

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Masalah

Kebutuhan tenaga listrik digunakan dalam beberapa sektor, antara lain sektor rumah tangga, Industri, usaha komersial, dan tempat layanan umum. Besar konsumsi listrik pada suatu rentang waktu tidak dapat dihitung secara pasti. Oleh karena itu, yang dapat dilakukan adalah perkiraan besar konsumsi listrik. Distribusi tenaga listrik terhadap konsumen harus dilakukan secara optimal dan sesuai dengan kebutuhan. Tujuan perkiraan konsumsi listrik agar dapat melakukan tindakan yang tepat seiring dengan pertumbuhan kebutuhan tenaga listrik, mempertahankan tingkat keandalan, dan meningkatkan kualitas pelayanan kepada konsumen. Oleh karena itu, diperlukan suatu cara yang tepat dalam menyesuaikan jumlah kapasitas listrik agar sesuai dengan permintaan konsumen [3].

Penelitian ini dilakukan di PT. PLN (Persero) Unit Induk Wilayah Sumatera Barat UP3 Padang untuk mendapatkan data konsumsi pelanggan, sementara itu data PDRB dan pertumbuhan Penduduk dilakukan penelitian pada Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Barat. Kota Padang merupakan ibukota Provinsi Sumatera Barat yang memiliki laju pertumbuhan penduduk dari tahun ke tahun makin meningkat. Pada tahun 2016 jumlah penduduk kota Padang sebesar 914.968 jiwa, dan pada tahun 2017 jumlah penduduk kota Padang sebesar 927,168 jiwa. Sistem kelistrikan kota Padang disupply PLTU Teluk Sirih yang terletak di Kecamatan Bungus Teluk Kabung dengan kapasitas 1x112 MW.

Perkiraan beban (*Load Forecast*) merupakan perkiraan beban listrik di masa datang berdasarkan data historis beban suatu wilayah tahun sebelumnya. Berdasarkan waktunya, perkiraan beban dibedakan menjadi tiga macam: jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang. Tidak ada rumus yang eksak untuk membuat perkiraan beban ini, oleh karena itu perlu ada teknik atau metode dalam membuat perkiraan beban.

Perkiraan beban umumnya mengacu pada statistik masa lalu dan atas dasar analisis karakteristik beban yang lalu. Karakteristik beban masa lalu biasanya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: cuaca, waktu, ekonomi, dan gangguan acak [8]. Faktor cuaca termasuk temperatur, kelembaban, kecepatan angin, keadaan awan, dan intensitas cahaya. Perubahan cuaca menyebabkan perubahan terhadap kenyamanan konsumen dan berpengaruh terhadap penggunaan peralatan seperti alat pengatur suhu udara dan pemanas air. Faktor waktu mempengaruhi beban pada saat hari libur, hari kerja, hari besar keagamaan, dan lain sebagainya. Faktor ekonomi mempengaruhi beban karena listrik merupakan suatu komoditas. Situasi ekonomi mempengaruhi penggunaan komoditas seperti derajat industrialisasi, harga listrik, dan kebijakan manajemen beban. Faktor gangguan acak yaitu seperti mematikan atau menghidupkan alat-alat berat pada suatu industri besar, gangguan pada jaringan, dan adanya acara-acara khusus seperti adanya pertandingan olah raga yang digemari oleh konsumen [1].

Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi Zadeh (*UC Berkeley*) pada tahun 1965, sebagai suatu cara matematis untuk menyatakan keadaan yang tidak menentu (samar) dalam kehidupan sehari-hari. Ide ini didasarkan pada kenyataan bahwa di dunia ini suatukondisi sering diinterpretasikan dengan ketidakpastian atau tidak memiliki ketepatan secara kuantitatif, misalnya: panas, dingin, dan cepat. Dengan logika *fuzzy*, kita dapat menyatakan informasi-informasi yang samar tersebut (kurang spesifik), kemudian memanipulasinya, dan menarik suatu kesimpulan dari informasi tersebut. Logika *fuzzy* ini didasarkan pada teori *fuzzy set* atau himpunan *fuzzy*, yang merupakan perkembangan dari teori himpunan klasik (*Crisp*). Konsep *fuzzy* ini dikenal sejak penerapannya pada sistematisasi kontrol pada tahun 1980-an.

Pada dasarnya, logika *fuzzy* adalah suatu cara untuk memetakan ruang-ruang *input* ke dalam suatu ruangan *output* yang sesuai. Ada banyak cara untuk memetakan ruang *input* ke *output* ini, seperti dengan sistem linear, jaringan saraf, dan persamaan differensial. Meskipun banyak cara selain *fuzzy*, namun *fuzzy* dianggap memberikan solusi terbaik karena dengan menggunakan *fuzzy* akan lebih cepat dan lebih murah [7].

Beberapa keuntungan menggunakan logika *fuzzy* antara lain: konsep matematis yang mendasari penalarannya sederhana sehingga mudah dimengerti, memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat, mudah untuk digabungkan dengan teknik-teknik kendali konvensional, mampu memodelkan suatu sistem secara akurat, pengenalan pola-pola secara mudah dan simpel. Sistem Inferensi *Fuzzy (Fuzzy Inference System/ FIS)* adalah sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya.

Perkiraan beban listrik jangka panjang ini mempunyai peranan penting dalam *real-time control* dan fungsi-fungsi keamanan dari suatu sistem manajemen energi. Jika hasil dari prediksi beban listrik jangka panjang menghasilkan akurasi yang tepat, maka akan didapatkan optimalisasi penyediaan energi listrik kepada konsumen[2].

Perkiraan beban (*Load Forecast*) jangka panjang dilakukan dengan menggunakan metode logika fuzzy. Dimana inputnya berupa pertumbuhan jumlah pelanggan, daya beban puncak sebelumnya, nilai PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) kemudian dipetakan dalam suatu FIS (*Fuzzy Inference System*), dimana FIS mengevaluasi semua rule secara simultan untuk menghasilkan output berupa daya beban puncak [3].

Dalam proses perencanaan pengembangan sistem tenaga listrik diperlukan adanya suatu peramalan kebutuhan tenaga listrik dimasa yang akan datang. Hasil peramalan yang didapatkan bisa dijadikan bahan pertimbangan bagi membuat kebijakan untuk merumuskan tindakan yang akan di ambil untuk masa-masa mendatang, hal ini bertujuan demi tercapainya optimalisasi dalam proses penyediaan energi listrik.

Maka penelitian ini akan memperkirakan kebutuhan listrik kota Padang jangka panjang tahun 2019 – 2029. Metoda yang digunakan adalah logika fuzzy dengan input pertumbuhan jumlah pelanggan kota Padang tahun 2009 – 2018, daya beban Kota Padang dan pertumbuhan penduduk.

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana perkiraan beban (*Load Forecast*) jangka panjang sistem kelistrikan kota Padang menggunakan Metoda Logika Fuzzy.

I.3. Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini, penulis membatasi ruang lingkup permasalahan dengan maksud agar mencapai sasaran yang diharapkan. Adapun batasan masalah Skripsi ini adalah:

1. Hal yang akan diperkirakan adalah beban listrik area kota Padang dalam 10 tahun dari 2019 – 2028.
2. Ruang lingkup beban adalah wilayah kota Padang.
3. Penelitian ini menggunakan Metoda Logika Fuzzy.
4. *Software* yang digunakan adalah Matlab 2012

I.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah melakukan perkiraan beban (*Load Forecast*) listrik jangka panjang area Padang dari tahun 2019 sampai 2028 dengan Metoda Logika *Fuzzy* menggunakan data beban dan memasukkan faktor-faktor yang mempengaruhi beban listrik seperti suhu sebagai masukannya. Alat bantu yang digunakan untuk melakukan peramalan yaitu *toolbox* logika *fuzzy* yang terdapat pada Matlab. Data yang digunakan untuk peramalan yaitu data beban harian sub sistem kota Padang.

I.5. Manfaat Penelitian

Diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini dapat dijadikan bahan perbandingan dalam melakukan analisa beban listrik di area Padang tahun 2019 sampai 2028, sehingga dapat diperoleh tingkat keakuratan yang tinggi dalam perencanaan pengembangan sistem tenaga listrik dengan menerapkan logika *fuzzy* sebagai metoda untuk perkiraan beban listrik jangka panjang untuk kota Padang tahun 2019 – 2028.

I.6. Sistematika Penelitian

Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan secara singkat tentang latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi teori yang berhubungan dengan peramalan beban listrik dan teori tentang logika Fuzzy.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam peramalan beban listrik di area Kota Padang dengan menggunakan logika Fuzzy.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil dari perhitungan dengan pembahasan mengenai peramalan beban listrik di area kota Padang dengan Menggunakan Logika Fuzzy

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan simpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN