

## Intisari

Indonesia merupakan negara kepulauan yang sebarannya sangat luas untuk dicukupi kebutuhan listriknya. Maka dari itu, dibutuhkan *microgrid* yang akan membantu memenuhi target rasio elektrifikasi pemerintah Indonesia. Pengoperasian *microgrid* yang terhubung langsung dengan beban mengakibatkan perubahan variabel pada sistem ketika dilakukan penambahan generator maupun beban. Sehingga diperlukan analisis karakteristik operasi *microgrid* agar energi listrik yang diperoleh dapat memenuhi standar untuk konsumen.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian suatu model *testbed microgrid* yang didalamnya terdapat generator sinkron dan generator induksi dihubungkan secara paralel untuk menyuplai beban. Selain itu, dilakukan penyambungan *capacitor bank* untuk menyuplai kebutuhan daya reaktif sistem. *Testbed microgrid* terdiri dari generator sinkron 7,5 kW, generator induksi A dan B 1,5 kW, *capacitor bank* 6 kVar, dan beban resistif. Tegangan dan frekuensi pada *testbed microgrid* dijaga pada nilai tegangan +5% dan -10% dari 380 V serta frekuensi  $\pm 50$  Hz.

Dari hasil pengujian diketahui bahwa kecepatan putar setiap generator mengalami penurunan ketika dilakukan penambahan beban. Operasi paralel generator sinkron dan dua generator induksi dapat dilakukan dengan beban maksimal sebesar 1500 W sebelum tegangan dan frekuensi turun dari batas ketentuan. *Load sharing* dilakukan untuk menyuplai kebutuhan daya aktif maupun reaktif. Generator sinkron menyuplai kebutuhan utama daya aktif dibantu dengan dua generator induksi. Sedangkan untuk kebutuhan daya reaktif sistem tercukupi oleh *capacitor bank* sebesar 68  $\mu\text{F}$ .

**Kata kunci :** *testbed microgrid*, generator sinkron, generator induksi, *capacitor bank*, operasi paralel, *load sharing*.

## Abstract

*Indonesia is an archipelago whose distribution is very broad to meet its electricity needs. Therefore, a microgrid is needed that will help meet the Indonesian government's electrification ratio target. The operation of a microgrid that is directly connected to the load results in variable changes to the system when additional generators and loads are carried out. So that the analysis of microgrid operating characteristics is needed so that the electrical energy obtained can meet the standards for consumers.*

*In this study a testbed microgrid model was tested in which synchronous generator and induction generators were connected in parallel to supply the load. In addition, a capacitor bank is connected to supply the system's reactive power needs. The testbed microgrid consisted of a 7.5 kW synchronous generator, 1.5 kW induction generator A and B, 6 kVar capacitor bank, and resistive load. The voltage and frequency of the microgrid testbed are maintained at a voltage value of + 5% and -10% of 380 V and a frequency of  $\pm 50$  Hz.*

*From the test results, it is known that the rotational speed of each generator has decreased when adding an additional load. Parallel operation of synchronous generator and two induction generators can be carried out with a maximum load of 1500 W before the voltage and frequency drop from the provisions limit. Load sharing is done to supply active and reactive power needs. The synchronous generator supplies the main needs of active power assisted by two induction generators. Whereas the reactive power requirements of the system are fulfilled by capacitors bank of 68  $\mu$ F.*

**Keywords :** *testbed microgrid, synchronous generator, induction generator, capacitor bank, parallel operation, load sharing.*



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**ANALISIS OPERASI PARALEL GENERATOR PADA TESTBED MICROGRID DENGAN PENAMBAHAN CAPACITOR BANK:  
PENGARUH PENAMBAHAN BEBAN TERHADAP KECEPATAN PUTAR GENERATOR, TEGANGAN,  
DAN FREKUENSI**

MUHAMMAD YAZID BASTHOMI, Dr. Eng. F. Danang Wijaya, S.T., M.T.; Adha Imam Cahyadi, S.T., M.Eng., D.Eng.  
Universitas Gadjah Mada, 2019 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>