

**PENGAPLIKASIAN ENERGI SURYA PADA
GREENHOUSE DENGAN *TOWER*
*HYDROPONIC SYSTEM***

OLEH :

MUHAMMAD KHARISMAN DARAJAT

2011112029



Dosen Pembimbing :

- 1. Dr. Renny Eka Putri, S.TP, MP**
- 2. Aninda Tifani Puari, S.Si, M.Sc**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

PENGAPLIKASIAN ENERGI SURYA PADA GREENHOUSE DENGAN TOWER HYDROPONIC SYSTEM

Muhammad Kharisman Darajat, Renny Eka Putri, Aninda Tifani Puari

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengintegrasikan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk memenuhi kebutuhan listrik *greenhouse* dalam mendukung pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada *tower hydroponic system*. Penelitian menggunakan panel surya monocrystalline 550 Wp, baterai VRLA 100 Ah, serta sistem otomasi berbasis *timer switch relay* untuk mengatur pompa, *exhaust fan*, dan *misting*. Hasil menunjukkan bahwa intensitas cahaya matahari berpengaruh langsung terhadap daya *input* dan *output* panel surya dengan efisiensi yang stabil baik pada kondisi cerah maupun berawan. Baterai VRLA berfungsi optimal dalam penyimpanan dan penyaluran daya sehingga mampu memenuhi kebutuhan energi harian *greenhouse*. Tanaman pakcoy menunjukkan pertumbuhan optimal dengan peningkatan tinggi dari 4,84 cm menjadi 22,04 cm, jumlah daun dari 4,6 menjadi 16,7 helai, dan lebar daun lebih dari 10 cm sesuai standar panen hidroponik. Kebutuhan air meningkat seiring umur tanaman, dari 23,1 liter menjadi 51,68 liter, menandakan efisiensi sistem dalam distribusi air dan nutrisi. Analisis biaya menunjukkan total investasi PLTS sebesar Rp 12.044.000 layak untuk jangka panjang dengan keuntungan pada periode 10 tahun. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi PLTS pada *greenhouse* mampu menyediakan energi mandiri, menciptakan iklim tumbuh yang optimal, serta mendukung pertanian modern yang efisien dan berkelanjutan.

Kata kunci: Analisis Biaya, Greenhouse, Pakcoy, PLTS, Tower Hydroponic System

APPLICATION OF SOLAR ENERGY IN A GREENHOUSE WITH A TOWER HYDROPONIC SYSTEM

Muhammad Kharisman Darajat¹, Renny Eka Putri², Aninda Tifani Puari²

ABSTRACT

This research aims to integrate a Solar Power Generation System (PLTS) to supply the electricity needs of a greenhouse in supporting the growth of pakcoy (*Brassica rapa* L.) cultivated in a tower hydroponic system. The research utilized a 550 Wp monocrystalline solar panel, a 100 Ah VRLA battery, and an automation system based on a timer switch relay to control the pump, exhaust fan, and misting unit. The results showed that solar radiation intensity directly affected the input and output power of the solar panel, with system efficiency remaining stable under both sunny and cloudy conditions. The VRLA battery performed optimally in storing and distributing power, ensuring the greenhouse's daily energy requirements were met. The pakcoy plants exhibited optimal growth, with plant height increasing from 4.84 cm to 22.04 cm, the number of leaves from 4.6 to 16.7, and leaf width exceeding 10 cm, all meeting hydroponic harvest standards. Water consumption increased with plant age, from 23.1 liters to 51.68 liters, indicating the system's efficiency in nutrient and water distribution. The cost analysis showed that the total PLTS investment of Rp 12,044,000 is economically feasible for long-term use, providing profitability over a ten-year period. In conclusion, the integration of PLTS in the greenhouse successfully provides autonomous energy, creates an optimal growing environment, and supports efficient and sustainable modern agriculture.

Key words: Cost Analysis, Greenhouse, Pakcoy, PLTS, Tower Hydroponic System