

## **ABSTRACT**

*Enggano Island is one of the outermost regions that uses diesel power plants (PLTD) as a source of electricity. PLTD which began operating in 2017 consists of 3 units of generating machines with a power capacity of 730 kW, a total of 1,050 customers and demand of 1,097,883 kWh / year. High operating costs result in electricity only being supplied for 16 hours per day. The utilization of PLTD also produces very high CO<sub>2</sub> emissions. This is not in line with the government's commitment to transition to net zero emissions by 2060. The targeted utilization of renewable energy (EBT) of 23% by 2025 is actually not yet maximal.*

*This research aims to find the optimal hybrid power plant configuration on Enggano Island in terms of technical and economic feasibility. Economic feasibility will be reviewed using the Net Present Cost (NPC) and Cost of Economic (COE) approaches. In addition, there will also be a sustainability analysis of the environmental aspect. The results show that the most optimal configuration based on the lowest system cost, namely configuration 2 scenario 1 consisting of PV 1,005 kW, diesel 250 kW and battery 594 units. This configuration can produce electricity of 1,576,115 kWh / year with NPC value reaching Rp 31.7 billion and COE value of Rp 1,998.75 / kWh. This configuration also has good environmental sustainability because it has a renewable fraction value of 91%.*

*Keywords— Optimization, Hybrid Power Generation, NPC, Environmental Sustainability*

## INTISARI

Pulau Enggano merupakan salah satu wilayah terluar yang menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) sebagai sumber energi listriknya. PLTD yang mulai beroperasi sejak tahun 2017 ini terdiri dari 3 unit mesin pembangkit dengan daya mampu sebesar 730 kW, total pelanggan sebanyak 1.050 pelanggan dan kebutuhan energi listrik sebesar 1.097.883 kWh/tahun. Tingginya biaya operasional mengakibatkan listrik hanya dipasok selama 16 jam per hari. Pemanfaatan PLTD juga menghasilkan emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang sangat tinggi. Hal ini tidak sejalan dengan komitmen pemerintah untuk bertransisi menuju *net zero emission* pada tahun 2060. Pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) yang ditargetkan sebesar 23% pada tahun 2025 nyata masih belum maksimal.

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan konfigurasi pembangkit tenaga *hybrid* yang optimal di Pulau Enggano dari segi teknis dan kelayakan ekonomi. Kelayakan ekonomi akan ditinjau menggunakan pendekatan *Net Present Cost* (NPC) dan *Cost of Economic* (COE). Selain itu akan dilakukan juga analisis keberlanjutan dari aspek lingkungan. Hasil penelitian didapatkan konfigurasi yang paling optimal berdasarkan biaya sistem terendah yaitu konfigurasi 2 skenario 1 yang terdiri dari PV 1.005 kW, diesel 250 kW, dan baterai 594 unit. Konfigurasi ini dapat memproduksi listrik sebesar 1.576.115 kWh/tahun dengan nilai NPC mencapai Rp31,7 miliar rupiah dan nilai COE sebesar Rp1.998,75/kWh. Konfigurasi ini juga memiliki keberlanjutan lingkungan yang baik dikarenakan memiliki nilai *renewable fraction* sebesar 91%.

**Kata Kunci**— Optimasi, Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid, NPC, Keberlanjutan Lingkungan.