

ABSTRAK

Kebutuhan akan energi listrik sebagai tulang punggung aktivitas sehari-hari semakin mendesak, terutama di daerah terpencil. Dalam rangka mengatasi kendala akses listrik di daerah tersebut, sebuah penelitian dilakukan untuk mengembangkan model simulasi Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid (PLTH). Model ini mengintegrasikan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan penggunaan baterai sebagai penyimpan energi. Penelitian ini menggunakan MATLAB/SIMULINK untuk merancang dan menganalisis model simulasi tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas energi yang dapat dihasilkan dan didistribusikan dari sistem pembangkit listrik energi terbarukan di daerah terpencil, berdasarkan kasus nyata kekurangan pasokan energi listrik di beberapa desa di Nusantara. Melalui metode simulasi, penelitian ini mencoba memperkenalkan, menjelaskan, dan membantu dalam pemahaman dari bentuk yang skalanya lebih besar. Hasil penelitian menunjukkan PLTMH menghasilkan keluaran daya sebesar 18 kW sampai dengan 25 kW dikarenakan terdapat ripple pada kecepatan rotor sehingga daya yang dihasilkan kurang stabil, PV menghasilkan daya keluaran sebesar 5 kW. Baterai dapat mengisi dan mengeluarkan daya dengan baik sesuai dengan pengujian pada sub sistem konservasi baterai, dengan adanya hal tersebut menunjukkan bahwa PLTH dapat menjadi solusi yang efektif untuk memenuhi kebutuhan listrik di daerah terpencil, meskipun tantangan ketidakstabilan daya listrik dari faktor cuaca perlu diatasi.

Namun, hasil integrasi sistem menunjukkan bahwa distribusi daya tidak sesuai dengan yang diharapkan, terutama karena perbedaan tegangan dan arus antara PLTMH dan PLTS. Perbedaan ini dapat mempengaruhi efisiensi sistem secara keseluruhan. Oleh karena itu, penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun PLTH memiliki potensi untuk memenuhi kebutuhan listrik di daerah terpencil, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengatasi tantangan teknis seperti ketidakstabilan daya listrik dan integrasi sistem yang efisien.

Kata kunci: Hibrid, PLTMH, PLTS, Matlab/Simulink, Baterai