat kondisi intact ULS.
- 03** Membandingkan tingkat keamanan tension kondisi intact ULS pada mooring line pembangkit listrik tenaga surya terapung apakah masih dalam kriteria aman sesuai standar API RP 2SK.

- Secara akademik, diharapkan hasil pengerjaan tugas akhir ini dapat membantu menunjang proses belajar mengajar dan turut memajukan khazanah pendidikan.
- Secara praktis, diharapkan hasil dari tugas akhir ini dapat memberikan masukan mengenai desain Desain spread mooring line tipe catenary pada perairan Indonesia.

BATASAN MASALAH

1. Berfokus pada mooring line tipe catenary.
2. Hanya desain lambung yang dianalisis untuk penelitian (bangunan atas) tidak dimodelkan.
3. Beban lingkungan yang digunakan hanya data angin, gelombang, dan arus.
4. Analisis hanya mengetahui gerak response free floating dan tertambat.
5. Ketinggian gelombang hanya menggunakan H_s 0,5 m dan 2 meter saat analisis ULS.
6. Standard/rules yang dipakai hanya API RP 2SK untuk safety factor dan DNVGL301 untuk simulasi mooring line.
7. Analisis dan perhitungan gerak free floating dan saat tertambat, tension serta hanya menggunakan software Ansys Student version R2 2022.

tinajauan pustaka

01

PLTS Terapung

merupakan Struktur bangunan apung yang bertujuan untuk mengalirkan listrik pada daerah-daerah terpencil yang kekurangan listrik

02

Spread Mooring

merupakan salah satu mooring system yang digunakan untuk meredam gerakan dinamis pada struktur bangunan terapung.

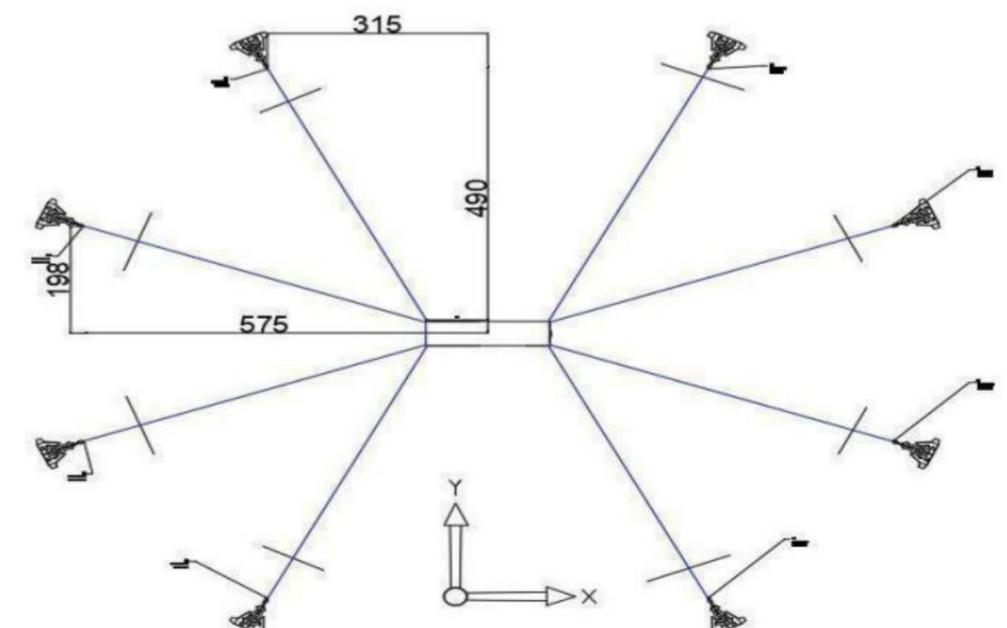
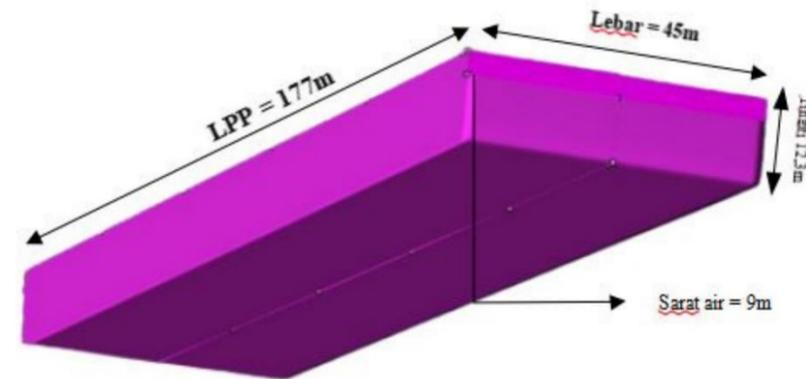


PLTS Terapung

Kapal pembangkit listrik jenis ini disebut dengan *floating power plant* atau *barge mounted power plant* atau PLTS terapung dengandengan fungsi sebagai pembangkit listrik tenaga surya

Catenary Mooring Line

Sistem tambatan catenary adalah sistem tambatan yang paling umum di air dengan kedalaman kurang dari 1500m, yang terdiri dari sekelompok penambat dengan letak yang di sesuaikan.



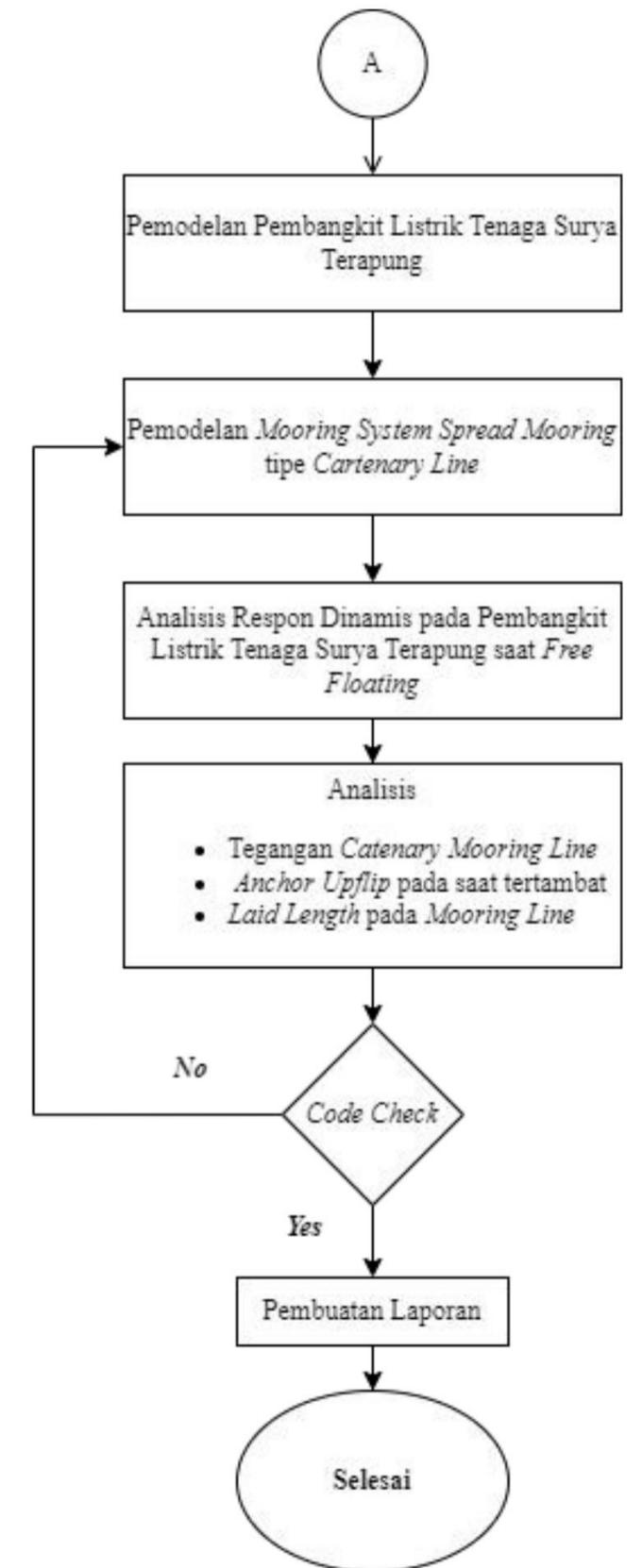
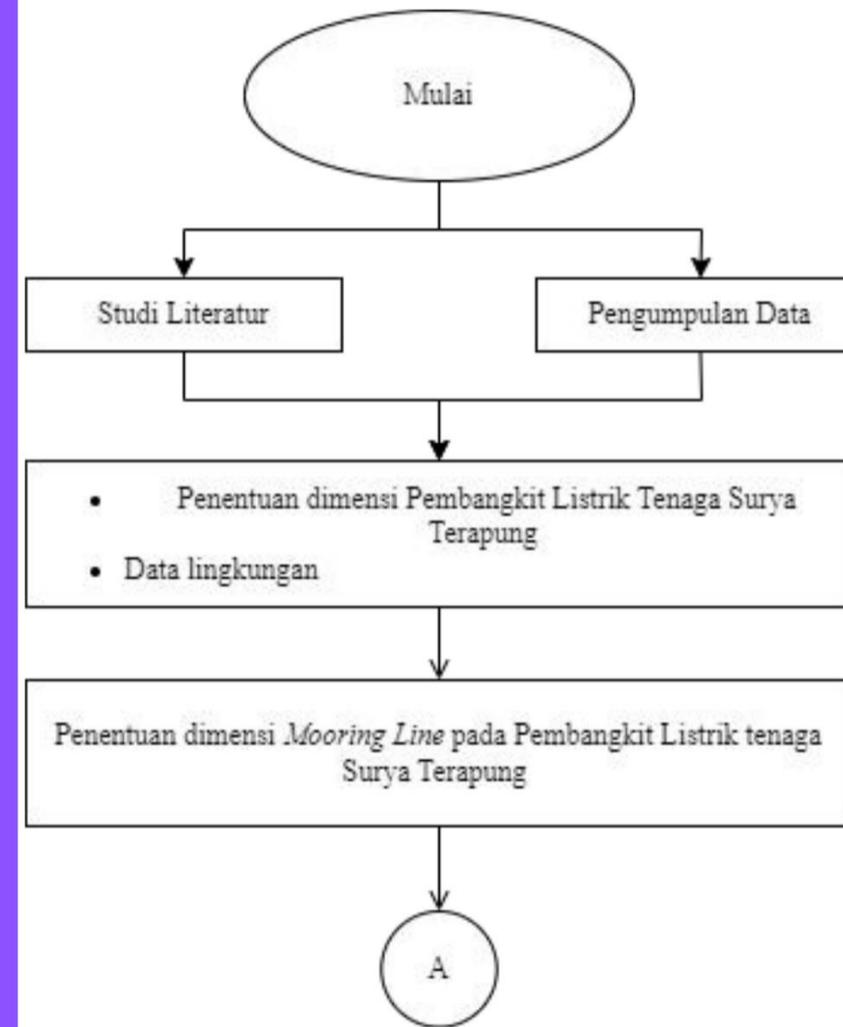
POWER PLANT DENGAN TENAGA PANEL SURYA UNTUK MASYARAKAT MALUKU

RESPON DINAMIS GERAKAN dan TALI TAMBAT CRANE BARGE

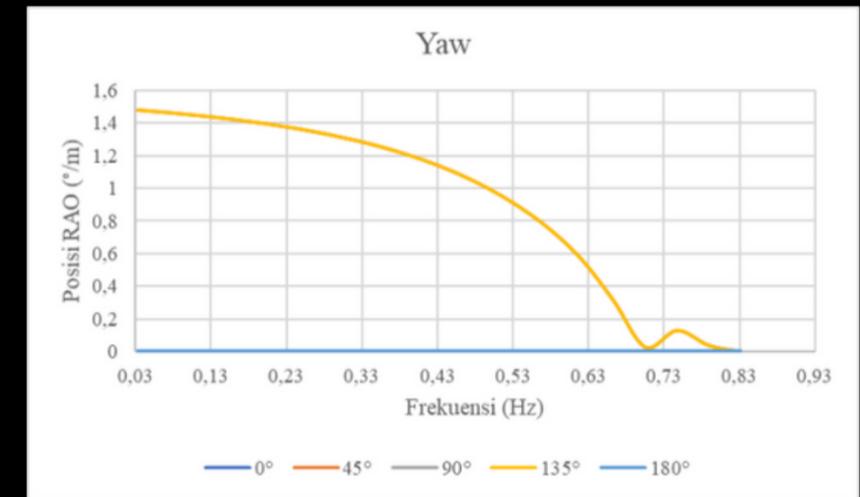
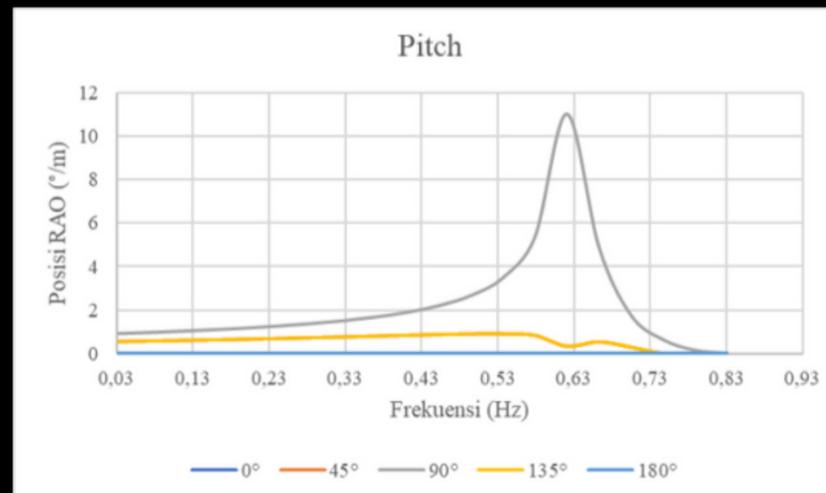
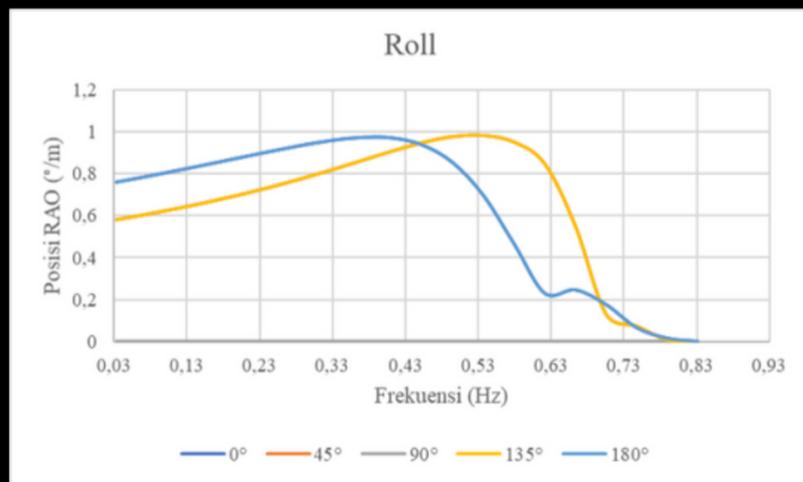
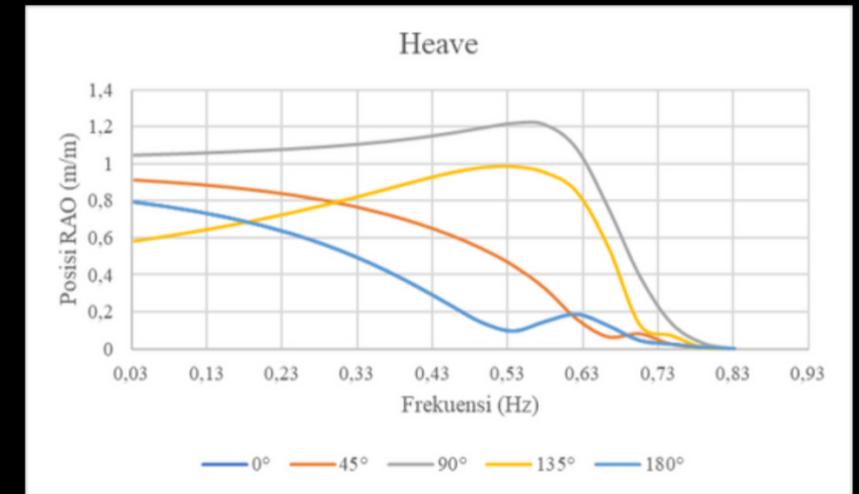
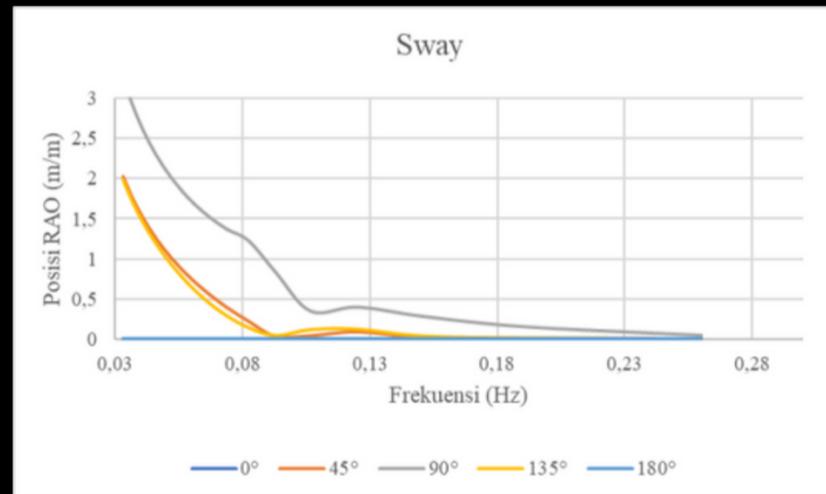
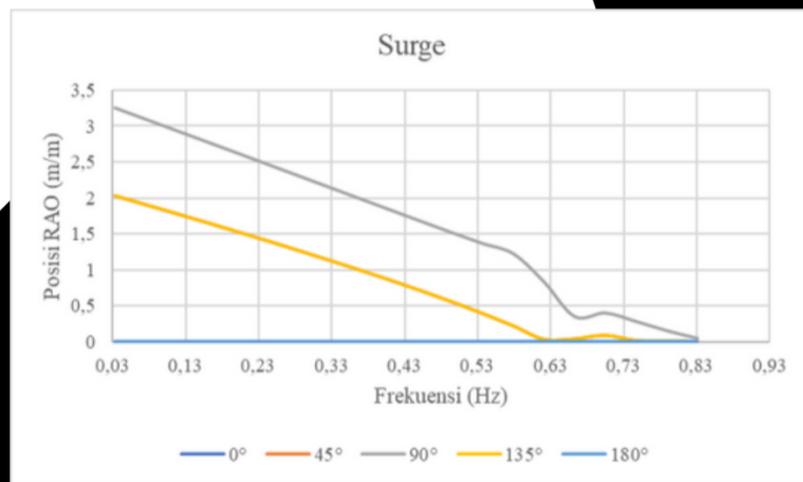
ANALISIS TEGANGAN MOORING LINE PADA SINGLE POINT MOORING CALM BUOY CILACAP

- ANALISIS RESPON GERAK FLOATING CRANE BARGE UNTUK DECOMMISSIONING STRUKTUR LEPAS PANTAI
- DESAIN LAMBUNG PONTOON PADA PEMBANGKIT ENERGI ARUS LAUT

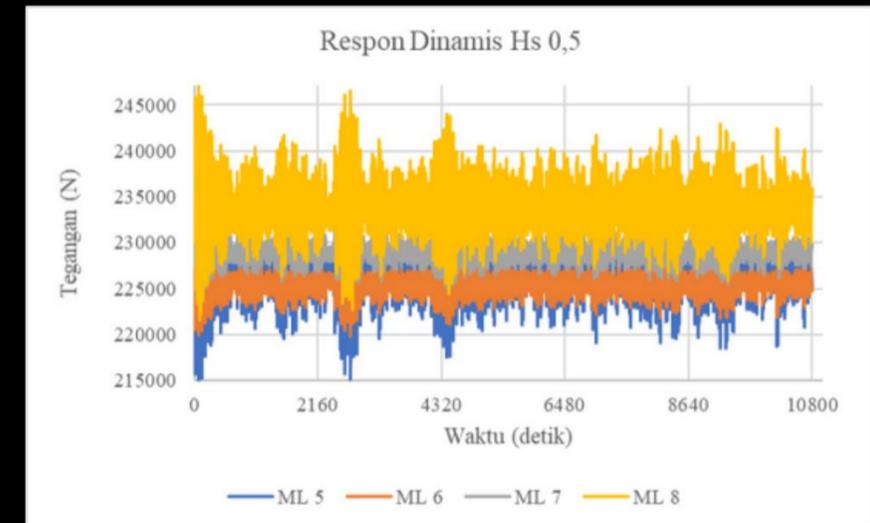
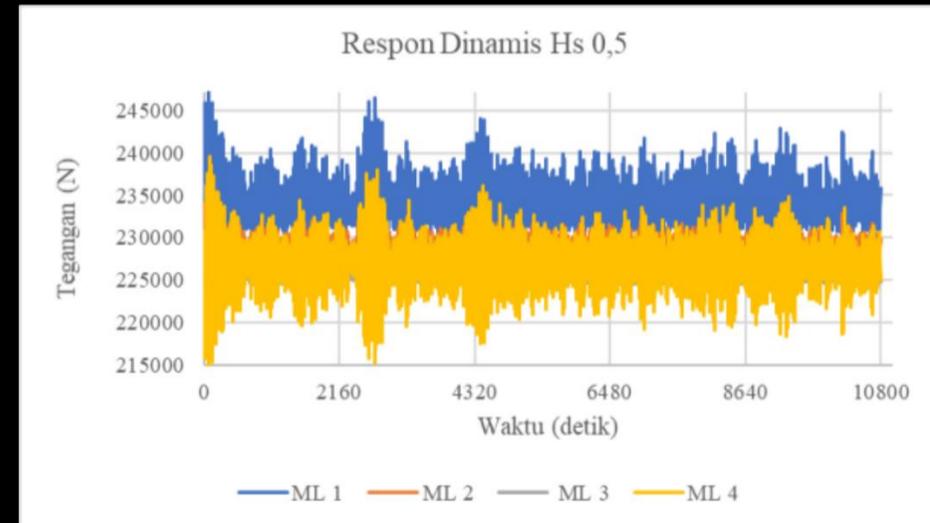
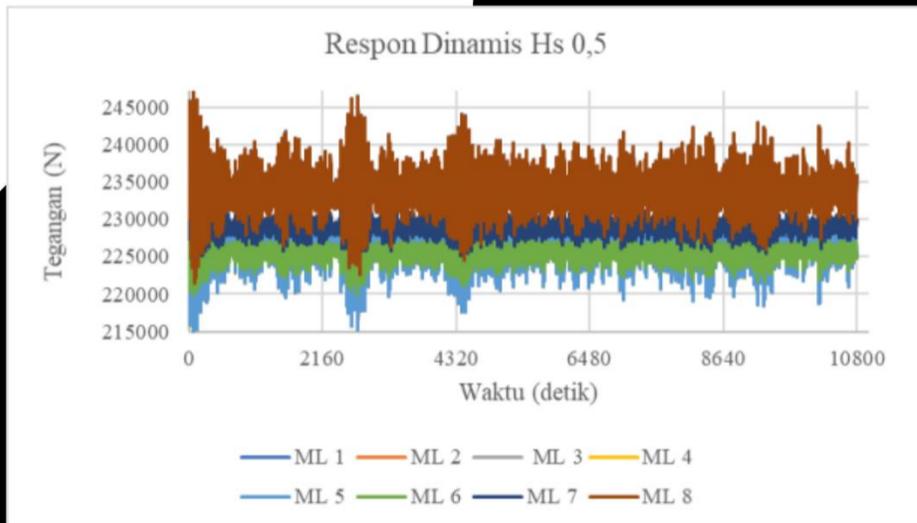
METODOLOGI PENELITIAN



RAO Terapung 6 degree freedom



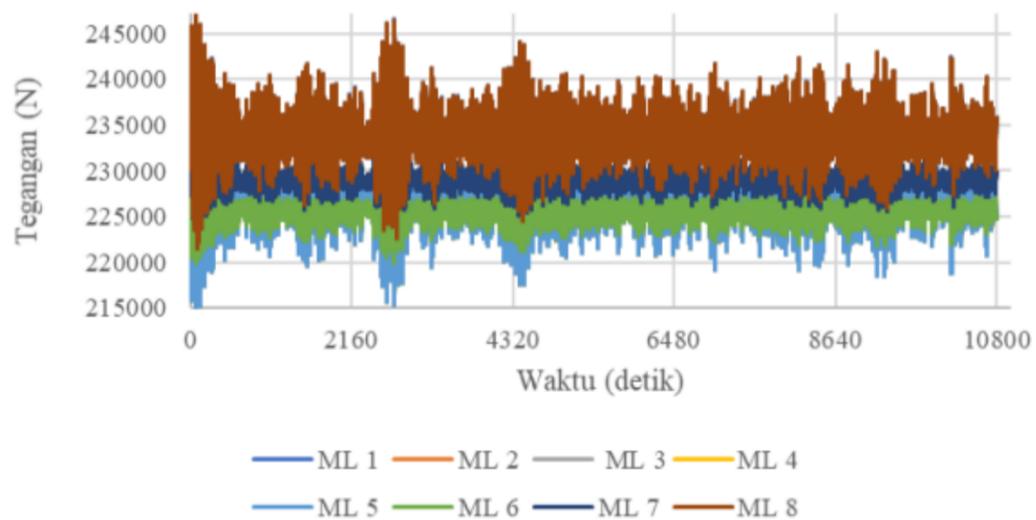
Dinamis PLTS terapung Hs 0,5 meter



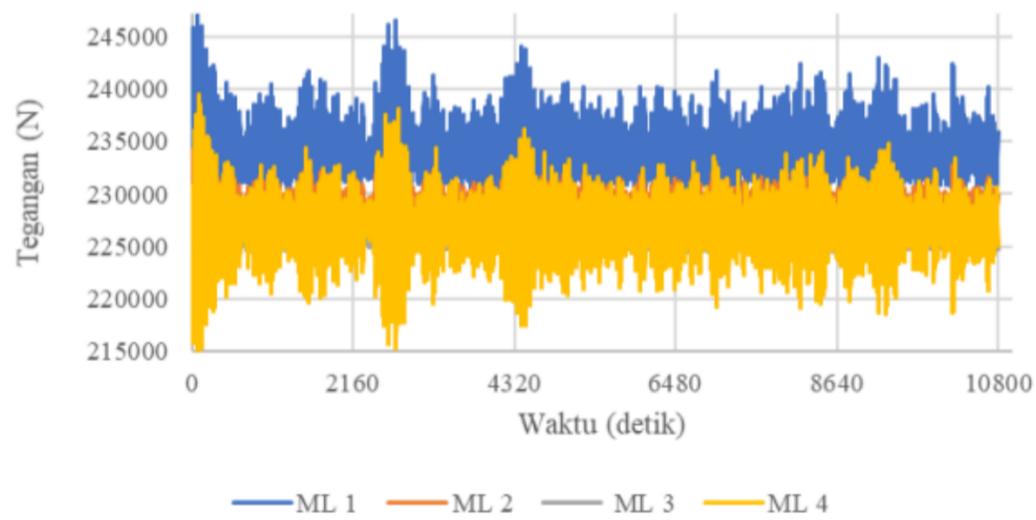
Pembahasan

Respon Dinamis PLTS terapung Hs 2 meter

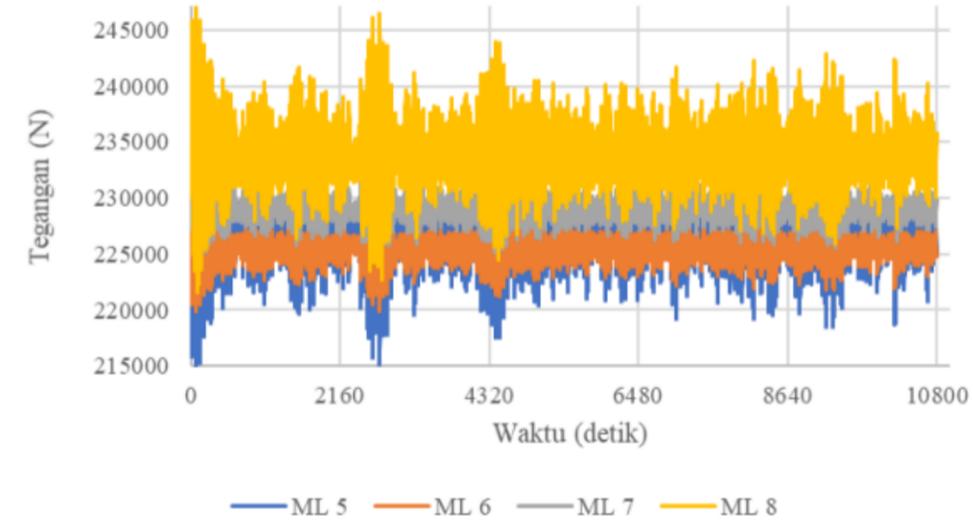
Respon Dinamis Hs 2 meter



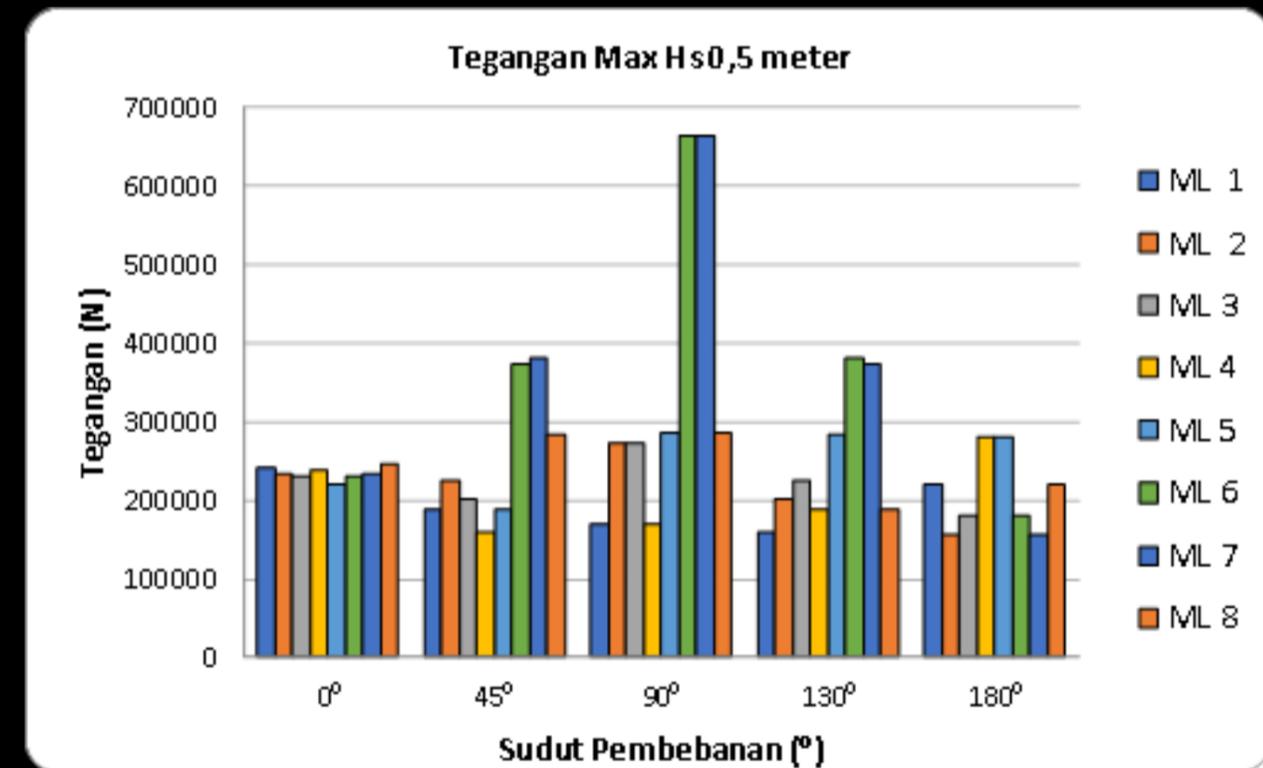
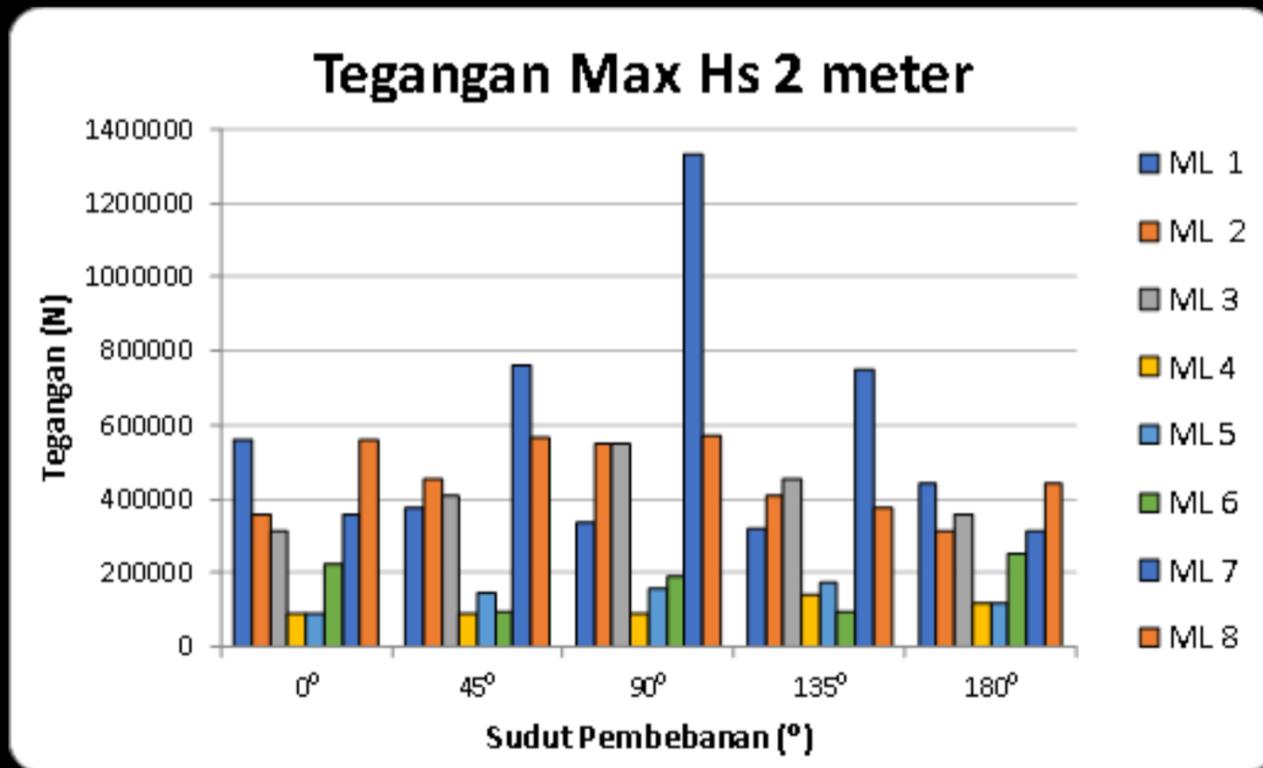
Respon Dinamis Hs 2 meter



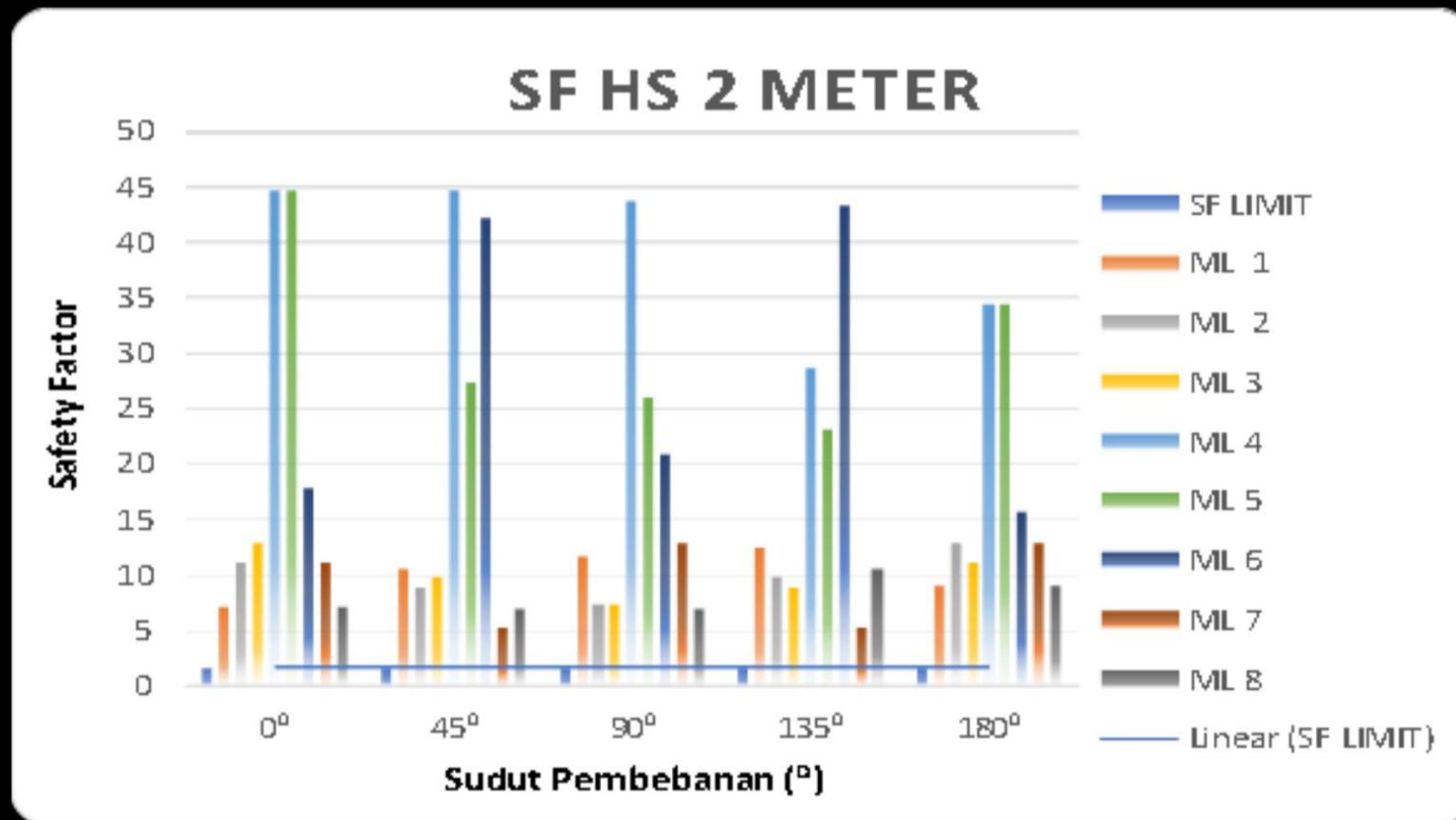
Respon Dinamis Hs 2 meter



Analisis Tension Spread Mooring tipe Catenary mooring line

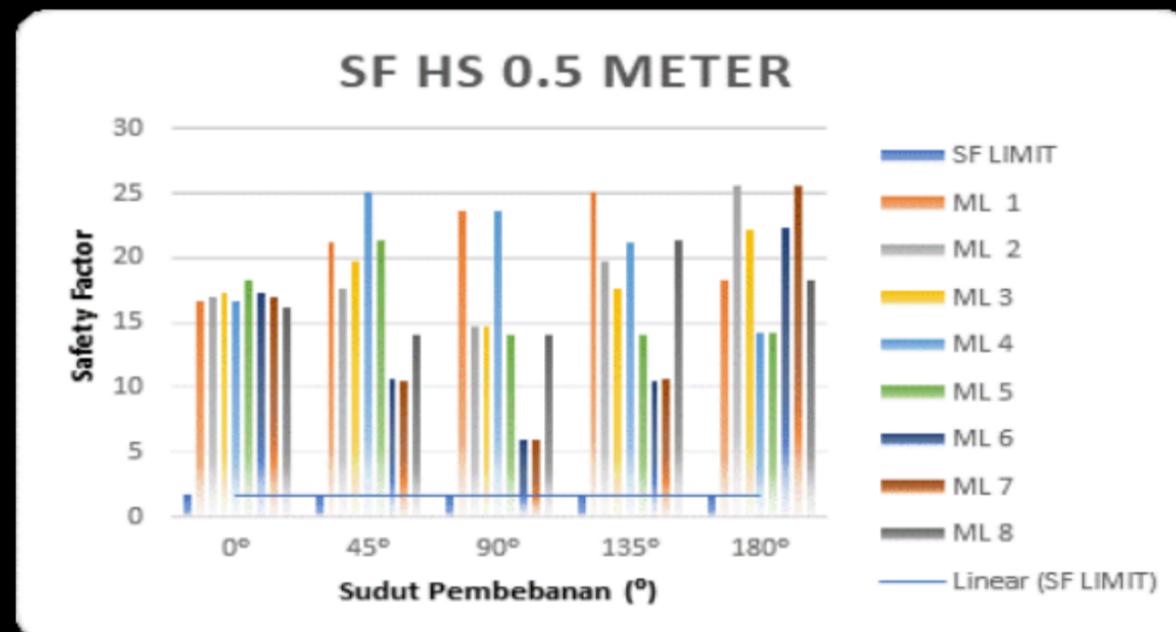


Koreksi safety factor Mooring line



Pada gambar Grafik safety factor yang menunjukkan bahwa pada mooring line dengan kode ML 7 memiliki nilai safety factor cukup kecil yaitu 5,24 pada arah pembebanan 45° dan pada arah pembebanan 135° tetapi tetap pada mooring line yang sama di didapatkan nilai safety factor yang hampir sama yaitu 5,2. Selanjutnya untuk mooring line dengan batas safty factor aman adalah pada mooring line dengan kode ML 4 yang memiliki nilai safety factor tertinggi yaitu 44,6 pada sudut pembebanan 0° dan 180° dan kode ML4 berkelanjutan pada sudut pembebanan 0° - 180° mendatar runtut antara 44,6.

Sudut °	MBL	Max Tension (Hs) 2 m								Stats
		ML1	ML2	ML3	ML4	ML 5	ML 6	ML 7	ML 8	
0	4000KN	561,4	359,4	312,3	89,67	89,65	225	359,2	561,4	OKE
45		377,2	453,2	406,3	89,42	146,3	94,63	762	567,4	OKE
90		338,2	546,2	546,9	91,5	154,1	191,1	1331	571,8	OKE
135		319,2	405,9	453,1	139,1	172,3	92,38	749,3	375,6	OKE
180		439,4	312,4	359,7	116,5	116,6	253,3	312,3	439,4	OKE
Sudut °	SF Limit	Safety Factor (Hs) 2 m								Stats
		ML1	ML2	ML3	ML4	ML 5	ML 6	ML 7	ML 8	
0	1,67	7,125	11,13	12,81	44,61	44,62	17,77	11,13	7,125	OKE
45		10,6	8,826	9,845	44,73	27,34	42,27	5,249	7,05	OKE
90		11,83	7,323	7,314	43,72	25,96	20,93	12,91	6,995	OKE
135		12,53	9,854	8,828	28,76	23,22	43,3	5,339	10,65	OKE
180		9,103	12,8	11,12	34,32	34,31	15,79	12,81	9,104	OKE



Pada grafik diatas dapat di simpulka bahwa safety factor paling rendah pada mooring line dengan kode ML 6 dan ML 7 pada sudut pembebanan 90° sebesar 6,010534777 dan 6,010582758 tetapi masi diatas batas aman dari ketentuan yang di gunakan selama masih dalam batas aman oprasional konfigurasi.

Pada grafik juga di nyatakan bahwa tension paling an adalah pada ML 1 pembebanan lingkungan 1... jauh dari batas aman yang >1,6 sebagai nilai... factor dari standar API 2SK dalam bat... line.



Direction °	MBL	Max Tension (Hs) 0,5 m								Stats
		ML 1	ML 2	ML 3	ML 4	ML 5	ML 6	ML 7	ML 8	
0	4000KN	240,7	235,0	231,2	239,6	239,6	231,3	234,9	247,1	OKE
45		188,6	226,6	203,1	159,5	187,5	374,7	381,0	283,7	OKE
90		169,1	273,1	273,5	169,3	285,6	665,5	665,5	285,9	OKE
135		159,6	203,0	226,5	188,8	283,7	380,9	374,6	187,8	OKE
180		219,7	156,2	179,9	281,0	281,0	179,7	156,2	219,7	OKE
Direction °	SF Limit	Safety Factor (Hs) 0,5 m								Stats
		ML 1	ML 2	ML 3	ML 4	ML 5	ML 6	ML 7	ML 8	
0	1,67	16,62	17,02	17,3	16,7	16,7	17,3	17,03	16,19	OKE
45		21,21	17,65	19,69	25,08	21,33	10,68	10,5	14,1	OKE
90		23,65	14,65	14,63	23,63	14,01	6,011	6,011	13,99	OKE
135		25,06	19,71	17,66	21,18	14,1	10,5	10,68	21,3	OKE
180		18,21	25,61	22,24	14,23	14,24	22,26	25,61	18,21	OKE



- 1. RAO yang di dapatkan dari analisis response dinamis penelitian antara lain
 - i. RAO tertinggi yaitu 3,25714 m/m pada frekuensi 0,03333 Hz. Selanjutnya gerakan sway juga dipengaruhi oleh arah pembebanan 90° dan 135° yang jalur dari kedua arah ini berada di antara sumbu x. RAO tertinggi dari kedua arah pembebanan ini yaitu 2,02 m/m pada frekuensi 0,03333Hz untuk arah pembebebanan 135° .
 - ii. Rao terjadi pada arah beban lingkungan 45° - 135° dengan nilai RAO tertinggi yaitu 3,26 m/m pada frekuensi 0.03333 Hz di arah pembebanan 90° . Untuk arah 45° dan 135° juga berpengaruh terhadap gerakan sway yang mana nilai RAO tertinggi keduanya yaitu 2,027 m/m pada frekuensi 0,03333 Hz. Sedangkan untuk arah beban 135° memiliki nilai RAO yang sedikit lebih rendah dari pada kedua nilai trsebut yang lain yaitu 1,98 m/m.
- 2. Tegangan maksimum yang di dapat oleh 8 mooring line dengan konfigurasi spread mooring tipe catenary sebesar 44,7315 kN pada Mooring line ML4 Ketinggian Hs 2 meter
- 0
- 3. Nilai Safety factor dari keseluruhan mooring line memenuhi standard API RP 2SK dengan perhitungan yang telah di tetapkan oleh standar yaitu $5,2 > 1,67$ masih dalam batas aman.



Thank You!

Presentation by

Zulfikr Ali Ghofar

Program Studi Teknik Kelautan | Institut Tekn