

INTISARI

RANCANG BANGUN SISTEM PENDINGIN DAN *SINGLE-AXIS* KONSENTRATOR OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* UNTUK MEMAKSIMALKAN DAPATAN DAYA PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) HORIZONTAL

Ilham Dhani Ahmad

21/480272/SV/19601

Pemanfaatan energi surya untuk memenuhi kebutuhan listrik dapat menggunakan panel surya, namun efisiensi masih rendah yaitu sekitar 9% sampai 12% atau 80% lebih belum terkonversi menjadi energi listrik. Sistem Pendingin dan *single-axis* konsentrator otomatis menjadi solusi untuk meningkatkan efisiensi penyerapan energi surya menjadi listrik. Sistem *single-axis* konsentrator dapat mengatur sudut terbaik konsentrator melalui deteksi cahaya terbaik, sehingga dapat adaptif terhadap pergeseran matahari. Konsentrator dapat meningkatkan keluaran daya panel surya karena semakin banyak cahaya yang terfokus pada permukaan sel surya. Sistem pendingin memberikan solusi untuk mencegah suhu berlebih pada permukaan panel surya akibat penggunaan sistem konsentrator. Dengan menggabungkan sistem pendingin dan *single-axis* konsentrator otomatis akan dapat memfokuskan cahaya yang masuk dan juga menjaga suhu pada ambang batas suhu tertentu, sehingga kinerja panel surya agar dapat selalu maksimal. Penambahan sistem monitoring digunakan supaya dapat memantau dan mengendalikan alat secara *real-time*. Selain itu dapat membantu kegiatan riset yang berkelanjutan.

Dari hasil pengujian, sistem monitoring dapat memantau tegangan, arus, daya dan daya total serta mengendalikan alat dari jarak jauh dengan respon dibawah 100 ms. Sistem *single-axis* konsentrator mampu meningkatkan daya keluaran sebesar 3,77 Wh (4,7%) dari konsentrator tetap. Penggunaan sistem pendingin dengan mengalirkan air dapat menurunkan suhu sebesar 10 °C dan meningkatkan daya sebesar 2.6 Wh (8,2%). Secara keseluruhan sistem sistem pendingin dan *single-axis* konsentrator otomatis dapat meningkatkan daya keluran dari panel surya, sehingga dengan alat ini dapat menjadikan solusi atas permasalahan yang ada dan juga untuk kepentingan riset pada sektor energi terbarukan yang akan datang.

Kata kunci: *single-axis* konsentrator, sistem pendingin, panel surya

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN INTERNET OF THINGS-BASED AUTOMATIC COOLING SYSTEM AND SINGLE-AXIS CONCENTRATOR TO MAXIMIZE POWER OUTPUT IN HORIZONTAL SOLAR POWER PLANTS (SPP)

Ilham Dhani Ahmad

21/480272/SV/19601

The utilization of solar energy to meet electricity needs can be achieved using solar panels, but their efficiency remains low, at around 9% to 12%, meaning over 80% is not converted into electrical energy. A cooling system and an automatic single-axis concentrator serve as solutions to improve the efficiency of solar energy absorption into electricity. The single-axis concentrator system can adjust the optimal angle of the concentrator by detecting the best light intensity, allowing it to adapt to the sun's movement. The concentrator can enhance the solar panel's power output by focusing more light onto the solar cell's surface. The cooling system provides a solution to prevent overheating on the solar panel's surface due to the use of the concentrator system. By combining the cooling system and the automatic single-axis concentrator, incoming light can be focused while maintaining the temperature within a specific threshold, ensuring the solar panel's performance remains optimal. A monitoring system is added to observe and control the device in real-time, as well as to support ongoing research activities.

From the test results, the monitoring system can track voltage, current, power, and total power while remotely controlling the device with a response time of under 100 ms. The single-axis concentrator system increases power output by 3.77 Wh (4.7%) compared to a fixed concentrator. The cooling system, which circulates water, reduces temperature by 10 °C and increases power output by 2.6 Wh (8.2%). Overall, the cooling system and automatic single-axis concentrator can enhance the solar panel's power output, making this device a solution to existing problems and a valuable tool for future research in the renewable energy sector

Key words: single-axis concentrator, cooling system, solar panel