

ANALISIS KINERJA FUZZY MPPT DENGAN METODE KONTROL TIDAK LANGSUNG PADA SISTEM ENERGI SURYA

Khafifah Maharani Mbesa, 202111096

Dibimbing oleh Dr. Rummi Sirait S.T, M.T

ABSTRAK

Perubahan irradiansi matahari menyebabkan daya keluaran panel surya tidak selalu berada pada titik maksimum sehingga diperlukan sistem *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) untuk mengoptimalkan kinerja panel. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja MPPT berbasis Fuzzy Logic yang diintegrasikan dengan *Buck Converter* pada modul surya monokristalin GB330-72M berdaya 330 W. Pengujian dilakukan pada variasi irradiansi 100–1000 W/m² dengan temperatur 25°C menggunakan data hasil pengujian dari Balai Besar Survei dan Pengujian KEBTKE. Parameter yang dianalisis meliputi tegangan, arus, daya keluaran, serta efisiensi sistem MPPT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem MPPT berbasis Fuzzy Logic mampu menjaga titik kerja panel mendekati titik daya maksimum dengan tegangan relatif stabil pada kisaran 30–39 V. Peningkatan irradiansi berpengaruh terhadap kenaikan daya keluaran panel dari 61,7 W pada 200 W/m² hingga 283,3 W pada 1000 W/m². Efisiensi tertinggi sistem mencapai 87,53% pada irradiansi 800 W/m² dan 84,5% pada irradiansi 500 W/m². Dengan demikian, integrasi MPPT berbasis Fuzzy Logic dan *Buck Converter* mampu meningkatkan performa dan kestabilan daya keluaran sistem fotovoltaik pada berbagai kondisi irradiansi.

Kata kunci: panel surya, MPPT, fuzzy logic, *Buck Converter*, irradiansi.

ANALYSIS OF FUZZY MPPT PERFORMANCE WITH INDIRECT CONTROL METHOD IN SOLAR ENERGY SYSTEM

Khafifah Maharani Mbesa, 202111096

Supervised by Dr. Rummi Sirait S.T, M.T

ABSTRACT

Changes in solar irradiance cause the solar panel Output power to not always be at the maximum point so that a Maximum Power Point Tracking (MPPT) system is needed to optimize panel performance. This study aims to analyze the performance of Fuzzy Logic-based MPPT integrated with a Buck Converter ON a 330 W GB330-72M monocrystalline solar module. Tests were conducted at irradiance variations of 100–1000 W/m² with a temperature of 25°C using test data from the KEBTKE Survey and Testing Center. The parameters analyzed include voltage, current, Output power, and MPPT system efficiency. The results show that the Fuzzy Logic-based MPPT system is able to maintain the panel's operating point close to the Maximum Power Point with a relatively stable voltage in the range of 30–39 V. Increasing irradiance affects the increase in panel Output power from 61.7 W at 200 W/m² to 283.3 W at 1000 W/m². The system's highest efficiency reached 87.53% at 800 W/m² irradiance and 84.5% at 500 W/m² irradiance. Thus, the integration of a fuzzy logic-based MPPT and a Buck Converter can improve the performance and stability of the photovoltaic system's Output power under various irradiance conditions.

Keywords: *solar panel, MPPT, fuzzy logic, Buck Converter, irradiance.*