

ANALISIS *DIRECT STRENGTH* STRUKTUR KAPAL BULK CARRIER 32016 DWT BERBASIS *FINITE ELEMENT METHOD*

Oleh : Tesa Evita Dearma Purba
Departemen : S1 Teknik Perkapalan
Dosen Pembimbing : 1. Prof. Dr. Eng. Ahmad Fauzan Zakki, S.T., M.T., IPM., MRINA.
2. Prof. Dr. Eng. Hartono Yudo, S.T., M.T.

ABSTRAK

Distribusi muatan dan ballast yang tidak seragam pada kapal bulk carrier memengaruhi respons lokal struktur ruang muat dan kapasitas global hull girder. Penelitian ini mengevaluasi struktur MV Dewi Ambarwati 32.016 DWT menggunakan *Direct Strength Analysis* berbasis *Finite Element Method* pada model tiga ruang muat midship di ABAQUS serta Smith Method pada MARS2000. Sembilan kondisi pembebanan BKI/CSR dianalisis melalui tegangan von Mises, deformasi maksimum, rasio utilisasi, lokasi kritis, dan rasio kapasitas momen global. Tegangan maksimum terjadi pada *Multiport* 3 sebesar 208,4 MPa dengan rasio utilisasi 0,887 terhadap batas 1,0, sedangkan deformasi maksimum terjadi pada *Deepest Ballast* sebesar 6,13 cm di *bottom cargo hold* No. 4. Seluruh kondisi memenuhi kriteria utilisasi; *Slack Load* menghasilkan rasio 0,639 terhadap batas 0,8, sedangkan kondisi kombinasi SWBM dan beban dinamis menghasilkan rasio 0,435–0,887 terhadap batas 1,0. Lokasi tegangan kritis dominan berada di sekitar transverse bulkhead dan konstruksi *double bottom*, konsisten dengan penelitian sebelumnya. Pada evaluasi global, *Full Load* 2 menjadi kondisi sagging pengendali dengan rasio kapasitas momen 0,637, sedangkan *Deepest Ballast* menjadi kondisi hogging pengendali dengan rasio 0,384. Seluruh *operating point* mempunyai rasio kapasitas kurang dari satu sehingga masih berada di bawah kapasitas ultimit hull girder pada arah lentur yang sesuai.

Kata Kunci : *Direct Strength Analysis, Finite Element Method (FEM), Smith Method, Cargo-hold Structure, Hull-girder Ultimate Strength*