

ABSTRAK

Susanto, Ali. 2025. Implementasi Sistem Monitoring Daya Pompa Air DC Berbasis IoT Bertenaga Surya pada Instalasi Irigasi Metode Hidroponik di SDN 010 Bukit Bestari Kota Tanjungpinang. Skripsi. Tanjungpinang : Program Studi Teknik Elektro. Fakultas Teknik Dan Teknologi Kemaritiman. Pembimbing I : Tonny Suhendra, S.T., M.Cs, Pembimbing II : Septia Refly, S.Pd., M.Si

Sistem hidroponik memerlukan suplai air yang stabil agar tanaman dapat tumbuh optimal. Namun, penggunaan pompa air berbasis listrik PLN secara terus-menerus berpotensi menambah beban biaya operasional, terutama di lingkungan sekolah seperti SDN 010 Bukit Bestari. Untuk menjawab tantangan ini, penelitian ini mengembangkan sistem pompa air DC berbasis energi surya yang terintegrasi dengan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk monitoring dan kontrol otomatis. Rangkaian sistem terdiri dari panel surya 100 Wp, baterai LiFePO₄ 100 Ah, solar charge controller tipe PWM, sensor INA219, mikrokontroler ESP32, dan relay 5V. Sistem ini dirancang agar pompa air menyala otomatis dari pukul 07.00 WIB hingga 17.00 WIB, sekaligus memantau tegangan, arus, dan daya secara *real-time* melalui *ThingSpeak* dan juga menyimpan data ke *microSD*. Kalibrasi sensor dilakukan untuk meningkatkan akurasi pembacaan, dan hasilnya menunjukkan linieritas yang sangat baik dengan nilai R² sebesar 0,9998 untuk tegangan dan 0,9999 untuk arus. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja secara stabil baik di laboratorium maupun di lapangan, dengan hasil monitoring konsumsi daya selama 5 hari yang menunjukkan kinerja pompa berjalan secara konsisten, serta mampu menghidupkan pompa air sesuai jadwal tanpa bergantung pada listrik PLN. Dengan demikian, sistem ini sudah layak diimplementasikan sebagai solusi energi terbarukan yang efisien dan ramah lingkungan, khususnya untuk mendukung budidaya hidroponik di lingkungan sekolah.

Kata kunci: panel surya, pompa air DC, hidroponik, IoT, INA219, energi terbarukan.

ABSTRACT

Susanto, Ali. 2025. Implementation of Solar-Powered IoT-Based DC Water Pump Power Monitoring System in Hydroponic Irrigation Installation at SDN 010 Bukit Bestari, Tanjungpinang City. Skripsi. Tanjungpinang : Study Program of Electrical Engineering. Faculty of Maritime Engineering and Technology. Pembimbing I : Tonny Suhendra, S.T., M.Cs, Pembimbing II : Septia Refly, S.Pd., M.Si

The hydroponic system requires a stable water supply to ensure optimal plant growth. However, continuous use of an electric water pump powered by the national grid (PLN) can increase operational costs, especially in school environments such as SDN 010 Bukit Bestari. To address this challenge, this study developed a solar-powered DC water pump system integrated with Internet of Things (IoT) technology for automated monitoring and control. The system consists of a 100 Wp solar panel, a 100 Ah LiFePO₄ battery, a PWM-type solar charge controller, an INA219 sensor, an ESP32 microcontroller, and a 5V relay module. The pump is programmed to operate automatically from 07:00 AM to 05:00 PM, while real-time monitoring of voltage, current, and power is conducted via ThingSpeak, and data is also stored locally on a microSD card. Sensor calibration was performed to improve measurement accuracy, resulting in excellent linearity with an R² value of 0.9998 for voltage and 0.9999 for current. Testing results indicate that the system operates stably both in laboratory and field conditions. Power consumption monitoring over five days demonstrated consistent pump performance, with the system reliably activating the pump according to schedule without relying on the PLN electricity supply. Therefore, this system is deemed suitable for implementation as an efficient and environmentally friendly renewable energy solution, particularly to support hydroponic cultivation in school settings.

Keywords: solar panel, DC water pump, hydroponics, IoT, INA219, renewable energy.