

Daerah kepulauan di wilayah Indonesia Timur saat ini menjadi fokus utama Pemerintah Indonesia di bidang *sustainability* (keberlanjutan) energi dan lingkungan dalam rangka adanya rencana transisi energi sesuai dengan target bauran EBT 23% tahun 2025, target dedisielisasi dan target Net Zero Emmision (NZE) tahun 2060. Target tersebut dibuat berdasarkan faktor-faktor lain seperti adanya perubahan iklim yang disebabkan efek dari peningkatan Emisi Gas Rumah kaca (GRK), yang salah satunya berasal dari Diesel (PLTD), dan faktor menipisnya cadangan energi fosil. Pulau Sema merupakan salah satu PPKT yang memenuhi kriteria tersebut. Hal tersebut didasarkan atas pertimbangan adanya PLTD yang sudah beroperasi lama di Pulau tersebut. Selain itu pertimbangan akan potensi energi terbarukan berupa sinar matahari (irradiasi) dan kecepatan angin yang tinggi juga adanya kebutuhan listrik yang kian meningkat akibat adanya pertambahan jumlah penduduk. PLTD merupakan sumber energi listrik yang paling besar dan perlu diganti dengan EBT yang ramah lingkungan seperti dengan PLTS atau PLT Bayu. Masalah intermitensi pada PLTS dan PLT Bayu diatasi dengan meningkatkan produksi listrik bersamaan dengan penggunaan baterai sebagai penyimpan energi. Lalu, saat terjadi produksi listrik yang melebihi kapasitas baterai maka akan dibuat skema konversi energi listrik menjadi *green hydrogen* agar energi tersebut tidak menjadi sia-sia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menghitung jumlah produksi *green hydrogen* yang bisa menjadi keuntungan bagi pengembang (PLN atau IPP). Didapatkan bahwa konfigurasi pembangkit hibrid yang paling optimal berdasarkan hasil simulasi HOMER terdiri atas PV-Baterai-Inverter-Electrolyser-Hydrogen Tank dengan produksi listrik hingga 3.412.632/tahun, dimana 99,54% nya dihasilkan oleh modul PV. Sistem tersebut memiliki nilai NPC mencapai 108,2 miliar rupiah, nilai LCoE sebesar Rp2.067,58/kWh dan jumlah produksi hidrogen sebanyak 3.313 per tahun.

Kata kunci : *Cost function, Fuel cells, Hybrid power systems*, Hidrogen, Energi baru terbarukan

## ABSTRACT

*The islands in Eastern Indonesia have become the target of the Government of Indonesia in the field of energy and sustainability to carry out the energy transition in accordance with 23% new renewable energy (NRE) target in 2025, dedieselization target and net zero emission (NZE) target in 2060. These target are set based on various factor such as climate change due to increased gas emissions and depletion of fossil energy. Sema Island is one of the small and outer Islands that meets the criteria for energy transition with consideration of high solar and wind potential, population growth and presence of long-operating diesel. Diesel is currently the largest source of electrical energy and needs to be replaced with renewable energy (RNE) such as Solar & Wind Power Plants. But, there is a problem that need a solution, like to address intermittency on RNE Plants, we need to increase electricity production with battery for energy storage. More over, prevent energy waste at peak electricity production, there is scheme to converts it to green hydrogen. So in this research, the aim is to calculate beneficial green hydrogen production quantities for the developers, including the State Electricity Company (PLN) and Independent Power Producers (IPP). The optimal hybrid power configuration according to HOMER includes PV modules, batteries, inverters, electrolyzers, and a hydrogen tank, generating 3,412,632 kWh annually, with 99.54% from PV. This system incurs a NPC of 108.2 billion Indonesian Rupiahs, an LCoE of Rp2,067.58/kWh, and yields 3,313 hydrogen units yearly.*

**Keywords :** *Cost function, Fuel cells, Hybrid power systems, Hydrogen, Renewable energy sources*