

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kehidupan manusia memerlukan energi listrik. Penyedia energi listrik harus dapat mengatasi peningkatan jumlah pelanggan dengan meningkatkan kualitas dan keandalan. Salah satu cara untuk mengatasi peningkatan ini adalah dengan memprediksi beban listrik yang akan datang pada (BUMN), Perseroan Terbatas (PT PLN) bertanggung jawab untuk memfasilitasi penyediaan tenaga listrik di setiap bagian industri listrik di Indonesia dan berupaya untuk meningkatkan keahlian dalam penyediaan tenaga listrik [1].

Seiring dengan perkembangan dan kemajuan zaman, kebutuhan listrik di Surabaya utara akan terus meningkat. Perencanaan pembangkit listrik, analisis aliran listrik, sambungan unit, dan keekonomian semuanya dipengaruhi oleh peramalan beban listrik. PLN harus tahu persis berapa banyak listrik yang dibutuhkan Surabaya utara setiap hari karena mereka adalah perusahaan yang mengelola dan memenuhi kebutuhan listriknya. Salah satu masalah yang dihadapi PLN adalah memperkirakan beban listrik. Ini karena PLN harus memenuhi kebutuhan listrik konsumen dengan kapasitas yang sesuai. secara akurat [2].

Peramalan beban listrik jangka pendek membutuhkan analisis data beban listrik sebelumnya, yang ditunjukkan oleh kurva beban harian. Untuk perencanaan dan pengoperasian sistem energi listrik, model prediksi beban yang tepat sangat penting. Untuk menyediakan listrik ke jaringan listrik Surabaya Utara, pengembangan sistem ketenagalistrikan yang andal sangat penting. Peramalan beban daya jangka pendek: Meramalkan beban yang perlu dipikul, pada metode yang dilakukan penelitian mengatasi dan meningkatkan beban ini. Peramalan beban daya jangka pendek dengan metode ANFIS menggunakan data beban daya harian di wilayah Surabaya Utara [3].

Penelitian mengenai prediksi dengan metode ANFIS (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System) dengan algoritma cross-breeding ANFIS Takagi-Sugeno telah dilakukan oleh banyak orang. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa prediksi MAPE menggunakan ANFIS adalah 0.000293275%, sedangkan prediksi MAPE menggunakan ANN adalah 0.160s443776%. Dari hasil perbandingan ini, dapat disimpulkan bahwa peramalan beban listrik mingguan dengan metode ANFIS lebih

baik daripada metode lainnya. [3]. Data ini digunakan dari PT. PLN (Persero) APD Jawa Timur dari Februari hingga September 2018. Selanjutnya, data dilatih dengan metode ANFIS, dan hasil percobaan diperoleh pada September 2018. Dengan nilai gangguan tertinggi sebesar 20,51% pada tanggal 18 September dan nilai gangguan terkecil sebesar 1,117% pada tanggal 16 September, data percobaan dari tanggal 1 hingga 28 September dianggap memiliki tingkat kesalahan yang rendah [4]. Metode ini digunakan untuk menghitung beban listrik yang akan datang dengan mempertimbangkan jumlah pelanggan dan sumber listrik yang terhubung di wilayah pemukiman provinsi Jawa Timur. Website BPS Jawa Timur menyediakan data kependudukan dan RUPTL PLN Jawa Timur 2020–2035. Hasil penelitian ini digunakan untuk menilai akurasi perkiraan. Metode peramalan trend MAPE menghasilkan peramalan jumlah pelanggan 1,33% dan peramalan kapasitas sambungan 1,49%, sedangkan metode regresi linier MAPE menghasilkan peramalan jumlah pelanggan 0,717% dan peramalan pelanggan prediktor sumber listrik yang terhubung 0,739%. [5]. Selain itu, metode OPELM Untuk memprediksi beban listrik jangka pendek, Optimally Pruned Extreme Machine Learning digunakan. Metode OPELM, khususnya ELM, dievaluasi menggunakan kriteria pasti MAPE. Hasil perbandingan kriteria akurasi menunjukkan bahwa hasil peramalan OPELM lebih baik daripada ELM: pada ramalan hari Jumat, MAPE menghasilkan error minimum rata-rata sebesar 1,3579%, sedangkan ELM menghasilkan MAPE sebesar 2,2179% pada hari yang sama..[6]. Adapun penelitian yang membandingkan Dua metode, ARIMA dan ANFIS, dipilih sebagai model terbaik berdasarkan kriteria data sampel. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode ARIMA memprediksi konsumsi listrik di Jawa Timur dengan lebih akurat daripada ANFIS [7]. Pada tahap pertama, evolusi pasokan dan permintaan listrik serta kesesuaian pasokan dengan permintaan listrik dianalisis. Pada langkah kedua, ANFIS digunakan untuk memperkirakan pasokan dan permintaan listrik secara lebih akurat untuk paruh pertama tahun depan setiap minggunya. Hasil perancangan mesin ANFIS dengan menggunakan sumber data beban dari CPP Indorama Kabupaten Purwakarta setiap minggu pada bulan Januari sampai Juli 2016 dihitung menggunakan fungsi keanggotaan terintegrasi tipe lonceng umum atau fungsi keanggotaan tipe gbellmf [8].

Adapun beberapa penelitian yang telah dijelaskan di atas, beberapa jenis

penelitian menggunakan metode ANFIS untuk aplikasi peramalan beban listrik jangka pendek atau jangka panjang. Prakiraan beban listrik jangka pendek, yaitu perkiraan permintaan beban bulanan, biasanya disajikan dalam data permintaan beban bulanan selama 5 tahun terakhir. Penelitian ini berupaya untuk meneliti dan mengembangkan sebuah teknik untuk memprediksi beban listrik dalam jangka pendek sistem inferensi neurofuzzy adaptif “ANFIS” dapat memprediksi dan memperkirakan beban berdasarkan beban yang diminta konsumen setiap bulannya, mulai dari perkiraan 12 bulan setahun hingga 5 tahun ke belakang dengan mencari hubungan antara data sebelumnya dan data tindak lanjut selama 60 bulan atau 5 tahun.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut berdasarkan uraian di atas:

1. Bagaimana cara merancang skema tADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM (ANFIS) pada peramalan beban listrik jangka pendek yang ada di PT. PLN Surabaya Utara?
2. Bagaimana mengukur tingkat keakuratan jaringan sistem kelistrikan di Surabaya Utara dengan menggunakan metode ANFIS?
3. Bagaimana mengidentifikasi pola beban dengan menggunakan data beban listrik sebelumnya yang ditunjukkan dalam kurva beban bulanan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan dari penelitian tugas akhir ini :

1. Mampu dengan akurat meramalkan beban listrik jangka pendek menggunakan metode ANFIS
2. Mengetahui data beban bulanan untuk mengetahui pola beban listrik.
3. Memperoleh hasil dari peramalan beban listrik yang lebih efisien dengan presentase nilai error RMSE

1.4 BATASA PENELITIAN

Batasan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memprediksi rbeban listrik jangka pendek dari daya minimum sampai dengan daya maksimum pada wilayah PT. PLN Surabaya Utara
2. Menggunakan metode ANFIS, untuk meramal beban listrik jangka pendek
3. Data beban yang digunakan adalah Jumlah pelanggan dan Daya terpasang .

4. Peramalan dilakukan pada penelitian ini menggunakan data beban listrik masa lalu selama 5 tahun ke belakang atau 60 bulan ke belakang.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini meliputi :

1. Dapat mengimplementasikan metode ANFIS dalam sistem kelistrikan PT. PLN (Persero) Surabaya Utara
2. Dapat membantu mengetahui daya minimum dan daya maksimum dalam jangka waktu pendek.
3. Menganalisis sistem iADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM (ANFIS)



1.6 Sistem penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan memberikan penjelasan tentang latar belakang yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian ini. Ada tiga rumusan tentang masalah yang ingin ditangani, tujuan penelitian yang ingin dicapai, batasan masalah, dan keuntungan dari melakukan penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab tinjauan pustaka ini, teori yang digunakan dalam penelitian ini diuraikan sebagai bahan pembelajaran dan sumber acuan. Pada teori berasal dari buku, jurnal, dan skripsi yang membahas peramalan beban, fungsi aktivasi, dan fungsi pembelajaran Adaptive Neuro Fuzzy Inference System.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian menjelaskan terkait sistematis peramalan beban listrik jangka pendek secara keseluruhan mulai dari pengumpulan data hingga proses peramalan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan model rAdaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) dibahas dalam bab ini.

BAB V PENUTUP

Bab penutup memuat hasil penyelesaian dari rumusan masalah berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya. Terdapat pula saran dan masukan sehingga penelitian ini nantinya dapat dikembangkan menjadi lebih baik dari penelitian sebelumnya.