

RINGKASAN

Perkebunan kelapa sawit merupakan salah satu sektor penting dalam industri pertanian di Indonesia. Tahap pembibitan merupakan proses awal yang krusial dalam menentukan kualitas tanaman kelapa sawit. Namun, proses penyiraman bibit secara manual membutuhkan waktu, tenaga, dan tidak efisien jika dilakukan pada skala besar. Selain itu, keterbatasan pasokan listrik di daerah terpencil menjadi kendala dalam penerapan sistem penyiraman otomatis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah alat penyiram bibit kelapa sawit berbasis mikrokontroler dengan sumber energi surya.

Metode penelitian ini menggunakan metode (ADDIE) meliputi Analisis (*Analyzing*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), Dan Evaluasi (*Evaluation*). Sistem ini menggunakan mikrokontroler untuk mengatur penyiraman secara otomatis berdasarkan data sensor kelembaban tanah. Panel surya digunakan sebagai sumber energi utama yang ramah lingkungan dan dapat diandalkan di wilayah yang tidak terjangkau listrik PLN. komponen-komponen yang digunakan seperti pompa AC sebesar 125 W dan adaptor hp sebesar 18 W, dan didapat komponen yang akan digunakan yaitu panel surya 150 Wp, *solar charge controller* 20 A, inverter 1000 W, Baterai 50 Ah, MCB AC Dan DC, kotak kontak dan Kabel.

Hasil pengujian sebanyak 12 kali untuk menguji kalibrasi sensor *soil moisture* menunjukkan bahwa sensor *soil moisture* memiliki akurasi rata-rata 97,11% dibandingkan dengan *soil tester* sebagai alat referensi. Selisih rata-rata atau tingkat kesalahan yang diperoleh adalah 2,89%, yang masih tergolong kecil. Hasil pengujian pada sistem irigasi sprinkler dapat memancarkan air dengan jarak minimal 20 cm dan untuk jarak maksimal nya yaitu 2,5 meter. Rata-rata pengujian panel surya hari pertama yaitu 13,97 V, hari kedua yaitu 13,79 V, dan hari ketiga yaitu 14,23 V. Rata-rata pengujian arus panel surya pada hari pertama yaitu 2,95 A, hari kedua yaitu 2,48 A, dan pada hari ketiga yaitu 3,0 A. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menyiram bibit secara otomatis ketika tingkat kelembaban tanah berada di bawah ambang batas yang ditentukan. Energi dari panel surya cukup untuk mendukung seluruh sistem beroperasi sepanjang hari. Dengan demikian, alat ini dapat menjadi solusi alternatif dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas di tahap pembibitan kelapa sawit.

Kata Kunci: Panel Surya, ADDIE, Penyiraman.

SUMMARY

Oil palm plantations are one of the important sectors in the agricultural industry in Indonesia. The nursery stage is a crucial initial process in determining the quality of oil palm plants. However, the manual process of watering seedlings takes time, energy, and is inefficient if done on a large scale. In addition, limited electricity supply in remote areas is an obstacle in the implementation of an automatic watering system. Therefore, this study aims to design and build a microcontroller-based oil palm seedling watering tool with a solar energy source.

This research method uses the (ADDIE) method including Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. This system uses a microcontroller to automatically regulate watering based on soil moisture sensor data. Solar panels are used as the main source of environmentally friendly and reliable energy in areas that are not covered by PLN electricity. the components used such as a 125 W AC pump and an 18 W cellphone adapter, and the components that will be used are a 150 Wp solar panel, 20 A solar charge controller, 1000 W inverter, 50 Ah battery, AC and DC MCB, sockets and cables.

The results of 12 tests to test the calibration of the soil moisture sensor showed that the soil moisture sensor had an average accuracy of 97.11% compared to the soil tester as a reference tool. The average difference or error rate obtained was 2.89%, which is still relatively small. The test results on the sprinkler irrigation system can emit water with a minimum distance of 20 cm and a maximum distance of 2.5 meters. The average solar panel test on the first day was 13.97 V, the second day was 13.79 V, and the third day was 14.23 V. The average solar panel current test on the first day was 2.95 A, the second day was 2.48 A, and on the third day was 3.0 A. The test results showed that the system can water seedlings automatically when the soil moisture level is below the specified threshold. The energy from the solar panels is sufficient to support the entire system to operate throughout the day. Thus, this tool can be an alternative solution in increasing efficiency and productivity in the oil palm nursery stage.

Keywords: Solar Panels, ADDIE, Watering.