

INTISARI

Indonesia yang merupakan negara daratan terluas ke-14 di dunia dan memiliki jumlah penduduk terbanyak ke-4 di dunia, membuat kebutuhan akan transportasi yang tinggi. Oleh karena itu, Negara Indonesia mengembangkan dan akan menghadirkan transportasi umum berupa kereta cepat di tahun 2023 yang dapat melakukan perjalanan darat jarak yang jauh dan dalam waktu yang singkat. Kereta cepat sendiri merupakan jenis kereta yang menggunakan sistem rel dan kereta yang canggih, yang dirancang khusus untuk dapat mempertahankan kecepatan tinggi. Pada kereta cepat diterapkan teknologi dan mesin-mesin yang tidak umum berada pada kereta pada umumnya, sehingga akan menambah bobot kereta. Bobot yang lebih berat ini akan meningkatkan konsumsi energi. Oleh karena itu, untuk dibutuhkan pengurangan bobot pada bagian lain dari kereta. Salah satu solusi mengatasinya adalah melakukan perancangan maskara kereta (hidung kereta) dari material komposit, karena komposit yang memiliki ketahanan yang baik dan bobot yang ringan. Penelitian ini bertujuan untuk dapat melakukan perancangan dan manufaktur miniatur maskara kereta cepat menggunakan material komposit GFRP dan CFRP.

Penelitian ini dimulai dari tahapan desain 3d model dari *master mold*, molding komposit, hingga produk komposit dengan mempertimbangkan aspek DFMA. Tahapan manufaktur *master mold* dari material kayu mahoni menggunakan cnc 3 aksis. Tahapan manufaktur *molding* komposit dengan material penguat serat gelas dan matrik resin polyester dengan metode *hand lay-up*. Tahapan manufaktur produk komposit dengan material penguat serat gelas dan serat karbon dengan matrik resin epoksi dengan metode *vacuum bagging*. Tahapan uji defleksi dari produk komposit miniatur maskara kereta cepat GFRP dan CFRP.

Hasil dari penelitian tahapan desain didapat 3d model dari *master mold* dan komposit. Untuk tahapan manufaktur didapat *master mold* kayu, *molding* komposit dengan material serat gelas tipe *chopped strand mat* dengan resin polyester, satu produk komposit dengan material serat gelas tipe *plain weave 200 gsm* matrik resin epoksi, dan satu produk komposit dengan material serat karbon

tipe *uniaxial cloth 300 gsm* matrik resin epoksi. Untuk tahapan pengujian defleksi didapat maskara GFRP memiliki defleksi 0,2407mm/50gr secara numerikal dan 0,271mm/50gr secara eksperimental, sedangkan maskara CFRP memiliki defleksi 0,02281mm/50gr secara numerikal dan 0,0418mm/50gr secara eksperimental.

Kata kunci : komposit, *molding*, *hand lay-up*, *vacuum bagging*, maskara kereta, kereta cepat.

ABSTARCT

Indonesia as the 14th largest land area country in the world and the 4th most populous, has a high demand for transportation. Therefore, the Indonesian government is developing and will introduce a high-speed public transportation system in the form of high-speed trains in 2023, which will enable long-distance travel in a short amount of time. High-speed trains are a type of train that utilizes advanced rail systems and sophisticated train designs specifically engineered to maintain high speeds. These trains incorporate uncommon technologies and machinery not typically found in conventional trains, resulting in increased weight and energy consumption. To address the heavier weight, weight reduction in other parts of the train is necessary. One solution is to design the train nose cone (maskara kereta) using composite materials, as composites offer both excellent strength and lightweight properties. This research aims to design and manufacture a miniature high-speed train nose cone using GFRP (Glass Fiber Reinforced Polymer) and CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymer) composites.

This research begins with the 3D design modeling of the master mold, composite molding, and composite product while considering the aspects of Design for Manufacturing and Assembly (DFMA). The manufacturing process starts with the production of the master mold using mahogany wood material using a 3-axis CNC machine. The next step involves the manufacturing of the composite molding using glass fiber reinforcement and polyester resin matrix with hand lay-up method. Subsequently, the production of the composite product is carried out using glass fiber and carbon fiber reinforcement with epoxy resin matrix with vacuum bagging method. Finally, the deflection test is conducted on the miniature high-speed train nose cone product made of GFRP and CFRP composites.

The results of the design phase include the 3D model of the master mold, composite molding, and composite product. In the manufacturing phase, a wooden master mold was obtained, and the composite molding was performed using chopped strand mat glass fiber material with polyester resin. One composite product was produced using plain weave 200 gsm glass fiber material with epoxy

resin matrix, while another composite product was made using uniaxial cloth 300 gsm carbon fiber material with epoxy resin matrix. In the deflection testing phase, it was found that the GFRP nose cone had a numerical deflection of 0.2407mm/50gr and an experimental deflection of 0.271mm/50gr. On the other hand, the CFRP nose cone showed a numerical deflection of 0.02281mm/50gr and an experimental deflection of 0.0418mm/50gr.

Key word: composite, molding, hand lay-up, vacuum bagging, nose cone, high-speed train.