

ANALISIS KEKUATAN BOLLARD DI JETTY PT X BALIKPAPAN DENGAN METODE ELEMEN HINGGA

Nama Mahasiswa : Azwar Rasyied
NIM : 14221025
Dosen Pembimbing Utama : Luh Putri Adnyani, S.T., M.T., MRINA
Dosen Pembimbing Pendamping : Indah Melati Suci, S.T., M.T.

ABSTRAK

Bollard merupakan salah satu komponen utama pada fasilitas jetty yang berfungsi sebagai titik tambat kapal melalui sistem mooring line. Komponen ini memiliki peran penting dalam menjamin keselamatan dan kelancaran operasional kegiatan sandar kapal karena harus mampu menahan gaya tarik yang timbul akibat beban tambat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kekuatan bollard eksisting, menentukan distribusi tegangan dan deformasi akibat gaya tambat kapal, serta menganalisis pengaruh variasi sudut mooring line terhadap respons struktur. Standar yang digunakan sebagai acuan meliputi BS 6349-4:2014, OCIMF MEG4, PIANC, ISO 13795, dan pedoman teknis dari Trelleborg.

Metode penelitian dilakukan melalui pengumpulan data kapal, data bollard, dan data lingkungan, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan gaya tambat maksimum akibat pengaruh angin dan arus. Kapal yang digunakan adalah MT. GREENSTAR dengan kapasitas sekitar 36.000 DWT. Gaya tambat yang diperoleh kemudian digunakan sebagai beban input dalam simulasi FEM menggunakan perangkat lunak ANSYS untuk memperoleh nilai tegangan maksimum dan deformasi maksimum pada bollard.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa total gaya tambat sebesar 11,83 ton pada sudut 0°, 26,51 ton pada sudut 180°, dan 580,41 ton pada sudut 90°. Namun, berdasarkan kondisi dominan arah angin dan arus di lokasi penelitian, skenario 180° dengan gaya tambat 26,51 ton dipilih sebagai kondisi kritis aktual untuk simulasi.

Hasil simulasi FEM menunjukkan bahwa bollard eksisting masih berada dalam kondisi aman terhadap beban yang diberikan. Pada sudut operasi aktual, tegangan maksimum yang terjadi adalah 0,2251 MPa, jauh di bawah tegangan luluh material bollard terkorosi sebesar 241,5 MPa. Deformasi maksimum yang terjadi adalah 0,82975 mm, sehingga masih dianggap tidak mengganggu fungsi operasional bollard.

Penelitian juga menunjukkan bahwa variasi sudut mooring line berpengaruh signifikan terhadap tegangan dan deformasi bollard. Tegangan maksimum tertinggi terjadi pada sudut 33°, yaitu 0,42533 MPa, sedangkan tegangan terendah terjadi pada sudut 84°, yaitu 0,064811 MPa. Untuk deformasi, nilai maksimum tertinggi terjadi pada sudut 33° sebesar 1,542 mm, sedangkan deformasi minimum terjadi pada sudut 91° sebesar 0,37556 mm. Secara umum, semakin besar sudut mooring line, semakin kecil tegangan dan deformasi yang terjadi karena berkurangnya komponen gaya horizontal yang menimbulkan momen lentur pada bollard.

Kata kunci: *Bollard*, Finite Element Method, Tegangan, Deformasi.