

INTISARI

Indonesia memiliki salah satu tujuan dalam bidang tenaga listrik yaitu memiliki rasio elektrifikasi 100%. Salah satu kendala dalam mewujudkan target tersebut adalah kondisi geografis Indonesia yang berbentuk kepulauan dan memiliki banyak pulau kecil, sehingga pada daerah terpencil terutama pada kepulauan kecil yang cukup banyak jumlahnya sulit untuk memperoleh listrik melalui grid utama. Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk masalah tersebut adalah dengan menggunakan microgrid. Microgrid merupakan jaringan listrik dengan skala kecil yang dapat dioperasikan dengan terhubung pada grid utama maupun dengan *islanded operation*.

Salah satu kelebihan dari microgrid yang dapat dikendalikan sendiri adalah microgrid dapat meningkatkan kualitas listrik, dimana nilai tegangan dan frekuensi pada system lebih mudah dikendalikan karena skala yang lebih kecil dibandingkan grid utama. Namun demikian untuk dapat meningkatkan kualitas listrik yang dihasilkan perlu diketahui karakteristik dari microgrid. Kompleksitas microgrid dapat beragam sesuai dengan jenis beban dan pembangkit yang ada di dalamnya. Dengan tujuan untuk mempelajari karakteristik dari microgrid, maka dibuat testbed microgrid dengan skala laboratorium di laboratorium teknik tenaga listrik, Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi UGM. Testbed microgrid terdiri dari sebuah generator sinkron dan dua buah generator induksi, yang dilengkapi dengan beban dan kapasitor bank.

Penelitian ini menguji titik kritis operasi dari testbed microgrid, dimana titik tersebut merupakan nilai maksimal dari pengoperasian microgrid supaya system dapat memenuhi standar nilai tegangan V_{L-L} 380 V dengan toleransi $\pm 2\%$ dan nilai frekuensi 50 Hz $\pm 3\%$. Diperoleh hasil pengujian bahwa nilai titik kritis pada masing-masing generator adalah berbeda dan pada saat operasi parallel ketiga generator, titik kritis tegangan berada pada pembebanan 480 MW dan titik kritis frekuensi berada pada saat pembebanan 1040 W. Nilai titik kritis pada saat operasi *testbed microgrid* juga dipengaruhi oleh kemampuan dari inverter penggerak mula.

Kata Kunci : Titik Kritis, *Testbed microgrid*, Generator Sinkron, Generator Induksi, Operasi Paralel, Operasi *Stand Alone*.

ABSTRACT

Indonesia has one of the objectives in electric power system. That is to have an electrification ratio of 100%. One of the obstacles in realizing the target is that the geographical condition of Indonesia which consists of many small islands. So that those small and remote islands are difficult to obtain electricity from the main grid. Constructing microgrids can be a solution to this problem. Microgrids are small-scale electricity networks that can be operated in connection with the main grid and with islanded operation.

One of the advantages of a self-controlled microgrid is that it can improve the quality of electricity, where the value of voltage and frequency in the system are easier to control due to it has smaller scale than the main grid. However, it is necessary to know the characteristics of the microgrid in order to improve the quality of electricity produced. The complexity of microgrid can vary according to the type of load and the generator within it. A microgrid testbed was made as laboratory scale in the power system laboratory in Department of Electrical and Information Engineering UGM. The microgrid testbed consists of a synchronous generator and two induction generators, which are equipped with loads and bank capacitors.

This research examines the operating critical point of the microgrid testbed, where the point is the maximum value of the microgrid operation so that the system can fulfill the standard voltage value of V_{L-L} 380 V with a tolerance of $\pm 2\%$ and a frequency of 50 Hz $\pm 3\%$. The results show that each generator has different critical point operation, and the parallel operation of the three generators, has critical point based on voltage at the load of 480MW and the critical point based on frequency is at the load of 1040 W. The critical point at the time of microgrid testbed operation is also affected by the ability of the initial drive inverter.

Keywords : *critical point, testbed microgrid, synchronous generator, induction generators. parallel operation, stand alone operation.*