

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada hakikatnya, energi listrik merupakan energi yang mempunyai peranan vital dalam kehidupan manusia. Dilihat dari tingkat urgensinya, energi listrik bahkan bisa dikatakan sebagai energi primer di era sekarang. Banyak sektor kehidupan manusia yang ditunjang dari energi ini, mulai dari pekerjaan rumah tangga, industri, komersial hingga sarana publik.

Menurut data Statistik Ketenagalistrikan tahun 2016 bahwa penjualan tenaga listrik PLN tahun 2015 sebesar 202.845,82 GWh. Dibandingkan dengan tahun 2014 penjualan tenaga listrik tersebut naik sebesar 4.244,04 GWh atau 2,13% terdiri dari penjualan untuk sektor industri sebesar 64.079,39 GWh, sektor rumah tangga sebesar 88.682,13 GWh, sektor komersial atau usaha sebesar 36.978,05 GWh dan sektor publik atau umum sebesar 13.106,25 GWh. Sektor rumah tangga memiliki sumbangsih terbesar dalam penjualan tenaga listrik PLN. Hal ini dikarenakan pertumbuhan penduduk di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. Berdasarkan data sensus penduduk oleh Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2010, jumlah penduduk Indonesia mencapai 237,6 juta jiwa yang terdiri dari 61,4 juta rumah tangga. Proyeksi pertumbuhan penduduk Indonesia telah dibuat BPS untuk setiap 5 tahun ke depan hingga tahun 2035, dihasilkan bahwa setiap 5 tahunnya mengalami kenaikan rata-rata sebesar 5,094% atau sekitar 1,018% per tahunnya. Selain rumah tangga, segi perekonomian juga memiliki andil cukup besar dalam konsumsi energi listrik di Indonesia. Pertumbuhan perekonomian di Indonesia sejak tahun 2000 hingga tahun 2012 yang dinyatakan dalam Produk Domestik Bruto (PDB) atas dasar harga konstan 2000 menurut lapangan usaha mengalami kenaikan rata-rata sebesar 5,43% per tahun.

Semakin meningkatnya jumlah penduduk dan bertumbuh kembangnya sisi perekonomian harus berbanding lurus dengan ketersediaan energi listrik yang ada di Indonesia. Ketersediaan energi listrik yang cukup dapat mempengaruhi kualitas

hidup masyarakat, karena dari sisi fungsional energi listrik ini digunakan sebagai penunjang operasional suatu industri atau badan usaha, sarana publik bahkan rumah tangga. Dapat dipastikan apabila energi listrik yang ada tidak mampu untuk memenuhi kebutuhan maka pertumbuhan ekonomi akan terhambat, serta tingkat kepuasan masyarakat dalam hal pelayanan energi listrik akan berkurang.

Energi listrik tidak dapat disimpan dalam skala besar, oleh karena itu energi ini harus disediakan pada saat dibutuhkan. Alhasil, timbul persoalan dalam menghadapi kebutuhan daya listrik yang tidak tetap dari waktu ke waktu, bagaimana mengoperasikan suatu sistem tenaga listrik yang selalu dapat memenuhi permintaan daya pada setiap saat, dengan kualitas yang baik. Apabila daya yang dikirim dari bus-bus pembangkit jauh lebih besar daripada permintaan daya pada bus-bus beban, maka akan mengakibatkan terjadinya kerugian daya listrik. Sedangkan apabila daya yang dibangkitkan dan dikirimkan lebih rendah atau tidak memenuhi kebutuhan beban konsumen maka akan terjadi pemadaman lokal pada bus-bus beban, yang akibatnya merugikan pihak konsumen. (Subiyanto, 2000).

Dalam penyaluran energi listrik terdapat gardu induk (GI) yang berfungsi sebagai pengatur aliran daya listrik untuk didistribusikan ke pelanggan. Di dalam GI terdapat komponen utama yaitu transformator daya yang berfungsi untuk mentransformasikan daya listrik dengan cara merubah besar tegangan kerja sistem. Kapasitas suatu transformator daya gardu induk perlu diperhatikan dan dipertimbangkan, hal ini bertujuan agar dapat menjangkau kemampuan transformator daya gardu induk dalam memenuhi kebutuhan listrik konsumen. Apabila beban yang ditanggung oleh transformator daya semakin besar, maka semakin lama beban yang ditanggung akan melebihi kapasitas transformator. Hal ini akan menyebabkan transformator *overload*, dan akan berdampak pada menurunnya kualitas pelayanan energi listrik terhadap pelanggan.

Atas dasar pemenuhan energi listrik yang sesuai dengan kebutuhan dan memiliki kualitas pelayanan yang baik, maka PLN harus memiliki perkiraan beban puncak transformator di masa mendatang. Hal ini berguna untuk menjangkau kemampuan transformator dalam beberapa tahun mendatang dan juga PLN dapat

melakukan antisipasi dini untuk kemungkinan penggantian transformator baru. Oleh karena itu, perlu dilakukan peramalan beban puncak transformator

Salah satu metode peramalan adalah jaringan syaraf tiruan (JST). JST merupakan suatu sistem yang didasarkan pada cara kerja jaringan syaraf manusia (Fausett, 1994). Salah satu jenis dari JST adalah *backpropagation*, jenis ini dipilih karena saat *output* tidak sama dengan target yang diharapkan maka *output* akan disebarkan mundur (*backward*) pada *hidden layer* untuk diteruskan ke *input layer*, sehingga akan ada umpan balik untuk memvalidasi hasil *output* JST (Setiabudi, 2015).

1.2 Rumusan Masalah

Secara garis besar, terdapat beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana prosedur pembentukan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation* untuk peramalan beban puncak transformator GI Bumiayu dengan melihat data historis beban puncak, data penduduk dan data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) ?
2. Bagaimana cara membuat pemodelan sistem peramalan beban puncak transformator GI Bumiayu berbasis GUI ?
3. Bagaimana hasil peramalan beban puncak transformator GI Bumiayu menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation* ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian tugas akhir ini, penulis membatasi permasalahan terhadap beberapa hal yaitu

1. Data yang digunakan adalah data historis beban puncak transformator GI Bumiayu, data jumlah penduduk area pelayanan GI Bumiayu dan data (Produk Domestik Regional Bruto) PDRB area pelayanan GI Bumiayu.
2. Peramalan beban puncak yang dilakukan dalam jangka waktu 10 tahun ke depan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation*.

3. Perangkat lunak yang digunakan untuk membantu mendapatkan hasil peramalan beban listrik dalam penelitian tugas akhir ini adalah MATLAB R2015a dan MS Office (Excel, Word, Powerpoint)

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini, antara lain :

1. Mengetahui prosedur pembentukan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Backpropagation untuk peramalan beban puncak transformator GI Bumiayu
2. Mengetahui cara membuat pemodelan sistem peramalan beban puncak transformator GI Bumiayu berbasis GUI.
3. Mengetahui dan menganalisis hasil peramalan beban puncak transformator GI Bumiayu menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation*

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan model peramalan beban listrik yang dapat dijadikan sebagai bahan masukan dan bahan pertimbangan bagi PLN. Dengan demikian data hasil peramalan dapat digunakan sebagai acuan untuk pemenuhan ketersediaan energi listrik, anggaran operasional dan perencanaan ekspansi Gardu Induk.
2. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi dan bahan acuan bagi pihak-pihak yang ingin melakukan kajian lebih dalam mengenai teknik peramalan khususnya peramalan beban puncak transformator.
3. Manfaat yang diharapkan bagi peneliti sendiri yaitu mampu meningkatkan pengetahuan dan wawasan tentang bidang kelistrikan khususnya dalam hal peramalan beban puncak transformator.

1.6 Sistematika Penulisan

Guna memberikan keterangan yang jelas, maka sistematika penulisan dibuat dengan susunan sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Berisi tinjauan pustaka beserta dasar teori yang mendukung tugas akhir.

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas prosedur penelitian yang berisi tentang instrumen-instrumen penelitian

BAB 4 : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil penelitian dan pembahasan serta analisis tentang data yang diperoleh.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran terkait dengan penelitian.