

## ABSTRACT

The forecasting of electrical load is necessary to meet the demand and supply of electrical energy. Such forecasting is fundamental to preventing the operating deficit in meeting the energy needs on a regional basis. This study aims to forecast the load requirements in Jayawijaya Regency in a certain period using the neural network approach. This study builds a neural network architecture parallel to data obtained from The Customer Service Implementation Unit (UP3) of PT Perusahaan Listrik Indonesia (Persero) of Wamena to determine a suitable and accurate architectural model of neural network (NN). The procedures of data inventory and analysis for designing NN at PT PLN UP3 Wamena are based on data from the energy company and the Population and Civil Registration Services (Disdukcapil) of Jayawijaya District. The process of forecasting electricity demand is based on empirical data on the annual growth of energy peak load, population, and economic level. Taking into account the limited amount of data in the analysis, researchers interpolate empirical data to increase the quantity of input data in the NN model. Adding the amount of data to the analysis could elevate the accuracy of the forecast in determining the electricity demand in Wamena. The NN model used in the analysis is an AI system with the ability to learn and gather information stored in its neural cell networks. Such intelligence to independently accumulate data allows NN's potential to adapt to new environments by inputting various data into the system. This thesis, after numerous experiments, finds out that the ideal NN architectural model for the data is the feed-forward Long Short-Term Memory (LSTM) network, showing an error margin percentage of 0.04% with 11 epochs. Based on research findings, this thesis recommends to the Government of Jayawijaya Regency to plan the addition of new energy generators and the provision of distribution components to balance the level of supply-demand of public energy and increase the budget efficiency of energy in the regional sector.

**Keywords:** Electricity Demand, Load Forecasting, Neural Network, Limited Data

## INTISARI

Prakiraan beban listrik dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dan penyediaan daya listrik. Prakiraan tersebut berperan penting untuk mencegah defisit operasi penyediaan daya listrik di tingkat daerah. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan prakiraan kebutuhan beban energi di Kabupaten Jayawijaya dalam jangka waktu tertentu menggunakan pendekatan *neural network*. Penelitian membangun model arsitektur neural network (NN) berdasarkan data PT PLN Indonesia UP3 Wamena guna menentukan model arsitektur NN yang sesuai dan memiliki tingkat akurasi prakiraan yang tinggi. Prosedur inventarisasi dan analisa data untuk mendesain NN untuk PT PLN UP3 Wamena didasarkan pada data dari perusahaan energi tersebut dan Disdukcapil Kabupaten Jayawijaya. Proses prakiraan kebutuhan energi listrik merujuk pada data empiris tentang pertumbuhan beban puncak energi tahunan, populasi penduduk, dan taraf ekonomi. Dengan mempertimbangkan keterbatasan jumlah data dalam proses analisis, peneliti melakukan interpolasi data empiris untuk menambahkan kuantitas input data dalam model NN. Penambahan jumlah data dalam analisis dapat meningkatkan tingkat akurasi prakiraan kebutuhan beban listrik di Wamena. NN adalah sistem kecerdasan buatan (AI) dengan kemampuan belajar dan menghimpun pengetahuan hasil pembelajaran dalam sel-sel neuronnya. Kemampuan sistem AI tersebut untuk mengakumulasi data memungkinkan potensi NN dalam beradaptasi dengan lingkungan baru dengan berbagai penginputan data pada sistem. Setelah melakukan percobaan berulang, tesis ini menemukan bahwa model arsitektur NN yang ideal pada data adalah *feed-forward Long Short Term Memory (LSTM) network* yang menunjukkan margin eror sebesar 0,04% dengan 11 epoch. Berdasarkan temuan penelitian tersebut, tesis merekomendasikan kepada Pemerintah Kabupaten Jayawijaya untuk merencanakan penambahan pembangkit energi baru dan penyediaan komponen distribusi tambahan guna menyeimbangkan taraf suplai-permintaan energi masyarakat dan meningkatkan efisiensi anggaran bidang energi di tingkat daerah.

**Kata Kunci :** Kebutuhan Listrik, Prakiraan Beban, *Neural Network*, Data Terbatas