

# Model peramalan pola beban jangka panjang sistem ketenagalistrikan Jawa-Madura-Bali menggunakan metode jaringan syaraf tiruan untuk analisis keandalan dalam perencanaan pengembangan sistem pembangkitan = A long-term load pattern forecasting model on the Java-Madura-Bali electricity power system using artificial neural network method for reliability analyzing on the generating system expansion planning

Arief Heru Kuncoro, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20277909&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Pola beban sistem tenaga listrik yaitu pola permintaan beban puncak dan kurva lama beban (KLB) sangat berpengaruh dalam perencanaan pengembangan sistem pembangkitan jangka panjang. Pola beban tersebut mempengaruhi: nilai total biaya kumulatif pengembangan sistem konfigurasi optimum variabel kandidat pembangkit, total tambahan kapasitas pembangkit terpasang, Jumlah energi yang diproduksi dan keandalan sistem (indeks LOLP (Loss Of Load Probability) & ENS (Energy Not Served)). Beberapa model telah digunakan untuk peramalan permintaan beban puncak dan untuk merepresentasikan KLB. KLB merupakan parameter yang sangat penting untuk analisis sistem ketenagalistrikan seperti estimasi biaya operasi sistem pembangkitan prediksi jumlah energi yang diproduksi dan untuk perhitungan tingkat keandalan. Dalam disertasi ini telah dikembangkan model peramalan beban puncak jangka panjang dan model KLB dengan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Model yang dikembangkan mampu melakukan komputasi secara paralel melalui pembelajaran dari pola-pola yang diajarkan sehingga mampu menemukan hubungan non-linear antara beban dan faktor-faktor ekonomi populasi, konsumsi energi listrik dan faktor-faktor lainnya serta dapat melakukan penyesuaian terhadap perubahan-perubahan yang terjadi. Model tersebut diaplikasikan pada sistem ketenagalistrikan Jawa-Madura-Bali (Jamali) dan hasil output peramalan beban puncak dan KLB nya digunakan sebagai masukan dalam optimasi perencanaan pengembangan sistem pembangkitan dengan program WASP (Wien Automatic System Planning). Selanjutnya dilakukan analisis keandalan sistem berdasarkan hasil optimasi. Untuk mengetahui keakuratan model yang dikembangkan maka output hasil dan model yang dikembangkan dibandingkan dengan model lain. Hasil ramalan beban puncak pada tahun 2025 dengan metode JST tidak berbeda jauh dengan model ekonometrik Simple E yang digunakan untuk Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (Simple E-RUKN) yaitu masing-masing sebesar 57.030 MW dan 59.107 MW (perbedaannya sekitar 3,58%). Berdasarkan metode JST, laju pertumbuhan beban tahunan rata-rata sekitar 7,1 % selama periode tahun studi 2006-2025, sementara itu menurut Simple E-RUKN laju pertumbuhan diperkirakan sekitar 7,3% per tahun. Representasi pola model KLB-RJST yang dikembangkan lebih mendekati pola KLB-Aktual, dibandingkan dengan pola model KLB-Synder. Berdasarkan hasil analisis keandalan dalam optimasi perencanaan pengembangan sistem pembangkitan diperoleh kesimpulan bahwa perbedaan hasil perhitungan keandalan antara model KLB-JST dibandingkan pola KLB-Aktual mempunyai perbedaan yang relatif kecil (sekitar 0,94% untuk perbedaan LOLP dan 4,44% untuk perbedaan ENS). Untuk model proyeksi KLB berdasarkan metode JST, hasilnya cukup bagus.

.....Load pattern on the electricity system (i. e. demand pattern of peak load and load duration curve (LDC))

has an effect on the long term generating system expansion planning The load pattern affects of cumulative total cost value of system development, optimum configuration of generating candidate variable, total addition of generating installed capacity amount of energy produced and system reliability (index of LOLP (Loss Of Load Probability) & ENS (Energy Not Served)) Several models have been used to forecast peak load demand and to express LDC An LDC is one of the most important parameters to analyze the electric power systems. It is used in estimating the operating cost of a power system predicting the amount of energy delivered by each unit, and calculating reliability measures. In this dissertation an intelligence model to forecast long-load and to express LDC using Artificial Neural Networks (ANN) method has been developed The model has ability to conduct parallel computing through training from taught patterns so that it is able to find non-linear relations between load economic thetors population electric energy consumption and other factors. The model can also conduct adjustment in response to any changes that happens. The model is applied on the Jawa Madura Bali (Jamali) electricity system and the output result of the forecasted peak load and its LDC are used as input on the optimazation of expansion planning for electrical generating system using WASP (Wien Automatic System Planning) program. Hercinafter the system reliability is analyzed based on the optimization result. The developed model output is compared to other model output to verify the accuracy. The result of the forecasted peak load in 2025 by ANN method does not differ far from that of Simple E model used National Electricity General Planning (Simple E-NEGP) of which 57.030 MW and 59.107 MW respectively(its difference about 3,58%) Based in the ANN model, mean annual load growth rate is about 7,1% during study period of 2006-2025, meanwhile according to Simple E-NEGP, the growth rate is estimated about 7,3 % per year. The develop LDC model based on ANN approximates the actual-LDC, if compared to LDC model based on the Synder. Based on the reliability analysis on the optimization of generating system expansion planning, the reliability calculation result by LDC-ANN model is almost similar to LDC-Actual model (differs about 0,94% or LOLP and about 4,44% for ENS). Meanwhile for LDC projection based on ANN, the result is fine.