

INTISARI

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

Rizka Zaidaturrahmah

19/443645/TK/48841

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 19 Juni 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Konsumsi energi listrik di Indonesia terus meningkat. Pemanfaatan energi terbarukan menjadi solusi tepat karena sifatnya berkelanjutan dan ramah lingkungan, salah satunya energi surya yang potensinya mencapai 4,95 kWh/m²/hari. Pemanfaatan energi surya untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) salah satunya pada bidang pertanian. Pusat Inovasi Agroteknologi (PIAT) UGM saat ini masih memanfaatkan energi yang tersalur dari PLN. Di sisi lain, biaya listrik yang cukup tinggi dan batasan daya pada PIAT UGM menjadi alasan untuk memanfaatkan PLTS.

Penelitian dilakukan pada bangunan *greenhouse* tanaman teh di Pusat Inovasi Agroteknologi (PIAT) UGM. Data kebutuhan listrik bangunan diambil selama 6 hari pada jam kerja, yaitu tanggal 20-25 Februari 2023 pukul 08.00 – 16.00 WIB. Data meteorologis pada lokasi penelitian didapatkan melalui transposisi oleh perangkat lunak Meteonorm 8.0. Empat konfigurasi rancangan sistem ditetapkan dengan kombinasi dua jenis modul PV dan dua jenis *inverter*. Simulasi rancangan sistem PLTS secara teknis dan ekonomi dilakukan menggunakan perangkat lunak PVSyst 7.3.

Berdasarkan analisis dan simulasi yang dilakukan, sistem PLTS yang direkomendasikan untuk diterapkan pada atap bangunan *greenhouse* tanaman teh di PIAT UGM yaitu konfigurasi rancangan sistem yang menggunakan modul PV tipe monokristalin 410 Wp dan *inverter* 8 kW. Sistem tersebut dipilih karena memiliki kinerja baik dari sisi teknis maupun ekonomi dengan nilai *specific yield* 1297 kWh/kWp/tahun, *performance ratio* sebesar 77,81%, dan *capacity factor* sebesar 14,8%. Selain itu, sistem dapat menghemat biaya listrik sebanyak Rp278.810/tahun dengan masa pengembalian modal selama 18,2 tahun.

Kata kunci: Energi terbarukan, PLTS, *greenhouse*, PVSyst.

Pembimbing Utama : Dr.Ing. Ir. Sihana

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



ABSTRACT

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

Rizka Zaidaturrahmah

19/443645/TK/48841

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *June 19th, 2023*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Electricity consumption in Indonesia continues to increase. The utilization of renewable energy is the right solution because it is sustainable and environmentally friendly, one of which is solar energy whose potential reaches 4.95 kWh/m²/day. One of the utilizations of solar energy for Solar Power plants (PLTS) is in the field of agriculture. The UGM Center for Agrotechnology Innovation (PIAT) currently still utilizes energy supplied by PLN. On the other hand, the high cost of electricity and power limitations at PIAT UGM are reasons to utilize PLTS.

The research was conducted on the tea plant greenhouse building at the Center for Agrotechnology Innovation (PIAT) UGM. Data on building electricity demand was taken for 6 days during working hours, namely February 20-25, 2023 at 08.00 - 16.00 WIB. Meteorological data at the research site was obtained through transposition by Meteonorm 8.0 software. Four system design configurations were defined with a combination of two types of PV modules and two types of inverters. Technical and economic simulations of the solar PV system design were conducted using PVSyst 7.3 software.

Based on the analysis and simulation, the recommended solar system to be applied on the roof of the tea plant greenhouse building at PIAT UGM is a system design configuration using 410 Wp monocrystalline types PV modules and an 8 kW inverter. The system was chosen because it has good performance in terms of technical and economics with a specific yield of 1297 kWh/kWp/year, a performance ratio of 77.81%, and a capacity factor of 14.8%. In addition, the system can save electricity costs as much as Rp278,810/year with a payback period of 18.2 years.

Keywords: Renewable energy, Solar Power Plant, *Greenhouse*, PVSyst

Supervisor : Dr.Ing. Ir. Sihana

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

