

## REVITALISASI ASET PLTS DI DUSUN BANYUMENENG, KABUPATEN GUNUNGKIDUL SEBAGAI DESAIN PLTS *OFF-GRID* UNTUK SISTEM IRIGASI HIDROPONIK

Alifatul Azzahro'

20/456110/TK/50240

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 3 Januari 2025 untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

PLTS Banyumeneng merupakan infrastruktur energi terbarukan yang dibangun untuk menyuplai energi sistem PATS di Dusun Banyumeneng, Gunungkidul. Meskipun sistem PATS saat ini sudah tidak beroperasi, aset modul surya yang diadakan pada tahun 2016 dan lahan bekas instalasi masih memiliki potensi untuk direvitalisasi. Mengingat tingginya potensi energi matahari di daerah tersebut, penelitian ini memiliki tujuan untuk merancang sistem PLTS *off-grid* yang dapat memenuhi seluruh kebutuhan energi sistem irigasi hidroponik sehingga dapat memberikan manfaat pemberdayaan bagi Kelompok Wanita Tani (KWT).

Pada penelitian ini, diajukan empat rancangan sistem PLTS *off-grid* yang berkapasitas 968,4 Wp. Uji performa aset modul surya dilakukan untuk mengetahui degradasi aset modul surya. Analisis teknis dilakukan dengan menyimulasikan setiap rancangan menggunakan *software* PVsyst untuk menilai performa setiap sistem. Analisis finansial dan investasi dilakukan untuk mengevaluasi kelayakan implementasi rancangan dari aspek finansial dan investasi.

Rancangan sistem yang dipilih berdasarkan hasil analisis teknis dan finansial terdiri atas 6 unit modul surya PV 2 berkapasitas total 968,4 Wp. *Array* modul surya terhubung dengan 1 unit *solar charge controller* SCC 2 berkapasitas 150 V<sub>DC</sub>, baterai BATT 1 dengan total kapasitas sebesar 12 kWh, dan 1 unit *inverter* INV berkapasitas 350 W. Sistem terpilih merupakan sistem termurah dalam periode 4 tahun dengan nilai LCC sebesar Rp59.120.111 dan memiliki nilai kerugian investasi terendah dengan nilai NPV sebesar -Rp44.527.802. Apabila pada kemudian hari desain terpilih diimplementasikan maka kegiatan revitalisasi ini akan memberikan nilai manfaat pemberdayaan bagi KWT Dusun Banyumeneng.

**Kata kunci:** PLTS *Off-grid*, Sistem Irigasi Hidroponik, PVsyst, Analisis Finansial

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T., IPU

Pembimbing Pendamping : Yunanto, S.T., M.Eng.



## REVITALIZATION OF SOLAR POWER PLANT ASSETS IN BANYUMENENG VILLAGE, GUNUNGKIDUL REGENCY AS AN OFF- GRID SOLAR POWER PLANT DESIGN FOR HYDROPONIC IRRIGATION SYSTEM

Alifatul Azzahro'

20/456110/TK/50240

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on January 3<sup>rd</sup>, 2025  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### ABSTRACT

Banyumeneng Solar Power Plant is a renewable infrastructure that supplies energy to the solar water pumping system (SWPS) in Banyumeneng Village, Gunungkidul. Although the SWPS is no longer operational, the solar modules installed in 2016 and the land used for the installation have potential for revitalization. Given the area's high solar energy potential, this research aims to design an off-grid solar power plant to support a hydroponic irrigation system, providing empowerment benefits for the Women's Farmer Group.

This research shows four off-grid solar power system designs with 968,4 Wp in capacity. The performance test is conducted to assess the degradation of the solar modules. Technical analysis is conducted by simulating designs in the PVsyst software to evaluate each system's performance. Financial and investment are conducted to assess the feasibility of implementing the designs from a financial and investment perspective.

The selected design is based on technical and financial analysis, consisting of six PV 2 solar modules with 968,4 Wp in total capacity. The solar *array* is connected to a solar charge controller SCC 2 with 150V<sub>DC</sub> in capacity, battery BATT 1 with 12 kWh in total capacity, and an *inverter* INV with 350 W in capacity. This selected system is the most cost-efficient over 4-years period, with a LCC of Rp59.120.111 and the lowest investment loss with a NPV of -Rp44.527.802. If the selected design is implemented in the future, revitalization will provide empowerment benefits for the Banyumeneng Women's Farmer Group.

**Keywords:** Off-grid Solar Power System, Hydroponic Irrigation System, PVsyst, Financial Analysis

Supervisor : Dr. Ir. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T., IPU

Co-supervisor : Yunanto, S.T., M.Eng.

