

INTISARI

Indonesia sebagai negara agraris memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap alat dan mesin pertanian (alsintan). Namun, mayoritas traktor tersebut masih menggunakan mesin diesel berbahan bakar fosil yang berkontribusi pada emisi gas rumah kaca serta tingginya biaya operasional. Penelitian ini bertujuan untuk merancang tata letak komponen sistem penggerak listrik serta menganalisis kekuatan struktur pendukung (bracket dan base plate) pada proses konversi traktor konvensional menjadi traktor listrik bertenaga motor BLDC 4 kW. Sistem kelistrikan yang dirancang mengintegrasikan baterai LiFePO₄ 72V 60Ah, motor listrik BLDC 3-Fasa 4 kW, dan controller. Pemodelan geometri dilakukan menggunakan software *SolidWorks 2023*, sedangkan analisis kekuatan struktur menggunakan metode *Finite Element Analysis* (FEA) pada software ANSYS dalam kondisi pembebanan statis. Hasil simulasi menunjukkan bahwa integrasi komponen dengan total berat sistem sebesar 84 kg menghasilkan tegangan von Mises maksimum sebesar 17,804 MPa pada titik tumpuan depan base plate, yang berada jauh di bawah yield strength material ASTM A36 (250 MPa). Deformasi total maksimum yang terjadi sangat kecil yaitu sebesar 0,076 mm. Nilai faktor keamanan (Factor of Safety) minimum yang diperoleh adalah 9,2888, yang membuktikan bahwa rancangan sasis dan braket modifikasi ini sangat aman dan memenuhi standar operasional medan pertanian.

Kata Kunci: Traktor Listrik, Motor BLDC, Baterai LiFePO₄, *Finite Element Analysis*, *Factor of Safety*.

ABSTRACT

Indonesia as an agrarian country has a high dependence on agricultural machinery (alsintan). However, the majority of these tractors still rely on fossil-fueled diesel engines, contributing significantly to greenhouse gas emissions and high operational costs. This study aims to design the layout of an electric drive system components and analyze the structural strength of the supporting brackets and base plate during the conversion process of a conventional tractor into an electric tractor powered by a 4 kW BLDC motor. The designed electrical system integrates a 72V 60Ah LiFePO4 battery, a 4 kW 3-Phase BLDC electric motor, and a controller. Geometric modeling was conducted using SolidWorks 2023 software, while the structural strength analysis was evaluated through Finite Element Analysis (FEA) in ANSYS software under static loading conditions. The simulation results indicated that the integration of the components with a total system weight of 84 kg generated a maximum von Mises stress of 17.804 MPa located at the front support point of the base plate, which is well below the yield strength of the ASTM A36 material (250 MPa). The maximum total deformation that occurred was minimal at 0.076 mm. The minimum Factor of Safety (FoS) obtained was 9.2888, which proves that the modified chassis and bracket design is highly secure and robust for agricultural terrain operations.

Keywords: *Electric Tractor, BLDC Motor, LiFePO4 Battery, Finite Element Method, Factor of Safety.*