

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis ketahanan struktur dek kapal *crane barge* terhadap pembebanan dari tiga jenis *crane* yang berbeda menggunakan metode elemen hingga (FEM) dengan perangkat lunak Maxsurf Multiframe, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Crane FCC-CBG 45(45)/32 menghasilkan tegangan maksimum sebesar 215 MPa pada beban maksimum 30 ton, yang setara dengan 69,7% dari batas tegangan aman BKI (308,7 MPa) dan 66,6% dari batas aman RINA (322,7 MPa). Hal ini menunjukkan bahwa struktur sangat aman untuk digunakan dengan *crane* jenis ini tanpa memerlukan penguatan tambahan.
2. *Knuckle Boom Crane 55T* menghasilkan tegangan maksimum sebesar 310 MPa pada beban 30 ton, yang setara dengan 100,4% dari batas BKI dan 96,0% dari batas RINA. Meskipun sedikit melebihi batas BKI, nilai ini masih dalam toleransi teknis karena tidak melampaui batas klasifikasi RINA dan masih berada di bawah tegangan leleh material (355 MPa). Struktur masih dapat dikategorikan aman, namun penggunaan pada beban maksimum harus diawasi secara berkala terutama untuk pemakaian jangka panjang.
3. *Hydraulic Crane 60 TON* menunjukkan tegangan paling tinggi, dengan nilai mencapai 343,7 MPa pada kondisi tanpa beban dan 435 MPa pada beban 30 ton. Ini berarti melampaui 140,9% dari batas BKI dan 134,8% dari batas RINA. Dengan demikian, struktur dek dalam kondisi awal tidak aman untuk penggunaan *crane* ini, bahkan sebelum pembebanan tambahan diberikan.
4. Setelah dilakukan penguatan struktur melalui penambahan *stiffener* tipe T, peningkatan ketebalan plat dek menjadi 20 mm, serta penggunaan material AH36, tegangan maksimum pada *Hydraulic Crane 60 TON* dapat ditekan hingga 320 MPa pada beban 30 ton. Nilai ini masih melampaui batas BKI

(308,7 MPa) namun berada di bawah batas RINA (322,7 MPa), sehingga struktur dinyatakan aman hingga beban 20 ton, dan penggunaan beban 30 ton hanya dapat ditoleransi dalam kondisi terbatas dengan *monitoring* dan inspeksi rutin.

5.2 Saran

Sebagai tindak lanjut dari hasil analisis, penulis menyampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. *Crane FCC-CBG 45(45)/32* direkomendasikan untuk digunakan tanpa perlu penguatan tambahan karena tegangan yang dihasilkan masih jauh di bawah batas aman BKI dan RINA.
2. *Crane Knuckle Boom 55T* masih dapat digunakan hingga beban 30 ton, namun sebaiknya dilakukan pengawasan rutin, terutama jika digunakan secara terus-menerus atau dalam jangka panjang.
3. *Crane Hydraulic 60 TON* tidak direkomendasikan digunakan pada struktur dek awal. Jika tetap ingin digunakan, perlu dilakukan penguatan struktur, dan beban dibatasi maksimal 20 ton agar tetap aman.
4. Untuk proyek ke depan, sebaiknya juga mempertimbangkan faktor lain seperti beban dinamis, kondisi laut, dan kelelahan struktur agar desain lebih aman dan realistis.