

## INTISARI

*Microgrid* merupakan salah satu inovasi pada bidang sistem tenaga listrik. Sistem *microgrid* biasanya mempunyai pembangkit listrik berbasis energi terbarukan, seperti energi matahari, biomassa, angin, air, atau potensi lain. Pada Laboratorium Teknik Tenaga Listrik DTETI FT UGM telah terdapat sistem *testbed microgrid*. Sistem tersebut adalah purwarupa dari *microgrid*. Saat ini sistem *testbed microgrid* yang ada terdiri dari 1 generator sinkron, 2 generator induksi, dan 3 motor induksi sebagai penggerak mula. Generator-generator tersebut merepresentasikan pembangkit berbasis energi terbarukan yang ada di *microgrid*. Berdasarkan hal-hal tersebut, muncul gagasan untuk melakukan pengembangan sistem *testbed microgrid* dengan cara penambahan jenis pembangkit berbasis tenaga surya berupa panel *photovoltaic* (PV). Sebagai tahap awal, pada tugas akhir ini akan dilakukan perancangan simulator PV yang dapat menghasilkan keluaran arus dan tegangan seperti produk PV konvensional. Simulator PV memiliki kelebihan yaitu parameter kondisi lingkungan dapat diatur oleh pengguna sehingga tidak bergantung pada kondisi lingkungan nyata seperti produk PV konvensional.

Pada tugas akhir ini, perancangan simulator PV dilakukan untuk PV yang belum terhubung ke sistem *microgrid*. Model simulator PV dibuat menggunakan komponen *buck converter half-bridge* dengan sistem kendali proporsional integral. Pada tugas akhir ini spesifikasi produk panel PV yang menjadi acuan adalah PV 100 W. Pada simulator PV dilakukan pengujian untuk mengetahui pengaruh *irradiance* dan suhu terhadap keluaran arus dan tegangan. Pengujian dilakukan dengan menambah nilai resistansi beban pada keluaran *buck converter*.

Dari hasil pengujian, nilai-nilai arus dan tegangan yang dihasilkan simulator PV dapat dibentuk menjadi kurva karakteristik arus dan tegangan (kurva I-V) serta daya dan tegangan (kurva P-V). Dari pengujian diketahui bahwa kurva simulator PV tersebut menyerupai kurva I-V dan kurva P-V dari produk PV konvensional. Simulator PV ini memiliki daya keluaran maksimal 100 W, arus *short circuit* 5,75 A, dan tegangan *open circuit* 22,5 V.

**Kata kunci :** *microgrid, photovoltaic, perancangan, buck converter, kurva, keluaran, daya, arus, tegangan.*

## ABSTRACT

Microgrid is one of the innovations in electrical power systems. It usually has renewable energy-based power generation, such as solar energy, biomass, wind, water, or other potential. At the Electric Power Engineering Laboratory of DTETI FT UGM, there has been a microgrid testbed system. That system is a prototype form of the microgrid. Currently, the microgrid testbed system consists of 1 synchronous generator, 2 induction generators, and 3 induction motors as prime movers. These generators represent renewable energy-based power generation in the microgrid. Based on these things, the idea emerged to develop the microgrid testbed system by adding a solar-based power generation in the form of photovoltaic (PV) panel. As an initial stage, in this final project a PV simulator will be designed so that it can produce current and voltage outputs like conventional PV products. The PV simulator has the advantage that the environmental condition parameters can be set by the user so that it does not depend on real environmental conditions like conventional PV products.

In this final project, the design of the PV simulator is made to imitates PV that is not connected to the microgrid system. The PV simulator model is made using a half-bridge buck converter with a proportional integral control system. In this final project, the product specification of PV 100 W used as reference. The PV simulator was tested to determine the effect of irradiance and temperature on the current and voltage output. The test is carried out by incerasing the load resistance value of buck converter .

From the test results, the values of current and voltage generated by the PV simulator can be represented as current and voltage characteristic curves (I-V curve) and power and voltage (P-V curve). From the test, it is known that the PV simulator curve resembles the I-V curve and the P-V curve of conventional PV products. This PV simulator has maximum output power of 100 W, short circuit current of 5.75 A, and open circuit voltage of 22.5 V.

**Keyword: microgrid, photovoltaic, design, buck converter, curve, output, power, current, voltage.**