

RINGKASAN

PERANCANGAN DAN ANALISIS INVERTER SUMBER ARUS TIGA TINGKAT UNTUK *PHOTOVOLTAIC* YANG DILENGKAPI SISTEM MPPT METODE *INCREMENTAL CONDUCTANCE*

Sandi Nugraha Khalbuadi

Penggunaan energi fosil pada pembangkit listrik secara terus menerus dapat menyebabkan sejumlah kerusakan lingkungan. Dampak ini dapat diminimalkan dengan mengelola sumber energi terbarukan seperti sinar matahari yang tersedia di seluruh permukaan bumi. Konversi cahaya menjadi listrik diwujudkan dengan menggunakan sel *photovoltaic* (PV). Namun, PV memiliki efisiensi konversi energi yang rendah. Masalah ini dapat diatasi secara elektrik dengan menggunakan sistem MPPT (*maximum power point tracking*). PV menghasilkan daya DC (*direct current*). Untuk memperluas aplikasinya, daya DC dikonversi menjadi daya AC (*alternating current*) menggunakan inverter. Inverter telah dikembangkan menjadi inverter *multilevel* yang menghasilkan gelombang kotak bertingkat minim distorsi.

Dalam penelitian ini, penulis merancang dan menganalisis inverter sumber arus tiga tingkat untuk *photovoltaic* yang terdiri dari sistem yang dilengkapi dengan MPPT dan sistem tanpa MPPT. Metode MPPT yang digunakan adalah *incremental conductance*. Parameter yang diamati dan dianalisis adalah bentuk gelombang dari hasil simulasi beserta dengan nilai-nilai tegangan, arus, dan daya, serta terdapat perhitungan efisiensi. Kedua sistem diuji pada variasi kondisi iradiansi dan *partial shading* dengan nilai resistansi beban yang diubah-ubah.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada sistem yang dilengkapi dengan MPPT, PV beroperasi pada titik daya maksimum sehingga daya yang ditransfer ke beban melalui inverter lebih besar dibandingkan pada sistem tanpa MPPT. Sistem yang dilengkapi MPPT mampu bekerja secara optimal pada kondisi iradiansi yang rendah dan *partial shading*. Namun, pada nilai resistansi beban tertentu, performansi kedua sistem menjadi tidak optimal. Hal ini ditandai oleh menurunnya daya PV dan efisiensi PV yang terjadi secara berangsur-angsur seiring meningkatnya resistansi beban.

Kata kunci: *photovoltaic*, inverter sumber arus, MPPT, *incremental conductance*

SUMMARY

DESIGN AND ANALYSIS OF THREE LEVEL CURRENT SOURCE INVERTER FOR PHOTOVOLTAIC EQUIPPED WITH INCREMENTAL CONDUCTANCE METHOD OF MPPT SYSTEM

Sandi Nugraha Khalbuadi

The use of fossils energy in electricity generation continuously can cause several environmental damage. These impacts can be minimized by managing renewable energy sources such as sunlight that are available throughout the earth's surface. The conversion of light into electricity is realized by using photovoltaic (PV) cells. However, PV has a low energy conversion efficiency. This problem can be overcome electrically by using the MPPT (maximum power point tracking) system. PV produces DC (direct current) power. To expand its application, DC power is converted to AC (alternating current) power using an inverter. Inverters have been developed into multilevel inverters that produce multilevel square waves with minimal distortion.

In this study, the author designed and analyzed a three-level current source inverter for photovoltaics consisting of system that equipped with MPPT and system without MPPT. The MPPT method used is incremental conductance. The parameters observed and analyzed are the waveforms of the simulation results along with the values of voltage, current and power, and there are efficiency calculations. Both systems are tested under variations of irradiance and partial shading condition with different load resistance values.

The results of this study indicate that on the system that's equipped with MPPT, PVs are operated at the maximum power point so that the power transferred to the load through the inverter is greater than on the system without MPPT. Also, the MPPT equipped system is able to work optimally in low irradiance and partial shading conditions. However, at a certain load resistance values, both systems performance became unoptimal. This is indicated by the decreasing in PV power and PV efficiency that occurs gradually as the load resistance increases.

Keywords: photovoltaic, current source inverter, MPPT, incremental conductance