

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variabel yang telah ditetapkan terhadap karakteristik mekanis hidrogen *pressure vessel*, sebuah komponen penting dalam penyimpanan gas hidrogen untuk kendaraan *Fuel Cell Electric Vehicle* (FCEV). Variabel yang diselidiki mencakup tipe *head*, jenis material, dan ketebalan. Data yang dihasilkan dari proses *Finite Element Analysis* (FEA) selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan metode ANOVA dua arah. Analisis statistik bertujuan untuk mengidentifikasi apakah faktor-faktor seperti tipe *head*, jenis material, dan ketebalan memiliki pengaruh signifikan terhadap karakteristik mekanis seperti *total deformation*, *equivalent stress*, *safety factor*, *longitudinal stress*, dan *circumferential stress* pada hidrogen *pressure vessel*. Temuan penelitian menegaskan adanya pengaruh yang signifikan dari tipe *head*, jenis material, dan ketebalan terhadap *total deformation*. Kontribusi masing-masing variabel terhadap *total deformation* adalah 0,27% untuk tipe *head*, 76,26% untuk jenis material, dan 19,58% untuk ketebalan. Selain itu, faktor tipe *head*, jenis material, dan ketebalan juga mempengaruhi *equivalent stress* secara signifikan, dengan kontribusi masing-masing sebesar 40,98% untuk tipe *head*, 1,49% untuk jenis material dan 52,80% untuk ketebalan. Faktor tipe *head*, jenis material, dan ketebalan juga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *safety factor*, dengan kontribusi variabel tersebut terhadap *safety factor* adalah 30,53% untuk tipe *head*, 24,80% untuk jenis material, dan 40,07% untuk ketebalan. Pengaruh tipe *head* dan ketebalan juga mempengaruhi *longitudinal stress* secara signifikan, dengan kontribusi masing-masing sebesar 72,62% untuk tipe *head* dan 19,06% untuk ketebalan. Namun, pengaruh jenis material terhadap *longitudinal stress* tidak menunjukkan signifikansi. Penelitian ini juga mengindikasikan bahwa tipe *head* dan ketebalan juga mempengaruhi *circumferential stress* secara signifikan, dengan kontribusi masing-masing sebesar 46,61% untuk tipe *head* dan 49,71% untuk ketebalan. Namun, pengaruh jenis material terhadap *circumferential stress* tidak menunjukkan signifikansi.

Kata Kunci : Hidrogen, Bejana Tekan, Metode Elemen Hingga, ANOVA Dua Arah

ABSTRACT

This research aims to analyze the influence of predetermined variables on the mechanical characteristics of a hydrogen pressure vessel, a crucial component in storing hydrogen gas for Fuel Cell Electric Vehicles (FCEVs). The investigated variables include head type, material type, and thickness. Data generated from the Finite Element Analysis (FEA) process is further analyzed statistically using a two-way ANOVA method. The statistical analysis aims to identify whether factors such as head type, material type, and thickness have a significant influence on mechanical characteristics such as total deformation, equivalent stress, safety factor, longitudinal stress, and circumferential stress in hydrogen pressure vessels. The research findings confirm a significant influence of head type, material type, and thickness on total deformation. The contribution of each variable to total deformation is 0.27% for head type, 76.26% for material type, and 19.58% for thickness. Additionally, head type, material type, and thickness significantly affect equivalent stress, with contributions of 40.98% for head type, 1.49% for material type, and 52.80% for thickness. Head type, material type, and thickness also provide a significant influence on the safety factor, with contributions of 30.53% for head type, 24.80% for material type, and 40.07% for thickness. The influence of head type and thickness also significantly affects longitudinal stress, with contributions of 72.62% for head type and 19.06% for thickness. However, the influence of material type on longitudinal stress does not show significance. The research also indicates that head type and thickness significantly affect circumferential stress, with contributions of 46.61% for head type and 49.71% for thickness. However, the influence of material type on circumferential stress does not show significance.

Keywords: *Hydrogen, Pressure Vessel, Finite Element Method, Two-Way ANOVA*