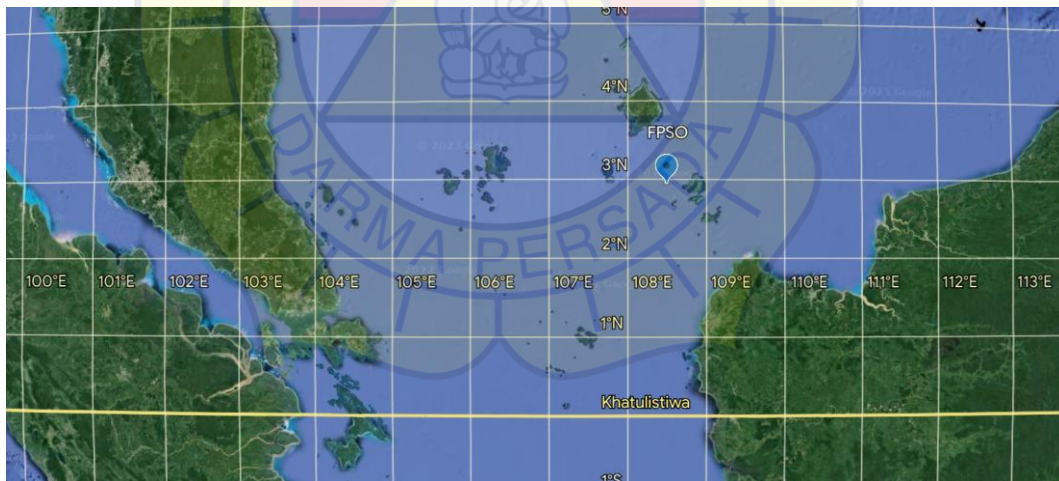


BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim atau kepulauan terbesar didunia, dengan 2/3 wilayah merupakan perairan. Jumlah pulau di Indonesia menurut data Departemen Dalam Negeri Republik Indonesia tahun 2021 sebanyak 16.772 buah dengan luas wilayah darat 1,937 km² dan wilayah laut 5,8 km². Letak geografis diantara dua Benua Asia-Australia dan dua Samudera Hindia-Pasifik yang membuat Indonesia memiliki beragam kekayaan alam yang melimpah, salah satunya adalah sektor energi. (Permendagri No.58,2021)

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) mencatat bahwa minyak dan gas bumi merupakan salah satu komoditas utama dalam sektor energi Indonesia dengan cadangan minyak sebesar 3,95 miliar barel. Dan salah satu wilayah penghasil minyak dan gas bumi adalah Laut Natuna dengan cadangan migas 1.400.386.470 barel minyak bumi dan 112.356.680.000 barel gas bumi. (Kementerian ESDM ,2021)



Sumber: Google Earth.com

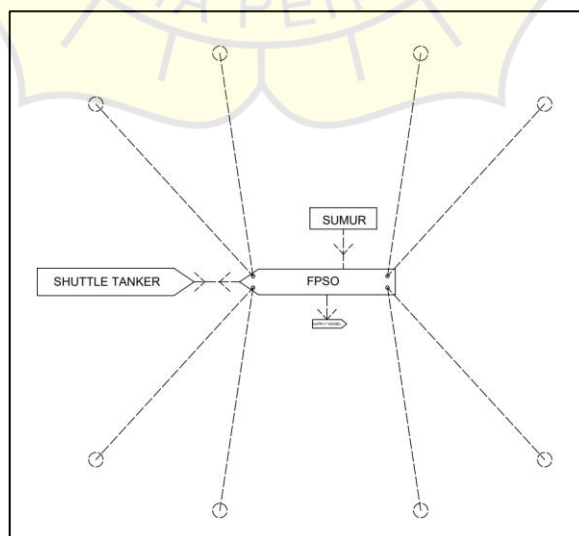
Gambar 1. 1 Wilayah Laut Natuna

Kekayaan inilah yang menyebabkan timbulnya kegiatan eksplorasi minyak dan gas di beberapa titik di Laut Natuna. Kegiatan eksplorasi cadangan minyak didukung dengan pendirian beberapa *platform Offshore* dan suatu struktur apung yang bersifat *mobile* untuk menampung hasil eksplorasi.

Maka pilihan yang paling diminati investor jatuh kepada FPSO yang dinilai lebih efisien karena *mobile* dan dapat melakukan proses produksi serta *reliability* dalam pengoperasiannya. *Floating Production Storage and Offloading* (FPSO) adalah suatu struktur apung yang beroperasi di *platform* minyak dan gas lepas pantai yang berfungsi untuk menerima, memroses, menyimpan, dan distribusi minyak yang dihubungkan secara permanen ke lokasi operasi tetapi juga dapat dipindah jika diperlukan. (Rani Komala Sari,dkk,2015)

Karena FPSO adalah struktur apung yang menjalankan tugas *storage* dan *offloading* pada perairan dengan kedalaman tertentu,maka tidak menutup kemungkinan dalam melakukan perannya sering kali terjadi pergerakan pada kapal FPSO yang mengakibatkan perpindahan posisi dari titik semula. Gerakan yang terjadi pada FPSO saat *loading* maupun *offloading* disebabkan oleh beban lingkungan (arus, gelombang, dan angin). Untuk menjaga posisi FPSO agar tetap stabil pada posisinya dibutuhkan sistem tambat (*mooring system*) yang berfungsi untuk mengikat FPSO pada tempatnya.(Abdul Rozak, dkk, 2017)

FPSO sendiri memiliki beberapa sistem tambat, Salah satu sistem tambat yang sering digunakan adalah *Spread Mooring System*. Sistem tambat *Spread Mooring* ini dapat diaplikasikan dengan menentukan posisi antara kapal FPSO,sumur minyak, *shuttle tanker* dan *supply vessel* terlebih dahulu, untuk nantinya digunakan dalam penentuan jalur penyebaran *mooring* tanpa mengganggu jalur untuk kegiatan *loading* maupun *offloading*.



Sumber: Gambar pribadi

Gambar 1. 2 Posisi FPSO,Sumur minyak,Shuttle Tanker dan supply vessel

Spread Mooring System dinilai sebagai sistem tambat paling sederhana pada penggunaan FPSO dikarenakan tidak memungkinkannya kapal FPSO dapat berputar atau jikapun kapal bergerak yang disebabkan oleh efek lingkungan (gelombang, arus dan angin) maka kemungkinannya yang relatif kecil tetapi dalam hal ini menyebabkan beban lingkungan menjadi besar. Kapal FPSO yang bergerak dengan disebabkan oleh faktor lingkungan tersebut mengakibatkan terjadinya tegangan dan renggangan antara *mooring* dan *anchor*. Berat *anchor* pun menentukan kemampuan cengkram antara *anchor* terhadap dasar perairan untuk nantinya kapal FPSO dapat mempertahankan posisi terhadap pengaruh faktor lingkungan. Jumlah *mooring* dan penyebaran *mooring* pun menjadi peran penting dalam kemampuan *anchor* untuk mendapatkan nilai beban lingkungan yang rendah dan menjadikan *spread mooring* tersebut dalam posisi optimal. Setelah didapatkan hasil *spread mooring* yang optimal terhadap beban lingkungan maka didapatkan pula nilai derajat sudut *mooring* yang dihitung dari *center line* kapal.

Semua permasalahan diatas menjadi alasan untuk menganalisa *spread mooring* pada kapal FPSO. Metode yang akan digunakan dalam hal ini adalah dengan metode perhitungan *Jonswap* dengan tipe analisa *Times Domain* serta beberapa *rules* ABS dan DNV mengenai standar dari *mooring* dan *anchor*. Perhitungan *Jonswap* sendiri digunakan untuk mengetahui hal terkait dengan bagaimana respon *mooring* dengan kapal FPSO terhadap faktor lingkungan yang nantinya akan dianalisa menggunakan *software* Ansys dengan membuat pemodelan kapal FPSO, yang selanjutnya didapatkan hasil berupa gerak kapal FPSO terhadap lingkungan, tegangan dan renggangan *anchor*, berat *anchor* serta jumlah, posisi, dan derajat *mooring* yang diukur dari *center line* kapal dengan parameter nilai beban lingkungan yang paling rendah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana posisi *shuttle tanker* saat bongkar muat berdasarkan layout tata letak sumur pengeboran dengan kapal FPSO?
2. Bagaimana gerak kapal saat posisi *spread mooring* terhadap faktor lingkungan?

3. Bagaimana tegangan dan renggangan *anchor mooring line* pada kapal FPSO?
4. Bagaimana berat *anchor* yang digunakan *mooring line* pada kapal FPSO?
5. Bagaimana jumlah *mooring line* yang akan disebar dengan mengacu pada parameter nilai beban lingkungan(arus,gelombang) paling minim terjadi pada kapal FPSO?
6. Bagaimana posisi penyebaran *mooring line* yang akan disebar dengan mengacu pada parameter nilai beban lingkungan(arus,gelombang) paling minim terjadi pada kapal FPSO?
7. Berapa derajat sudut *mooring line* yang dihitung dari *center line* kapal?

1.3 Maksud Tujuan Penelitian

Berdasarkan Rumusan masalah di atas,maka Tugas Akhir ini bertujuan untuk :

1. Mensketsa ulang posisi *shuttle tanker* saat melakukan bongkar muat berdasarkan *layout* tata letak sumur pengeboran dengan kapal FPSO.
2. Mengetahui gerak kapal saat posisi *spread mooring* terhadap faktor lingkungan.
3. Mengetahui nilai tegangan dan renggangan *anchor mooring line* pada kapal FPSO.
4. Mengetahui berat *anchor* yang digunakan *mooring line* pada kapal FPSO.
5. Mengetahui jumlah *mooring line* yang akan disebar dengan mengacu pada parameter nilai beban lingkungan(arus,gelombang) paling minim terjadi pada kapal FPSO.
6. Mengetahui posisi penyebaran *mooring line* yang akan disebar dengan mengacu pada parameter nilai beban lingkungan(arus,gelombang) paling minim terjadi pada kapal FPSO.
7. Mengetahui derajat sudut *mooring line* yang dihitung dari *center line* kapal setelah diketahui posisi penyebaran *mooring linenya*.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini ditentukan pembatasan masalah agar permasalahan yang dibahas tidak meluas dan terfokus. Batasan yang dipergunakan dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan analisa menggunakan *software*.

2. Pembuatan *layout shuttle* tanker menggunakan *layout* tata letak sumur yang sudah ada.
3. *Shuttle tanker* yang digunakan adalah MT. Amantea 40.000 DWT
4. Semua perhitungan dilakukan dengan menggunakan *tools* berupa *software*.
5. Jika dibutuhkan dalam proses pengerjaan, maka akan mengikut sertakan beberapa *rules classification* didalam analisa.
6. *Mooring system* yang digunakan adalah *Spread Mooring*.
7. *Spread Mooring* dibatasi sebanyak 8 buah *Mooring*.
8. Model Kapal yang digunakan adalah *Floating Storage/Production* Surya Putra Jaya.
9. Menggunakan kondisi lingkungan seperti gelombang, arus dan angin pada Laut Natuna.
10. Analisa yang digunakan merupakan analisa statis.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan kajian ini, dijabarkan sebagai berikut :

Bab I : Pendahuluan.

Berisi latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

Bab II : Tinjauan Pustaka.

Berisi teori-teori dari para ahli yang terkait dengan bidang kajian.

Bab III : Metodologi Penelitian.

Berisi metode dan teknik dalam pengumpulan maupun analisa yang digunakan dalam penulisan.

Bab IV : Data Dan Informasi.

Berisi data-data yang nantinya akan diolah dan analisa dalam penulisan.

Bab V :Analisa Dan Pembahasan.

Merupakan hasil perumusan dalam rangka menindak lanjuti cakupan penelitian berupa analisis dan memuat gagasan peneliti yang terkait dengan apa yang telah dilakukan dan apa yang diamati,dipaparkan dan dianalisis dibab terdahulu. Uraian mengenai gagasan ini dikaitkan dengan hasil kajian teori dan hasil-hasil penelitian lain yang relevan.

Bab VI : Penutup.

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah didapatkan.

