

ANALISIS KEKUATAN STRUKTUR *RAMP DOOR* HALUAN PADA KAPAL *KMP LEGUNDI 5000GT* DENGAN *FINITE ELEMENT METHOD*

Ahmad Firdaus

ABSTRAK

Perencanaan pembangunan *ramp door* di galangan kapal *Samudra Marine Indonesia* di *Bojonegoro* menunjukkan bahwa meskipun *ramp door* sudah dimodelkan, analisis mendalam terkait tegangan dan kekuatan *struktural* masih belum dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekurangan tersebut dengan melakukan analisis menyeluruh terhadap tegangan dan kekuatan *ramp door* guna memastikan bahwa desain memenuhi standar keselamatan dan kekuatan yang ditetapkan. Proses ini melibatkan data rinci tentang *ramp door* dan tata letak yang lengkap, mengikuti regulasi BKI (Biro Klasifikasi Indonesia), serta menerapkan prinsip-prinsip mekanika teknik, analisis tegangan, dan metode elemen hingga. Analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Ansys*, *Onshape*, dan *AutoCAD* untuk memodelkan *ramp door*, dengan fokus pada hasil akhir berupa tegangan maksimum dan deformasi terbesar. Material yang digunakan adalah baja dengan standar BKI KI-A36, yang memiliki parameter material seperti kekuatan tarik 460 MPa, kekuatan luluh 300 MPa, elongasi 31%, modulus Young 200 GPa, rasio Poisson 0,32, dan densitas 7800 kg/m³. Meshing dilakukan dan gaya diterapkan pada titik tumpu yang berada di struktur *ramp door*. Analisis statis dilakukan dengan mempertimbangkan enam variasi beban untuk masing-masing jenis kendaraan. Untuk SUV dengan berat maksimum 3,449 ton, tegangan maksimum tercatat 24,89 MPa dengan deformasi maksimal 8,7459 mm. Bus dengan berat hingga 24 ton menunjukkan tegangan terbesar sebesar 91,568 MPa dan deformasi maksimum 48,234 mm. Tronton wingbox dengan berat maksimum 27,5 ton mengalami tegangan tertinggi 128,44 MPa dan deformasi maksimal 61,33 mm. Truk dengan berat maksimum 32,85 ton menunjukkan tegangan terbesar 221,61 MPa dan deformasi maksimal 63,351 mm, sedangkan truk tronton dengan berat maksimum 38,2 ton mencatat tegangan tertinggi 279,05 MPa dan deformasi maksimum 123,93 mm. Hasil analisis menunjukkan bahwa tegangan tidak boleh melebihi batas maksimum yang diizinkan (300 MPa) sesuai dengan aturan BKI. *Safety factor* yang dihitung menunjukkan bahwa untuk SUV, *safety factor* adalah 12,5; untuk bus, *safety factor* adalah 3,28; untuk tronton wingbox, *safety factor* adalah 2,33; untuk truk, *safety factor* adalah 1,35; dan untuk truk tronton, *safety factor* adalah 1,07. Oleh karena itu, dalam berbagai kondisi pembebanan, *safety factor* memenuhi standar BKI, memastikan bahwa konstruksi *ramp door* tetap aman

Kata Kunci: *Ramp door*, *Metode elemen hingga*, *Safety factor*

**STRUCTURAL STRENGTH ANALYSIS OF THE BOW RAMP
DOOR ON THE KMP LEGUNDI 5000GT SHIP USING THE
FINITE ELEMENT METHOD**

Ahmad Firdaus

ABSTRACT

The planning of the ramp door construction at the Samudra Marine Indonesia shipyard in Bojonegoro shows that although the ramp door has been modeled, an in-depth analysis of the structural stress and strength has not been carried out. This study aims to fill this gap by conducting a comprehensive analysis of the ramp door stress and strength to ensure that the design meets the established safety and strength standards. This process involves detailed data on the ramp door and a complete layout, following BKI (Indonesian Classification Bureau) regulations, and applying the principles of engineering mechanics, stress analysis, and finite element methods. The analysis was carried out using Ansys, Onshape, and AutoCAD software to model the ramp door, focusing on the final results in the form of maximum stress and largest deformation. The material used is steel with BKI KI-A36 standards, which has material parameters such as tensile strength of 460 MPa, yield strength of 300 MPa, elongation of 31%, Young's modulus of 200 GPa, Poisson's ratio of 0.32, and density of 7800 kg/m³. The meshing process was carried out and the force was applied to the fulcrum located in the ramp door structure. Static analysis was carried out by considering six variations of loads for each type of vehicle. For an SUV with a maximum weight of 3,449 tons, the maximum stress was recorded at 24.89 MPa with a maximum deformation of 8.7459 mm. A bus weighing up to 24 tons showed the highest stress of 91.568 MPa and a maximum deformation of 48.234 mm. A wingbox tronton with a maximum weight of 27.5 tons experienced the highest stress of 128.44 MPa and a maximum deformation of 61.33 mm. A truck with a maximum weight of 32.85 tons showed the highest stress of 221.61 MPa and a maximum deformation of 63.351 mm, while a tronton truck with a maximum weight of 38.2 tons recorded the highest stress of 279.05 MPa and a maximum deformation of 123.93 mm. The results of the analysis showed that the stress should not exceed the maximum permissible limit (300 MPa) according to BKI regulations. The calculated safety factor shows that for SUV, the safety factor is 12.5; for bus, the safety factor is 3.28; for wingbox tronton, the safety factor is 2.33; for truck, the safety factor is 1.35; and for tronton truck, the safety factor is 1.07. Therefore, under various loading conditions, the safety factor meets the BKI standard, ensuring that the ramp door construction remains safe.

Keywords: Ramp door, Finite element method, Safety factor