

ANALISIS KEKUATAN STRUKTUR *BOLLARD* DERMAGA KARIANGAU DAN PENAJAM PASER UTARA DALAM PEMODELAN FEM (*FINITE ELEMENT METHOD*)

Nama Mahasiswa : Gabriel Armando Gultom
Nim : 14201013
Dosen Pembimbing Utama : Ir. Destyariani Liana Putri, S.T., M.T
Dosen Pembimbing Pendamping : M.Abdul Ghofur Al Hakim, S.Kel., M.Si

ABSTRAK

Pelabuhan Kariangau dan Pelabuhan Penajam merupakan infrastruktur penyeberangan yang berada dalam alur pelayaran aktif, sehingga kapal bertambat secara konstan menerima beban lingkungan sekunder. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh gaya eksternal akibat angin, arus, dan gelombang akibat kapal melintas (*passing ship wave*) terhadap keandalan struktur penambat *bollard* tipe *T-Head* di Kariangau dan tipe *Pillar* di Penajam. Penentuan beban hidrodinamika menggunakan pendekatan teoritis dengan meninjau kondisi paling kritis di mana arah dominan angin dan arus berhembus secara tegak lurus dari samping lambung kapal (90^0). Analisis distribusi tegangan dan deformasi struktur disimulasikan secara numerik berbasis metode elemen hingga menggunakan perangkat lunak Ansys, sedangkan untuk menghitung kelayakan strukturnya dihitung menggunakan pendekatan Unity Check (UC) terhadap batas izin material sebesar 585 MPa. Hasil perhitungan menunjukkan total gaya lingkungan yang bekerja pada Pelabuhan Kariangau adalah sebesar 82.081,63 N (gaya angin 82.075.19 N, gaya arus 6,27 N, dan gaya gelombang 0,172 N), yang menghasilkan tegangan Von Mises maksimum sebesar 11,773 MPa serta deformasi sebesar 0,02052 mm dengan nilai UC sebesar 0,02012. Sementara itu, total gaya lingkungan pada Pelabuhan Penajam adalah sebesar 5.166,60 N (gaya angin 5.158,59 N, gaya arus 7,83 N, dan gaya gelombang 0,172 N), menghasilkan tegangan Von Mises sebesar 0,70186 MPa serta deformasi sebesar 0,00045626 mm dengan nilai UC sebesar 0,0012. Berdasarkan parameter indeks Unity Check yang berada jauh di bawah nilai batas kritis ($UC < 1,0$), kedua struktur *bollard* pada Pelabuhan Kariangau dan Penajam dinyatakan sepenuhnya aman dan andal dalam menahan beban lingkungan operasional yang bekerja.

Kata Kunci: Gaya Eksternal, *T-Head Bollard*, *Pillar Bollard*, Ansys, Unity Check.