

RANCANG BANGUN ALAT SINKRONISASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DENGAN JARINGAN PLN *ON GRID* MENGUNAKAN ARDUINO NANO

Aristoteles Narang

ABSTRAK

Energi listrik telah menjadi kebutuhan sehari-hari bagi masyarakat di seluruh dunia terutama Indonesia. Pada tahun 2022, Perusahaan Listrik Negara (PLN) menyediakan energi listrik menggunakan pembangkit listrik yang dominan menggunakan batubara dengan persentase sebesar 67,21%, sedangkan untuk penggunaan energi terbarukan hanya sebesar 12,2%. Oleh karena itu, pemerintah mengeluarkan PP Nomor 79 Tahun 2014 mengenai Kebijakan Energi Terbarukan dimana target bauran energi pada tahun 2025 paling sedikit 23% dan tahun 2050 paling sedikit 31%. Untuk meningkatkan persentase energi terbarukan dapat menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang diintegrasikan dengan PLN.

PLTS pada penelitian ini akan diparalelkan atau dilakukan sinkronisasi dengan jaringan PLN menggunakan Arduino Nano. Penelitian ini menggunakan sensor ZMPT101B untuk mengukur tegangan, sensor frekuensi untuk mengukur frekuensi, dan sensor sudut fasa untuk melihat beda sudut fasa antara PLTS dengan jaringan PLN. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor dengan alat ukur yaitu multimeter dan osiloskop dan dibandingkan dengan standar sinkronisasi apakah alat dapat melakukan sinkronisasi. Data yang didapat adalah perbedaan tegangan sebesar $5 \text{ Volt} \pm 0,31\%$, perbedaan frekuensi sebesar $0,1 \text{ Hz} \pm 1,42\%$, dan perbedaan sudut fasa sebesar $1,35^\circ \pm 2,99\%$. Data tersebut jika dibandingkan dengan standar sinkronisasi sangat kecil dan masuk kedalam standar tersebut. Alat sinkronisasi yang dirancang pada penelitian ini layak untuk dilakukan sinkronisasi.

Kata kunci : Frekuensi, Panel Surya, Sinkronisasi, Sudut fasa, Tegangan

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF SYNCHRONIZATION DEVICE
FOR SOLAR POWER GENERATION WITH PLN ON GRID USING
ARDUINO NANO**

Aristoteles Narang

ABSTRACT

Electricity has become a daily necessity for people worldwide, especially in Indonesia. In 2022, the State Electricity Company (PLN) provided electricity primarily from coal-fired power plants, constituting 67.21%, while renewable energy usage accounted for only 12.2%. Therefore, the government issued Regulation No. 79 of 2014 regarding Renewable Energy Policies, setting a target of at least 23% energy mix by 2025 and at least 31% by 2050. To increase the percentage of renewable energy, integrating Solar Power Generation (PLTS) with PLN is a viable option.

This research focuses on parallelizing or synchronizing PLTS with the PLN using Arduino Nano. The study utilizes the ZMPT101B sensor for voltage measurement, a frequency sensor for frequency measurement, and a phase angle sensor to observe the phase angle difference between PLTS and the PLN. Testing is conducted by comparing sensor readings with multimeter and oscilloscope measurements and assessing synchronization standards to determine the device's synchronization capability. The obtained data reveals a voltage difference of 5 volts $\pm 0.31\%$, a frequency difference of 0.1 Hz $\pm 1.42\%$, and a phase angle difference of $1.35^\circ \pm 2.99\%$. When compared to synchronization standards, these differences are minimal and within the specified criteria. The synchronization device designed in this research is deemed suitable for synchronization.

Keywords: *Frequency, Solar Panel, Synchronization, Phase Angle, Voltage*