

## ABSTRAK

Pertumbuhan populasi manusia dan kemajuan teknologi meningkatkan permintaan energi. Pasokan bahan bakar tak terbarukan global semakin berkurang. Ini adalah masalah global yang membutuhkan solusi cepat dan akurat. Indonesia, sebagai negara berkembang, terus menghadapi kesulitan besar dalam menyediakan listrik yang andal ke daerah pedesaan dan terpencil.

Secara khusus, Kabupaten Tambrau di Pulau Papua mengalami ketidakstabilan daya yang parah karena jumlah fasilitas pembangkit listrik yang tidak memadai. Diesel diesel yang ada tidak cukup untuk memenuhi permintaan energi yang meningkat dari basis pelanggan yang terus bertambah. Selain itu, biaya bahan bakar di Tambrau sangat tinggi. Menurut PT.Pertamina, badan usaha milik negara yang bertanggung jawab atas distribusi bahan bakar di Indonesia, harga solar solar berkisar antara Rp.15.000,- sampai Rp.35.000,- per liter.

Selain itu, pemadaman listrik yang sering terjadi, seringkali berlangsung lebih dari sepuluh jam, sering dilaporkan dan terutama disebabkan oleh kegagalan mekanis atau gangguan jaringan. Bahkan ada pemadaman bergilir yang sering terjadi yang disebabkan oleh kerusakan pada mesin atau jaringan di setiap area selama lebih dari sepuluh jam. Lokasi geografisnya sulit dijangkau dan sangat jauh dari ibu kota provinsi dan terutama ibu kota nasional. Pemanfaatan energi terbarukan setempat seperti PV merupakan salah satu alternatif solusi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan PV dan diesel dengan perangkat lunak HOMER untuk memasok masing-masing beban berdasarkan profil beban listrik Tambrau yang diprediksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Dari tiga konfigurasi yang disimulasikan oleh HOMER, menunjukkan bahwa Hasil penelitian menunjukkan bahwa konfigurasi PV, Diesel, dan baterai merupakan kombinasi terbaik, yaitu terdiri dari unit PV 245 kW, diesel 100 kW, dan jumlah baterai sebanyak 224 unit dan konverter sebesar 204 kW dengan nilai NPC sebesar Rp.8.137.792.306,00 dan nilai COE sebesar Rp.1.883,87/kWh, dengan hasil tersebut maka akan mampu memenuhi kebutuhan energi listrik Kabupaten Tambrau. Energi Tambrau sendiri sebesar 1184,44 kWh/hari dan beban rata-rata pertahun 82,06 kW/hari.

Kata Kunci—Sistem *Hybrid*, Energi Terbarukan, Teknologi Ekonomi, Tambrau Papua, PV Diesel.

## ABSTRACT

*Abstract*—Human population growth and technological advances increase the energy demand. The global supply of non-renewable fuels is progressively diminishing. This is a global problem that requires a quick and accurate solution. Indonesia, as a developing country, continues to face substantial difficulties in delivering reliable electricity to rural and remote regions. In particular, Tambrau ReDiscy in Papua Island experiences severe power instability due to an inadequate number of power Diseration facilities. Existing diesel are insufficient to meet the increasing energy demands of a growing customer base. Moreover, the cost of fuel in Tambrau is exceptionally high. According to Pertamina, the state-owned enterprise responsible for fuel distribution in Indonesia, the price of solar diesel ranges between Rp.15.000,- and Rp.35.000,-. Moreover, frequent power outages, often lasting more than ten hours, are commonly reported and are primarily caused by mechanical failures or network disruptions. There are even frequent rotating blackouts caused by damage to the machines or the network in each area for more than ten hours. The geographical location is difficult to reach and very far from both the provincial capital and especially, the national capital. The utilization of local renewable energy, such as PV, is one of the alternative solutions. This study aims to optimize the utilization of existing PV and solar with HOMER software to supply each load based on the predicted Tambrau electricity load profile. The results of the study show that the configuration of PV, Diesel, and battery is the best combination, consisting of a 245 kW PV unit, 100 kW diesel, number of batteries as many as 224 units, and a converter of 204 kW with an NPC value of Rp.8.137.792.306,00 and a COE value of Rp.1,883.87/kWh. With these results, it will be able to meet the electricity needs of Tambrau Regency.

*Index Terms*—Hybrid System, Renewable Energy, Tecno Economic, Tambrau Papua, PV Diesel