

ABSTRAK

Turbin Gorlov (GHT) merupakan turbin sumbu vertikal yang dirancang untuk memanfaatkan energi aliran air pada kecepatan rendah hingga menengah. Penelitian ini bertujuan menganalisis respons dinamis bilah GHT menggunakan hydrofoil NACA 0018 berbahan Aluminium 5086 dengan metode *Finite Element Method* (FEM). Pemodelan geometri dilakukan menggunakan SolidWorks, sedangkan analisis struktur dilakukan pada ANSYS melalui *Transient Structural* dan *Modal Analysis*. Analisis meliputi frekuensi alami, *mode shape*, deformasi total, tegangan ekuivalen *von Mises*, serta evaluasi keamanan struktur pada variasi *Tip Speed Ratio* (TSR) 0.48, 0.96, 1.44, dan 1.92. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan TSR menyebabkan kenaikan tekanan hidrodinamis maksimum dari 0.000286 MPa menjadi 0.000989 MPa. Peningkatan beban tersebut diikuti kenaikan deformasi maksimum dari 0.00319 mm menjadi 0.01577 mm serta tegangan *von Mises* dari 0.407 MPa menjadi 0.919 MPa. Meskipun meningkat, seluruh nilai tegangan masih jauh di bawah *yield strength* Aluminium 5086 sebesar 207 MPa sehingga struktur tetap berada pada daerah elastis. Analisis modal menunjukkan bahwa variasi TSR tidak memberikan perubahan signifikan terhadap frekuensi alami, dengan frekuensi mode pertama hanya berubah dari 280.39 Hz menjadi 280.33 Hz. Evaluasi keamanan menunjukkan faktor keamanan deformasi sebesar 142.70–704.45, faktor keamanan *Goodman* sebesar 199.48–618.05, serta *Resonance Safety Margin* (RSM) sebesar 21921.21%–88072.96%, jauh di atas batas minimum 15%. Hasil ini menunjukkan bahwa bilah GHT NACA 0018 memiliki integritas struktural yang baik dan aman terhadap beban operasional, kelelahan material, serta resonansi pada seluruh variasi TSR yang dianalisis.

Kata kunci: *Factor of Safety* (FS), *Finite Element Method*, *Modal Analysis*, *Resonance Safety Margin* (RSM), *Transient Structural*, Turbin Gorlov .