

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem *mobile* fodder jagung yang efisien dan ramah lingkungan dengan menggunakan teknologi hidroponik, energi surya, dan metode kendali *Proportional, Integral, Derivative* (PID). *Mobile* fodder jagung menawarkan solusi inovatif untuk mendistribusikan pakan hijauan berkualitas tinggi dalam waktu singkat dan di berbagai lokasi, mengatasi masalah keterbatasan lahan dan ketersediaan pakan. Sistem ini menggabungkan teknik budidaya hidroponik dengan penggunaan *solar cell* sebagai sumber energi untuk mengoperasikan sistem, termasuk sensor kelembaban tanah, XY-MD02, DS18B20, *grow light*, peltier TEC1-12706, dan *water pump*. Teknologi hidroponik memungkinkan produksi fodder jagung dalam kondisi terkontrol, memastikan pasokan pakan yang berkelanjutan dengan kandungan nutrisi yang optimal. *Solar cell* sebagai sumber energi terbarukan meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan sistem, serta mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional. Selain itu, metode kendali *Proportional, Integral, Derivative* (PID) diterapkan untuk mengoptimalkan pengaturan suhu, kelembaban, dan aliran nutrisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem *mobile* fodder jagung ini mampu mendistribusikan fodder jagung dengan menjaga kualitas dalam keadaan segar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja sesuai dengan rancangan. Sistem penyiraman mampu menjaga kelembaban media pada nilai *setpoint* 60%, sedangkan pengendalian suhu air menggunakan metode PID dengan $K_p = 2.0$, $K_i = 0.5$, dan $K_d = 1.0$ mampu mempertahankan suhu air pada *setpoint* 26°C. Pengujian panel surya dan baterai mampu menyuplai dengan lama waktu operasional mencapai 308 menit hingga baterai mencapai kondisi *Load Off*.

Kata Kunci: *Mobile* fodder jagung, *solar cell*, *Proportional Integral Derivative* (PID), pakan hijauan.

ABSTRACT

This research focuses on the development of an efficient and environmentally friendly mobile corn fodder system by integrating hydroponic technology, solar energy, and a Proportional–Integral–Derivative (PID) control method. The mobile corn fodder system provides an innovative solution for distributing high-quality green forage within a short period and across various locations, addressing the challenges of limited land availability and forage supply. The system integrates hydroponic cultivation techniques with a solar cell as the primary energy source to operate the system components, including a soil moisture sensor, XY-MD02 sensor, DS18B20 temperature sensor, grow light, TEC1-12706 Peltier module, and water pump. Hydroponic technology enables corn fodder production under controlled conditions, ensuring a sustainable supply of forage with optimal nutritional value. The use of solar cells as a renewable energy source enhances the system's efficiency and sustainability while reducing dependence on conventional electricity. Furthermore, the Proportional–Integral–Derivative (PID) control method is implemented to optimize the regulation of temperature, humidity, and nutrient flow. The research results indicate that the mobile corn fodder system is capable of distributing fresh corn fodder while maintaining its quality. The system also performed according to the designed specifications. The irrigation system successfully maintained the growing medium moisture at a 60% setpoint, while the water temperature control system, employing PID parameters of $K_p = 2.0$, $K_i = 0.5$, and $K_d = 1.0$, maintained the water temperature at the 26°C setpoint. Testing of the solar panel and battery demonstrated that the power supply system could sustain operation for up to 308 minutes until the battery reached the Load Off condition.

Keywords: Mobile corn fodder, solar cell, Proportional–Integral–Derivative (PID), green forage.