

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Operasi sistem tenaga listrik yang modern biasanya berhubungan dengan berbagai variasi prosedur perencanaan. Perencanaan operasi meliputi metodologi dan proses pengambilan keputusan di mana suatu sistem tenaga listrik disusun untuk memenuhi beban listrik dalam jaringan yang telah ditetapkan kriteria kinerja teknis serta kriteria kinerja ekonomisnya. Proses perencanaan operasi harus dimulai dengan proyeksi penyaluran beban listrik masa depan pada interval waktu tertentu, yaitu dengan melakukan peramalan beban (*load forecasting*). Peramalan beban listrik diklasifikasikan menjadi tiga bagian yaitu peramalan beban jangka pendek (*short term load forecasting*), jangka menengah dan jangka panjang. Setiap model peramalan beban menggunakan metode yang berbeda untuk memenuhi tujuan spesifiknya.

Peramalan beban selalu menjadi bagian penting dalam perencanaan dan operasi sistem tenaga listrik yang efisien. Oleh karena itu peramalan beban telah menjadi fokus penelitian di dalam negeri dan juga di luar negeri [1]. Data hasil peramalan beban dapat digunakan sebagai acuan optimalisasi aliran daya, operasi ekonomis sistem tenaga, *unit commitment hydro-thermal* dan perencanaan

pembangkitan energi listrik. Oleh karena itu sistem peramalan beban menjadi bagian yang sangat penting, sehingga tingkat akurasinya sangat diperlukan.

Masalah utama dalam perencanaan adalah penentuan kebutuhan beban listrik dimasa depan, karena energi listrik tidak dapat disimpan. Peramalan beban yang benar akan sangat penting untuk kebutuhan investasi. Peramalan beban jangka pendek menghitung estimasi beban listrik harian untuk setiap jam (bahkan per setengah jam) dan menghitung beban puncak harian . Banyak metode yang dikembangkan untuk melakukan peramalan beban, tetapi umumnya menggunakan pendekatan berbagai metode statistik misalnya regresi linier, model *Bob Jenkins*, *eksponensial smooting* dan *Kalman Filter*. Metode-metode di atas tidak dapat mewakili masalah non-linier yang kompleks. Bahkan PT. PLN masih mengadopsi metode peramalan beban konvensional yaitu dengan pendekatan deret waktu yang dikenal dengan metode koefisien beban. Metode tersebut masih memberikan *error* prediksi yang sangat besar (rentang 8-10%) sehingga diperlukan metode lain untuk memperkecil tingkat *error* prediksi tersebut [2]

Peramalan beban jangka pendek bertujuan untuk meramalkan beban listrik pada jangka waktu menit, jam, hari, atau minggu. Peramalan beban jangka pendek, memainkan peran yang penting dalam *real time control* dan fungsi-fungsi keamanan dari suatu sistem manajemen energi. Sebuah peramalan beban listrik jangka pendek yang tepat, dapat menghasilkan penghematan biaya operasional bagi produsen dan pengoptimalan penyediaan tenaga listrik kepada konsumen. Peramalan beban listrik jangka pendek untuk jangka waktu 1-24 jam ke

Anwar Peranginangin, 2012

Optimasi Influence Range Algoritma Fuzzy Subtractive Clustering Untuk Peramalan Beban Dasar Dan Beban Puncak Harian

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

depan adalah penting untuk operasi sehari-hari dari utilitas daya. Peramalan beban ini digunakan untuk *unit commitment*, *energy transfer scheduling*, dan *load dispatch* [3].

Perkembangan terakhir penelitian tentang peramalan beban listrik jangka pendek lebih terfokus menggunakan pendekatan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligent*) atau biasa juga disebut *soft computing*. Pendekatan algoritma *multi layer perceptron* dan *fuzzy inference system* telah dilakukan untuk melakukan prediksi beban listrik jangka pendek pada sistem tenaga listrik di Iran [4], Peneliti lain melakukan optimalisasi data input pembelajaran untuk STLF dengan Jaringan Syaraf Tiruan dan algoritma *Fuzzy C-Means Clustering* [5]. Sebelumnya telah dilakukan juga penelitian peramalan beban jangka pendek dengan menggunakan algoritma *Fuzzy Subtractive Clustering* [6] untuk beban harian dengan data beban per jam dari pukul 00.00 sampai dengan pukul 24.00, pada penelitian tersebut belum dilakukan optimalisasi faktor *influence range* sehingga hasil peramalan belum maksimal. Pada Tugas Akhir ini, penulis mencoba melakukan optimasi *influence range* pada algoritma *fuzzy subtractive clustering* untuk mendapatkan hasil rata-rata error yang paling kecil. Selain itu dilakukan eksperimen dengan membuat peramalan beban dengan melakukan klasifikasi data berdasarkan data beban dasar dari pukul 23.00 sampai dengan pukul 16.00 dan data beban puncak dari pukul 17.00 sampai dengan pukul 22.00.

1.2 Perumusan Masalah

Pada Tugas Akhir ini penulis fokus kepada masalah dibawah ini :

Anwar Peranginangin, 2012

Optimasi Influence Range Algoritma Fuzzy Subtractive Clustering Untuk Peramalan Beban Dasar Dan Beban Puncak Harian

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

1. Bagaimana hasil optimasi *influence range* algoritma *fuzzy subtractive clustering* (FSC) terhadap hasil prediksi beban dasar dan beban puncak ?
2. Bagaimana perbandingan hasil peramalan beban listrik dengan optimasi *influence range FSC* dengan metoda peramalan yang digunakan oleh PLN?
3. Berapa besarnya *error* antara peramalan dengan menggunakan optimasi *influence range FSC* dengan metoda yang digunakan oleh PLN?

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada Tugas Akhir ini :

1. Sumber data yang diperlukan adalah data pengeluaran beban dasar dan beban puncak listrik dari Pusat Pembagi Beban (P3B). PT. PLN (Persero) Jawa Bali Region Barat. Mulai hari senin sampai dengan hari minggu selama 4 minggu.
2. Data yang dibelajarkan pada algoritma FSC adalah data beban minggu pertama sampai dengan minggu ke empat dan sebagai target digunakan data minggu ke 5.
3. Optimasi *influence range FSC* di setting pada nilai 0,1 sampai dengan 0,9.
4. Perangkat lunak pendukung untuk merancang program digunakan MATLAB ver. R2009a dari The MathWorks, Inc.

1.4 Tujuan Penulisan Tugas Akhir

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Membuat model peramalan beban dasar dan beban puncak harian berdasarkan hasil optimasi *influence range FSC*.

Anwar Peranginangin, 2012

Optimasi Influence Range Algoritma Fuzzy Subtractive Clustering Untuk Peramalan Beban Dasar Dan Beban Puncak Harian

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

2. Membandingkan hasil peramalan beban dasar dan beban puncak harian antara hasil optimasi *influence range FSC* dengan metoda yang digunakan PLN.
3. Membandingkan besarnya error antara metoda hasil optimasi *influence range* dengan metoda yang digunakan PLN.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang diharapkan dari Tugas Akhir ini yaitu:

1. Bagi penulis: dapat menambah pengetahuan, pemahaman dan keterampilan dalam mengaplikasikan teori kelistrikan khususnya dalam memprediksi beban listrik.
2. Bagi PLN: menjadi salah satu kontribusi positif dalam memprediksi beban listrik sehingga dapat mengurangi kerugian finansial akibat prediksi yang kurang akurat.
3. Bagi masyarakat : meminimalisir kerugian akibat daripada kurang tepatnya hasil prediksi beban listrik.
4. Bagi dunia pendidikan: diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan pada bidang kelistrikan yang berbasis komputasi terutama dalam bidang prediksi beban listrik.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam membaca dan memahami Tugas Akhir ini, maka disusun sistematika penulisan sebagai berikut:

Anwar Peranginangin, 2012

Optimasi Influence Range Algoritma Fuzzy Subtractive Clustering Untuk Peramalan Beban Dasar Dan Beban Puncak Harian

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan, manfaat tugas akhir, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang perkembangan penelitian prediksi beban listrik jangka pendek, metode prediksi beban jangka pendek, *Fuzzy Logic*, dan *Subtractive Clustering*.

BAB III METODE PEMBUATAN HASIL ESTIMASI

Berisi tentang metoda algoritma *Fuzzy Subtractive Clustering*, Metoda koefisien beban.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang pembahasan hasil estimasi sesuai dengan metoda yang telah dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari hasil studi dan saran-saran yang didasarkan pada hasil studi yang diperoleh.



Anwar Peranginangin, 2012

Optimasi Influence Range Algoritma Fuzzy Subtractive Clustering Untuk Peramalan Beban Dasar Dan Beban Puncak Harian

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu