

Peramalan beban jangka pendek pada sistem distribusi dengan penetrasi PV rooftop di Jakarta menggunakan teknik jaringan syaraf tiruan (artificial neural network) = Short term load forecasting in distribution systems with PV rooftop penetration in Jakarta using artificial neural network techniques

Indira Untari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20499165&lokasi=lokal>

Abstrak

Perkembangan teknologi yang sangat pesat di bidang kelistrikan saat ini adalah pemanfaatan distributed generation khususnya PLTS Atap atau dikenal dengan PV Rooftop. Pelanggan memanfaatkan energi listrik dari PV Rooftop untuk kebutuhan listriknya dan juga dapat mentransfer energinya (eksport) ke system kelistrikan PLN jika energi dari PV Rooftop berlebih. Sedangkan PLN tetap mengirimkan energi ke pelanggan jika energi dari PV tidak memenuhi konsumsi listriknya (import). Dengan ketersediaan data smart-meter orde jam beban pelanggan PV Rooftop, maka optimalisasi data untuk keperluan data scientist, data analyst, dan data engineer sehingga informasi data ini dapat digunakan untuk manajemen energi yang efisien dan andal. Peralaman beban untuk pelanggan PV menjadi masalah yang sulit dipecahkan dikarenakan beragamnya tipe penggunaan listrik (konsumsi listrik) dan ketidakpastian faktor eksternal (cuaca) karena penggunaan sumber energi terbarukan (energi matahari) sehingga menimbulkan celah dalam akurasi. Untuk memecahkan masalah tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan machine-learning yaitu Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network-ANN) pada MATLAB® dengan algoritma pembelajaran backpropagation dan fungsi aktivasi sigmoid untuk menghasilkan model peramalan beban orde jam meliputi hari kerja dan hari libur pada pelanggan PV per segment tarif (Pelanggan Rumah Tangga, Pelanggan Bisnis, Pelanggan Industri, Pelanggan Sosial dan Pelanggan Pemerintah). dengan mempertimbangkan variasi konsumsi listrik dan temperatur. Lingkup pengambilan data penelitian dibatasi beban listrik pada pelanggan di Jakarta dan sampling dilakukan selama bulan Juli s/d Oktober 2019. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa prediksi ANN menghasilkan kinerja dengan Mean Square Error (MSE) sebesar 2%. Prediksi beban listrik tanggal 21 s/d 27 Oktober 2019 memperlihatkan rata-rata error ANN adalah 21%, sedangkan rata-rata error metode regresi adalah 39%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa prediksi beban listrik menggunakan ANN lebih akurat sebesar 20% dibandingkan dengan metode regresi oleh PLN. Berdasarkan analisis keekonomian, pelanggan mendapatkan efisiensi biaya listrik sebesar 21%, sedangkan PLN berkurang pendapatan sebesar ± Rp. 300 juta/bulan. Strategi manajemen yang diusulkan dengan mempertimbangkan benefit kedua pihak (PLN dan Konsumen) adalah dengan keterlibatan PLN sebagai integrator (sisi hulu dan sales), ketelibatan Pemerintah dan keterlibatan dukungan Bank sebagai

<hr>

The very rapid technological development in the electricity sector at present is the use of special distributed PLTS known as PV Rooftop. Customers use energy from the PV for their electricity needs and can also transfer their energy (export) to the PLN electricity system if the energy from their PV is excessive. While PLN continues to send energy to customers if using energy from PV does not meet its electricity consumption (imports). While the availability of fine-grained smart meter data for PV customers load,

optimization could be done for the needs of data scientists, data analysts and data engineers makes this data information usable for efficient and reliable energy management. Forecasting the PV Customer load, however, can be an intractable problem. These loads are characterized by uncertainty and variations due to the use of renewable energy sources (solar energy), leaving much room to improve accuracy. To improve the PV customer load forecast accuracy, this paper advocates a machine-learning tool called Artificial Neural Network (ANN) on MATLAB® with backpropagation learning algorithm and sigmoid activation, include load forecasting per tariff segment (Household Customers, Business Customers, Industrial Customers, Social Customers and Government Customers). The scope of the study took data on electricity loads to customers in Jakarta and sampling was conducted from July to October 2019. The test results show that ANN deterministic load forecasting model can achieve satisfactory performance with the mean square error (MSE) of 2% . Electricity load predictions from 21 to 27 October 2019 have an average error of ANN is 21%, while the average error of the regression method is 39%. Thus it can be concluded that the estimated cost of using ANN electricity is more accurate by 20% compared to the regression method by PLN. Based on economic analysis, customers get electricity cost efficiencies of 21%, while PLN reduces revenue by ±Rp. 300 million/month. The proposed management strategy by considering the benefits of both parties (PLN and Consumers) is to involve PLN as an integrator (upstream and sales side), Government involvement and involvement of Bank supporters as lenders.