

## RINGKASAN

### PENGUJIAN DAN ANALISIS OPERASI PARALEL INVERTER SATU FASE UNTUK PLTS *ON-GRID* TANPA BATERAI

Atmo Raharjo

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) merupakan pembangkit listrik yang bersumber dari energi terbarukan berupa sinar matahari yang diubah menjadi energi listrik melalui modul *photovoltaic*. Penggunaan PLTS sampai saat ini semakin berkembang, terutama PLTS *rooftop* mandiri yang banyak dipasang di atap rumah. Salah satunya adalah PLTS *on-grid* satu fase atau pembangkit listrik tenaga surya yang terhubung dengan jaringan listrik yang menjadi ketertarikan bagi pelanggan listrik karena dapat menghemat pembelian listrik PLN. Selain itu permintaan pemasangan kapasitas daya tinggi pada PLTS juga meningkat.

Dari modul *photovoltaic* yang masih menghasilkan listrik DC, maka diperlukan sebuah alat pengubah daya listrik berupa inverter dengan jenis *on-grid* (*grid-tied inverter*) untuk mengubah energi listrik DC menjadi listrik AC yang terhubung ke jaringan listrik PLN. Konsumen membutuhkan hasil keluaran inverter yang efisien, optimal, stabil dan berkapasitas daya besar untuk mensuplai listrik dirumahnya. Oleh karena itu, dilakukan pengujian dan analisis dua buah inverter *on-grid* satu fase dengan kapasitas berbeda yaitu 1000 Wp dan 600 Wp yang dioperasikan secara paralel untuk diamati karakteristik arus, tegangan, nilai THD dan spektrum harmonisa yang dihasilkan dengan melakukan simulasi pada PSIM dan pengujian alat fisik.

Hasil pengujian dan analisis yang dilakukan pada perancangan sistem dan pengujian alat fisik dapat diketahui bahwa sistem MPPT dapat mempertahankan daya maksimum yang dihasilkan panel surya tetap pada daya maksimumnya dan juga diperoleh nilai THD (%) arus inverter ( $I_{inv}$ ) dan arus beban ( $I_{load}$ ) yang kecil ketika mengalami perubahan beban dan faktor daya. Nilai THD (%) arus yang dihasilkan pada sistem paralel berada dibawah batas toleransi 5% yang diizinkan untuk sistem panel surya. Pada pengujian efisiensi daya rangkaian simulasi pada *software* PSIM diperoleh nilai 49.18%, sedangkan pada pengujian fisik diperoleh nilai 97.51%. Hal ini membuktikan operasi paralel inverter *on-grid* dapat diaplikasikan dan menghasilkan keluaran yang efisien dan optimal untuk suplai kelistrikan diperumahan.

**Kata kunci:** PLTS, MPPT, Inverter *On-Grid*, Operasi Paralel, THD, Efisiensi.

## SUMMARY

### **TESTING AND ANALYSIS SINGLE PHASE INVERTER PARALLEL OPERATION FOR ON-GRID PLTS WITHOUT BATTERY**

Atmo Raharjo

*Solar power plant (PLTS) is an electricity generator sourced from renewable energy in the form of sunlight, which is converted into electrical energy through photovoltaic modules. The use of PLTS has been increasingly expanding, especially with independent rooftop PLTS systems that are widely installed on house roofs. One of these systems is the single-phase on-grid PLTS or solar power plant connected to the electrical grid, which attracts electricity customers because it can save on purchasing electricity from the national electricity company (PLN). Additionally, there is a growing demand for high-capacity installations in PLTS.*

*Since the photovoltaic modules still generate direct current (DC) electricity, a power conversion device called an on-grid inverter (grid-tied inverter) is required to convert DC electrical energy into alternating current (AC) electricity that can be connected to the PLN electrical grid. Consumers need an inverter output that is efficient, optimal, stable, and has a high power capacity to supply electricity to their homes. Therefore, testing and analysis of two single-phase on-grid inverters with different capacities, 1000 Wp and 600 Wp, were conducted in parallel to observe the characteristics of the generated current, voltage, Total Harmonic Distortion (THD) values, and harmonic spectra.*

*The results of testing and analysis conducted on the system design and testing of the physical equipment indicate that the MPPT system is capable of maintaining the maximum power generated by the solar panel at its peak power. Additionally, low Total Harmonic Distortion (THD) values (%) for the inverter current ( $I_{inv}$ ) and load current ( $I_{load}$ ) were obtained when subjected to changes in load and power factor. The THD (%) value of the current generated by the parallel system is below the permissible tolerance of 5% for solar panel systems. Efficiency testing of the simulated circuit in the PSIM software yielded a value of 49.18%, while the physical testing resulted in a value of 97.51%. This demonstrates that the operation of parallel on-grid inverters can be applied and produce efficient and optimal output for residential electricity supply.*

**Keywords:** PLTS, MPPT, On-Grid Inverter, Parallel Operation, THD, Efficiency.