

Perancangan dan Realisasi Perangkat I-V Karakteristik Sel Surya Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO ATmega328P = Design and Development of IV Solar Cell Characterization Instrument based on Arduino UNO ATmega328P Microprocessor

Nasution, Muhammad Reza Maulana, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544291&lokasi=lokal>

Abstrak

Energi surya merupakan salah satu energi terbarukan yang memiliki potensial besar dan belum cukup dieksploitasikan di Indonesia untuk menghadapi tantangan global pemanasan global yang terkait dengan krisis energi dan pemeliharaan lingkungan akibat produksi karbon dalam pembangkitan energi dengan energi tak terbarukan seperti energi bahan bakar fosil. Produksi karbon dapat meningkatkan karbon pada atmosfer, sehingga menyebabkan peningkatan temperatur permukaan bumi dan menyebabkan pemanasan global karena sifatnya sebagai gas rumah kaca yang mampu menahan panas keluar dari bumi. Namun pembangkitan energi listrik dengan energi surya memiliki sifat fluktuatif akibat variabilitas pencahayaan matahari, dan pada kondisi operasi nyata, bergantung pada kondisi operasi nyata seperti iklim, temperatur, dan penyinaran matahari. Oleh karena itu digunakan Current-Voltage Characteristic (I-V Characteristic) yang adalah metode menggambarkan hubungan antara arus melalui suatu Sirkuit, perangkat, atau material dan tegangannya dan umum digunakan untuk mengkarakterisasikan operasi sebuah modul surya dengan grafik, sehingga berguna untuk menentukan karakteristik operasi dari suatu perangkat seperti modul surya. Untuk dapat membangun kurva Karakteristik I-V pada operasi nyata membutuhkan perangkat pengambil data yang mampu beroperasi secara cepat karena kondisi operasi tersebut akan bervariasi dengan berubahnya waktu dan kondisi pengukuran. Oleh karena itu dirancang perangkat pembangun kurva karakteristik I-V dengan harga rendah berbasis mikrokontroler Arduino Uno ATmega328P untuk membangun kurva karakteristik I-V modul surya dengan variasi beban resistif. Perangkat Pembangun Kurva Karakteristik yang dirancang pada penelitian ini menggunakan relay untuk mengubah nilai resistif dengan mengubah beban resistor, voltage divider dengan ADC ADS1115 untuk mengambil data tegangan, dan modul sensor INA219 untuk mengukur arus dari suatu modul surya pada suatu nilai resistif. Penelitian terdiri dari perancangan perangkat keras, perangkat lunak, dan pengukuran dengan membangun kurva karakteristik serta analisis nilai pengukuran. Perangkat lunak dibangun menggunakan Arduino IDE dan juga menggunakan Microsoft Excel. Pengujian dilakukan dengan membangun karakteristik I-V dan P-V dari sebuah panel surya silikon monokristalin pada setiap jam antara pukul 06:00 WIB sampai pukul 18:00 WIB pada kondisi operasi nyata dengan langit cerah tak berawan pada posisi selalu tegak lurus terhadap cahaya matahari dan posisi dimana sel surya tegak lurus dengan cahaya matahari pada periode hari dimana sel surya menghasilkan daya terbesar, untuk mengukur perbedaan performa operasi sel surya yang bergerak untuk selalu tegak lurus terhadap matahari dan sel surya yang stasioner dan diarahkan tegak lurus dengan posisi matahari pada periode hari dimana sel surya menghasilkan daya paling besar.

.....Solar energy is a renewable energy that has great potential and has not been exploited enough in Indonesia to face the global challenges of global warming which is related to the energy crisis and environmental Issues due to carbon production in energy generation with non-renewable energy such as fossil fuel energy. Carbon production can increase carbon in the atmosphere, thereby causing an increase in

the earth's surface temperature and causing global warming because of its nature as a greenhouse gas which is able to keep heat inside the earth. However, the generation of electrical energy with the renewable solar energy has a fluctuating nature due to the variability of solar lighting, and in real operating conditions, depends on real operating conditions such as climate, temperature and solar radiation. Therefore, the Current-Voltage Characteristic (I-V Characteristic) which is a method of describing the relationship between the current through a circuit, device, or material and its voltage, is used, I-V Characteristic is generally used to characterize the operation of a solar module with graphics, so it is useful for determining the operating characteristics of a device. such as solar modules. To be able to build an I-V characteristic curve in real operations requires a data collection device that is capable of operating quickly because the operating conditions will vary with changes in time and measurement conditions. Therefore, a low cost I-V characteristic curve builder device based on the Arduino Uno ATmega328P microcontroller was designed to build the I-V characteristic curve for solar modules with resistive load variations. The Characteristic Curve Building Device designed in this research uses a relay to change the resistive value by changing the resistor load, a voltage divider with ADC ADS1115 to retrieve voltage data, and an INA219 sensor module to measure the current from the solar module with a load of a resistive value. The research consists of designing the hardware, software and using the designed device to measure and build an I-V characteristic curve. The software was built using the Arduino IDE and also uses Microsoft Excel. Testing was carried out by establishing the I-V and P-V characteristics of a monocrystalline silicon solar panel every hour between 06:00 WIB and 18:00 WIB in real operating conditions with a clear, cloudless sky at a position always perpendicular to sunlight and the position where the cell solar cells perpendicular to sunlight in the period of the day where the solar cells produce the greatest power, to measure the difference in operating performance of solar cells that move to always be perpendicular to the sun and solar cells that are stationary and directed perpendicular to the position of the sun during the period of the day where the solar cells produce greatest power.