

Rancang bangun dan simulasi pengendali jaringan listrik mikro arus searah dc microgrid tegangan rendah dengan sumber energi terbarukan = Design and simulation direct current microgrid control with renewable energy sources

Budiyanto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20364581&lokasi=lokal>

Abstrak

Sumber energi terbarukan merupakan sumber energi yang potensial untuk dikembangkan, seperti tenaga angin, matahari, dan air. Perkembangan teknologi elektronika daya seperti inverter memberikan solusi atas penggunaan energi terbarukan pada sistem jaringan listrik mikro (microgrid) arus bolak-balik, namun sistem ini sering mengalami persoalan pada frekuensi, tegangan, daya aktif dan daya reaktif saat dua buah atau lebih inverter bekerja bersamaan, sehingga perlu peralatan sinkronisasi dan pengendali yang rumit. Pengembangan sistem jaringan listrik mikro arus searah (JLMAS) juga dikembangkan seiring dengan perkembangan peralatan rumah tangga yang dapat dioperasikan dengan sumber arus searah, hal ini juga merupakan solusi dari keterbatasan pada jaringan listrik mikro arus bolak-balik. Dalam sistem JLMAS penggabungan dua buah atau lebih sumber energi terbarukan dapat dengan mudah diparalel, dengan syarat tegangan dan polaritannya sama. Sehingga ini menjadikan peluang untuk mengembangkan sistem JLMAS. Pembangkit energi terbarukan seperti sel surya dan turbin angin sangat dipengaruhi oleh kondisi alam sehingga produksi listrik yang dihasilkan tidak stabil dan bahkan terhenti sama sekali, untuk itu perlu dilengkapi dengan baterai yang fungsinya selain sebagai penyimpan energi juga untuk menjaga agar pasokan daya listrik ke jaringan listrik mikro menjadi lebih kontinyu. Saat baterai mengalami penurunan dan tidak mampu dalam memberikan suplai energi maka perlu adanya baterai cadangan yang dapat memasok energi ke sistem jaringan. Agar baterai cadangan dapat bekerja maka perlu ada pengendali untuk mengatur kerja baterai tersebut. Beberapa penelitian tentang pengendali tegangan dari pembangkit energi terbarukan telah dilakukan, namun masih dalam satu sistem pembangkit. Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan sistem JLMAS dari dua atau lebih sumber energi terbarukan dan satu baterai cadangan yang mensuplai ke jaringan listrik mikro.

Dalam penelitian ini didapatkan sistem pengendali JLMAS yang dapat mendeteksi besarnya tegangan baterai PV dan baterai cadangan pada tegangan 10,8 - 13,6 Vol, yang berfungsi untuk mengatur SOCmin dan SOC maks pada baterai. Tegangan yang digunakan pada sistem JLMAS adalah 254 V, tegangan ini dihasilkan dari pengembangan inverter menjadi konverter penaik tegangan AS-AS dari 12 Volt menjadi 254 Volt. Hasil analisa dan perencanaan JLMAS dengan kapasitas daya 1200 VA, dengan penempatan baterai secara terintegrasi besarnya kapasitas pembangkit sel surya pada masing-masing sebesar 9729,42 Wp, sedangkan besarnya kapasitas baterai lokal (baterai PV) sebesar 850 Ah dan baterai cadangan 5000 Ah dengan lama waktu penyimpanan energi 3 hari. Dalam sistem JLMAS beban yang digunakan adalah beban arus bolak-balik berbasis swiching (SMPS) sehingga tanpa harus menggunakan inverter.

The renewable energy source is a source of potential energy to be developed, such as wind, solar, and water energy. The development of power electronics technology such as inverter provides a solution for the use of renewable energy on an AC micro grid system (microgrid), but this system often has problems on frequency, voltage, active power and reactive power when two or more inverters work together, so

synchronization and controlling complex equipment are needed. The developing of DC micro grid systems (JLMAS) is also done along with the development of household appliances that can be operated with direct current source. It is also a solution of the limitations on AC micro grid. In JLMAS system combining two or more sources of renewable energy can be easily paralleled, on conditions that the voltage and polarity are the same. So it creates the opportunity to develop a system JLMAS.

The renewable energy such as solar cells and wind turbine are strongly influenced by natural conditions so that electricity production is not stable and even stopped altogether, for it needs to be equipped with a battery that has functions not only as an energy storage but also to ensure the supply of electrical power to the micro grid becomes more continuous. When the battery has decreased and is not able to provide energy supplies, it needs a backup battery that can supply energy to the network system. For backup battery in order to work properly it needs a voltage controller for controlling the battery operation. Some researches on controlling the voltage of renewable energy generation has been done, but still in a generating system. This research aims to control the JLMAS system from two or more sources of renewable energy and a battery backup supplying to the micro electric network.

In this research, it is obtained that the control system of JLMAS that can detect the magnitude of voltage of PV battery and a spare battery at a voltage of 10,8 to 13.6 Volt, which works to regulate SOC min and max on the battery. The voltage used in the JLMAS system is 254Vdc, this voltage is resulted from the development of an inverter to become a boost converter from 12 Volt to 254 Volt. Results of analysis and planning JLMAS with 1200 VA power capacity, with placement of battery in integrating, the magnitude of solar cell generation capacity on each amounting to 9729,42 Wp, while the magnitude of the local battery capacity (battery PV) of 850Ah and a 5000 Ah of battery backup with the duration of energy storage time is 4 days. In JLMAS system is used alternating current load based on switching (SMPS) without using inverter.