

ABSTRACT

Universitas Gadjah Mada strives to create an educopolis campus, a conducive environment towards a green, secure and safe campus. Several programs to achieve an educopolis campus include reducing motor vehicle emissions and the program of limiting motorized vehicles to enter the campus. SEMBADA Electric Bus was designed as a method of transportation on campus to implement the goal of an educopolis campus. Designing an electric bus must consider the security and functionality aspects. Therefore, it is necessary to conduct simulations and analyze the electric bus design before making it into a real product.

The research method began with the observation stage to determine the standard components that will be used as a reference for the dimensions and shape of the vehicle with the goal to carry a capacity of 8 passengers followed by the reverse engineering on these components. Afterwards, the 3D electric bus design process was performed using computer aided design method. Furthermore, simulation and analysis were conducted on the chassis using finite element analysis method to obtain the safety factor value. Tests on the chassis include von Mises testing and displacement testing. In addition, aerodynamic testing was performed on the body of the SEMBADA Electric Bus to get the value of the drag force, lift force, drag coefficient and lift coefficient.

The test results show that with STAM 470 Grade H material, the maximum von Mises stress is 95.532 MPa with a safety factor value of 4.6 and a displacement of 1.069 mm. In addition, it obtained the drag force value of 55.864 N and the lift force of 8.64 N. The SEMBADA Electric Bus also got a drag coefficient value of 0.366 which is equivalent to a light van type vehicle.

Keywords: electric vehicle, stress analysis, safety factor and aerodynamics.

INTISARI

Universitas Gadjah Mada berusaha untuk mewujudkan kampus *educopolis* yaitu lingkungan yang kondusif menuju *green, secure and safe campus*. Beberapa program untuk mewujudkan kampus *educopolis* antara lain adalah pengurangan emisi kendaraan bermotor dan program pembatasan kendaraan bermotor masuk kampus. Untuk mewujudkan hal tersebut maka dirancanglah Bus Listrik SEMBADA sebagai metode transportasi dalam kampus. Dalam perancangan bus listrik harus mempertimbangkan aspek keamanan dan fungsionalitas, sehingga perlu dilakukan simulasi maupun analisis pada rancangan bus listrik sebelum dibuat menjadi produk riil.

Metode penelitian dimulai dengan tahapan observasi untuk menentukan komponen standar yang akan digunakan sebagai acuan dimensi maupun bentuk kendaraan sehingga dapat mengangkut kapasitas 8 penumpang yang selanjutnya dilakukan *reverse engineering* pada komponen tersebut. Selanjutnya dilakukan proses perancangan 3D bus listrik menggunakan metode *Computer Aided Design* (CAD). Selanjutnya dilakukan simulasi dan analisa pada *chassis* menggunakan metode *Finite Element Analysis* (FEA) untuk mendapatkan nilai faktor keamanan. Pengujian pada *chassis* meliputi pengujian *von mises* dan pengujian *displacement*. Selain itu dilakukan pengujian aerodinamis pada *body* Bus Listrik SEMBADA untuk mendapatkan nilai *drag force*, *lift force*, koefisien *drag* dan koefisien *lift*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan material STAM 470 Grade H, didapatkan hasil tegangan *von mises* maksimum sebesar 95,532 MPa dengan nilai faktor keamanan sebesar 4,6 dan *displacement* sebesar 1,069 mm. Selain itu didapatkan nilai *drag force* sebesar 55,864 N dan *lift force* sebesar 8,64 N. Bus Listrik SEMBADA juga mendapatkan nilai koefisien *drag* sebesar 0,366 yang setara dengan kendaraan berjenis *light van*.

Kata kunci: kendaraan listrik, *stress analysis*, *safety factor* dan aerodinamis.