

PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA PADA ATAP RUMAH KACA BUDIDAYA TANAMAN HIDROPONIK DI PUSAT INOVASI AGROTEKNOLOGI UNIVERSITAS GADJAH MADA

Yazid Rifqi Nur Aulia

19/443652/TK/48848

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 18 Desember 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Konsumsi energi listrik di Indonesia terus meningkat, namun sumber energi listrik yang dikonsumsi masih didominasi oleh energi fosil. Pemanfaatan energi terbarukan, seperti energi surya, adalah solusi yang tepat untuk memenuhi kebutuhan energi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Energi surya di Indonesia memiliki potensi yang tinggi untuk PLTS. Potensi tersebut dapat dimanfaatkan untuk bidang pertanian. Pusat Inovasi Agroteknologi (PIAT) UGM memiliki biaya listrik yang tinggi dan daya yang terbatas sehingga dapat memanfaatkan PLTS.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan rancangan sistem PLTS yang dapat memenuhi kebutuhan listrik pada rumah kaca budidaya tanaman hidroponik PIAT UGM. Perancangan dilakukan dengan mensimulasikan empat rancangan sistem PLTS yang sesuai dengan kebutuhan listrik melalui PVsyst. Analisis teknis-ekonomis dilakukan untuk mendapatkan rancangan yang layak.

Berdasarkan analisis teknis-ekonomis yang dilakukan, sistem PLTS yang sesuai untuk diaplikasikan pada atap rumah kaca budidaya tanaman hidroponik PIAT UGM adalah konfigurasi rancangan sistem yang menggunakan modul PV LR5-72HPH-540M G2 tipe monokristalin 540 Wp dan inverter STS-2KL 2 kW. Sistem tersebut memiliki kelayakan yang baik berdasarkan analisis teknis-ekonomis dengan energi produksi 2673 kWh/tahun, *performance ratio* 71,6%, *specific yield* 1237 kWh/kWp/tahun, *capacity factor* sebesar 0,141. Selain itu, sistem ini memiliki nilai *levelized cost of energy* sebesar Rp653/kWh, Nilai *net present value* sebesar Rp2.528.514, *simple payback period* 17 tahun dan *discounted payback period* 23 tahun.

Kata kunci: Energi Terbarukan, PLTS, PVsyst, Rumah Kaca

Pembimbing Utama : Dr.Ing. Ir. Sihana

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Taryono, M.Sc.



DESIGN OF SOLAR POWER PLANT SYSTEM ON HYDROPONIC CULTIVATION GREENHOUSE ROOF AT AGROTECHNOLOGY INNOVATION CENTER UNIVERSITAS GADJAH MADA

Yazid Rifqi Nur Aulia

19/443652/TK/48848

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on December 18th 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The consumption of electrical energy in Indonesia continues to increase, but the source of electrical energy consumed is still dominated by fossil energy. The utilization of renewable energy, such as solar energy, is the right solution to meet sustainable and environmentally friendly energy needs. Solar energy in Indonesia has high potential for solar power plant. This potential can be utilized for agriculture. The Center for Agrotechnology Innovation UGM has high electricity costs and limited power so that it can utilize solar power plant.

This research aims to obtain a solar power plant system design that can meet the electricity needs of the hydroponic plant cultivation greenhouse of PIAT UGM. The design is done by simulating four solar power plant system designs that are in accordance with electricity needs through PVsyst. Technical-economic analysis is conducted to obtain a feasible design.

Based on the technical-economic analysis, the solar system that is suitable for application on the roof of the PIAT UGM hydroponic plant cultivation greenhouse is a system design configuration that uses a 540 Wp monocrystalline type LR5-72HPH-540M G2 PV module and a 2 kW STS-2KL inverter. The system has good feasibility based on technical-economic analysis with a energy produce 2673 kWh/year, performance ratio of 71.6%, specific yield of 1237 kWh/kWp/year, capacity factor of 0,141. In addition, the system has a *levelized cost of energy* value of Rp653/kWh, *net present value* of Rp2.528.514, *simple payback period* of 17 years and *discounted payback period* of 23 years.

Keywords: Renewable Energy, Solar Power Plant, PVsyst, Greenhouse

Supervisor : Dr.Ing. Ir. Sihana

Co-supevisor : Dr. Ir. Taryono, M.Sc.

