

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemenuhan kebutuhan energi termasuk energi listrik mempunyai kedudukan yang penting dalam pembangunan nasional pada umumnya dan sebagai salah satu pendorong kegiatan ekonomi pada khususnya dalam rangka mewujudkan masyarakat adil dan makmur. Oleh karena itu, penyediaan tenaga listrik harus menjadi prioritas dalam pembangunan dan dalam prosesnya harus dikembangkan dengan prinsip-prinsip efektifitas dan efisiensi. Kebutuhan akan tenaga listrik di suatu wilayah terus meningkat dari waktu ke waktu sejalan dengan meningkatnya kegiatan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat di wilayah tersebut. Dinamika konsumsi energi listrik juga dapat digunakan sebagai indikator kecenderungan kemana perkembangan dari sektor atau wilayah tersebut bergerak. Semakin meningkatnya kebutuhan akan energi listrik ini tentunya harus diantisipasi dengan menyediakan sistem kelistrikan yang lebih memadai baik jumlah maupun kualitasnya di masa yang akan datang. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut secara kuantitas dan kualitas maka dibutuhkan perencanaan sistem tenaga listrik yang tepat.

Sebagai dasar dalam perencanaan, baik perencanaan operasi maupun perencanaan sistem pengembangan tenaga listrik, salah satu hal yang penting adalah peramalan (*forecasting*) yang tepat untuk mengetahui kebutuhan tenaga listrik dalam kurun waktu tertentu. Peramalan adalah suatu kegiatan/usaha untuk memprediksi kondisi di masa yang akan datang dengan bantuan model untuk merepresentasikannya. Di bidang tenaga listrik, peramalan biasanya berupa peramalan beban (*load forecasting*) meliputi peramalan beban puncak (MW) dan peramalan kebutuhan energi listrik (*demand forecasting*) (MWh). Peramalan berdasarkan rentang waktu dapat dikategorikan menjadi tiga: jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang.

Dalam melakukan peramalan, telah berkembang berbagai macam metode peramalan diantaranya metode berdasar deret waktu (*moving average*,

exponential, trend) dan juga metode kausal (regresi, ARMA, ARIMA/Bob-Jenkins, dan ekonometri).

Seiring dengan perkembangan teknologi terutama proses komputasi telah berkembang metode yang meniru kecerdasan manusia/proses kehidupan, salah satunya Metode Algoritma Genetik. Algoritma Genetik adalah algoritma pencarian yang diilhami oleh mekanisme evolusi dan genetik alam. Dalam penelitian ini algoritma genetik akan digunakan untuk menentukan model peramalan dan juga meramalkan beban tenaga listrik. Peramalan dilakukan untuk dua jenis, yaitu peramalan jangka panjang dengan menentukan beban puncak tenaga listrik tahunan untuk sepuluh tahun yang akan datang dan peramalan jangka menengah untuk menentukan beban puncak tenaga listrik bulanan untuk satu tahun yang akan datang. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang ada pada Sistem Ketenagalistrikan Jawa-Madura-Bali (Jamali).

1.2 Perumusan Masalah

Manajemen usaha penyediaan tenaga listrik merupakan hal yang kompleks. Salah satu hal yang penting dalam manajemen penyediaan tenaga listrik, khususnya dalam perencanaan adalah peramalan beban dan kebutuhan tenaga listrik di masa yang akan datang. Hal ini terkait erat dengan berbagai aspek seperti optimasi perencanaan pengembangan pembangkitan, pengembangan transmisi, pengembangan saluran distribusi, pengoperasian sistem tenaga listrik dll. Peramalan (*forecasting*) adalah suatu kegiatan atau usaha untuk memprediksi kondisi di masa yang akan datang dengan bantuan model untuk merepresentasikannya.

Dalam penelitian ini akan dibahas peramalan beban puncak tenaga listrik menggunakan algoritma genetik. Peramalan dilakukan untuk meramalkan beban puncak tahunan dan beban puncak bulanan. Metode Algoritma Genetik digunakan untuk menentukan model yang pendekatannya menggunakan metode klasik yang sudah sering digunakan yaitu metode ekonometri untuk peramalan jangka panjang dan metode *Winters* peramalan jangka menengah.

Algoritma genetik merupakan algoritma optimasi yang didasarkan atas mekanisme evolusi biologis. Algoritma genetik dapat dikatakan juga sebagai

suatu metode optimasi yang memodelkan mekanisme seleksi alam dan proses genetika untuk menuntun suatu pencarian seperti cara-cara alam dalam menyelesaikan permasalahan adaptasi organisme untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah merancang dan menganalisis penggunaan algoritma genetik dalam peramalan tenaga listrik sehingga didapatkan model peramalan dan hasil ramalan beban tenaga listrik.

1.4. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan didapatkan model dan hasil ramalan beban tenaga listrik yang didesain dan dibangun menggunakan algoritma genetik, sehingga memberikan hasil peramalan yang baik dan *reasonable* untuk kasus sistem ketenagalistrikan Jawa-Madura-Bali.

1.5 Batasan Penelitian

Karena kompleksnya permasalahan, maka pada penelitian ini akan dilakukan pembatasan-pembatasan sebagai berikut:

1. Model peramalan digunakan untuk memperkirakan beban puncak tenaga listrik.
2. Model peramalan yang dikembangkan hanya digunakan untuk menentukan beban puncak tahunan dan beban puncak bulanan.
3. Peramalan variabel ekonomi dalam model jangka panjang tidak dilakukan, tetapi mengambil dari referensi.
4. Penelitian menggunakan data yang ada di Sistem Ketenagalistrikan Jawa-Madura-Bali.
5. Metode algoritma genetik yang digunakan adalah model SGA (*Simple Genetic Algorithm*).
6. Pemodelan peramalan dilakukan dengan Program Bantu MATLAB.

1.6 Metodologi Operasional Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: penelusuran/studi literatur, mengidentifikasi parameter yang berpengaruh dalam peramalan, pengumpulan dan pengolahan data sekunder dari berbagai sumber, merancang, mendesain dan membangun program dengan metode algoritma genetik untuk menentukan model peramalan, dan melakukan peramalan serta analisis terhadap model dan hasil peramalan yang didapatkan.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan tesis ini terdiri atas 6 (enam) bab yang masing-masing terdiri atas beberapa sub bab. Bab dan sub bab yang ada di dalam laporan ini saling terkait dan mendukung satu sama lain. Bab 1 Pendahuluan, berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, metodologi, kontribusi penelitian dan sistematika penulisan laporan. Kemudian Bab 2 tentang tinjauan pustaka yang berisi teori dasar berkaitan dengan perencanaan sistem tenaga listrik, metode-metode peramalan, peramalan tenaga listrik, dan algoritma genetik. Bab 3 tentang perancangan model peramalan tenaga listrik, yang menjelaskan gambaran sistem ketenagalistrikan Jawa-Madura-Bali, penelitian yang sudah dilakukan dan perancangan model peramalan dengan algoritma genetik. Bab 4 tentang implementasi model peramalan beban tenaga listrik dengan algoritma genetik menjelaskan prosedur dan implementasi pembuatan model peramalan beban tenaga listrik dengan algoritma genetik. Bab 5 Hasil dan Analisis berisi tentang gambaran terhadap hasil model dan hasil ramalan yang diperoleh beserta analisisnya. Bab terakhir adalah Bab 6 tentang kesimpulan dan saran berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penjelasan-penjelasan sebelumnya dan saran untuk dilakukan ke depan.