APLIKASI JARINGAN SARAF TIRUAN PADA PERKIRAAN BEBAN LISTRIK JANGKA PENDEK

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Strata I
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas

OLEH:

FRANS RAHMADHAN PUTRA
BP. 05175068

PEMBIMBING :

ADRIANTI, M.T.
NIP. 19711028 199803 2 001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS ANDALAS
UPT PERPUSTAKAAN

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010

ABSTRAK

Studi tentang peramalan beban listrik jangka pendek telah dilakukan dengan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) - Backpropagation, pada GIS Simpang Haru dengan periode studi Desember 2009 - April 2010. Perkiraan data beban listrik ini sangat diperlukan untuk menyusun rencana operasi mingguan yang berisi jadwal operasi serta pembebanan unit-unit pembangkit untuk 168 jam yang akan datang atas dasar pertimbangan ekonomis. Dalam studi ini digunakan data historis beban listrik pada masa lalu untuk memperkirakan beban listrik 1 minggu kedepan. Pengujian dilakukan untuk menentukan parameter optimal Jaringan Saraf Tiruan yang antara lain : Pengaruh konstanta belajar dan momentum terhadap MSE (Mean Squared Error), pengaruh jumlah layer tersembunyi terhadap MSE dan pengaruh jumlah neuron terhadap MSE. Hasil simulasi menunjukkan nilai RMSE yang cukup baik, namun optimalisasi kemudian diterapkan dengan menggunakan data yang lebih menunjang, yaitu dengan memperbaiki data- data buruk. Hasil akhir dari pengujian dengan data optimal tersebut menghasilkan RMSE perkiraan dibawah 5%, nilai ini mengisyaratkan bahwa Jaringan Saraf Tiruan layak untuk diaplikasikan. Perkiraan beban jangka pendek menghasilkan besar beban listrik yang akan terjadi pada tanggal 26 April sampai 2 Mei 2010.

Kata kunci: Perkiraan beban jangka pendek, Jaringan saraf tiruan, backpropagation dan RMSE.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkiraan beban jangka pendek merupakan prediksi permintaan beban listrik untuk suatu jangka waktu tertentu mulai dari beberapa menit hingga satu minggu kedepan. Perkiraan beban listrik jangka pendek memegang peranan penting dalam operasi sistem dan merupakan sumber informasi utama untuk operasional harian dan mingguan dalam suatu sistem pembangkit listrik. Perkiraan beban listrik ini juga penting untuk menjaga keandalan dan operasi ekonomis suatu sistem tenaga. Dalam perkiraan beban listrik dapat digunakan berbagai teknik statistikal dan intelejensi buatan yang telah banyak dikembangkan, seperti metoda *Similar-day approach, Regression methods, Neural network, Expert system, Fuzzy logic* dan *Support vector machines.*

Metoda perkiraan beban yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah metoda *Neural network*. Metoda *Neural network* dipilih karena penggunaannya dalam melakukan perkiraan beban listrik telah sangat luas dipelajari. Jaringan saraf tiruan (JST) atau *neural network* adalah suatu metode komputasi yang meniru sistem jaringan saraf biologis. Metode ini menggunakan elemen perhitungan non-linier dasar yang disebut neuron yang diorganisasikan sebagai jaringan yang saling berhubungan, sehingga mirip dengan jaringan saraf manusia. Jaringan saraf tiruan mampu belajar dan beradaptasi dengan data yang diberikan, jaringan ini kemudian mempelajari hubungan antara variable-variabel dan kemudian menyimpulkan berdasarkan data tersebut.

Arsitektur *Neural network* yang paling popular untuk perkiraan beban adalah *Multilayer feedforward* dengan metoda pelatihan algoritma *Backpropagation*. Algoritma *Backpropagation* menggunakan nilai fungsi kontinu dengan pembelajaraan terbimbing.

Data yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah data beban penggunaan daya listrik (*electrical load*). Perkiraan beban listrik yang akan dilakukan adalah perkiraan beban listrik jangka pendek (*short term load forecasting*). Perkiraan data beban listrik ini sangat diperlukan untuk menyusun rencana operasi mingguan yang berisi jadwal operasi serta pembebanan unit-unit pembangkit untuk 168 jam yang akan datang atas dasar pertimbangan ekonomis (pembebanan yang optimum), sehingga *supply* daya ke konsumen lebih berkualitas dengan harga pembangkitan yang lebih murah.

1.2 Tujuan Penelitian

Berangkat dari pemikiran-pemikiran diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan prediksi kebutuhan daya listrik tiap jam per-satu minggu kedepan, dengan memanfaatkan *Artificial Neural Network* (Jaringan Saraf Tiruan).

1.3 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk Perusahaan Listrik Negara berupa perkiraan beban listrik yang akurat guna menjamin kelangsungan distribusi daya listrik ke konsumen.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan perkiraan beban listrik jangka pendek dengan jaringan saraf tiruan didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Kelebihan JST terletak pada kemampuan belajar yang dimilikinya. Dengan kemampuan tersebut pengguna tidak perlu merumuskan secara matematis hubungan antar input dan outputnya, JST akan belajar mencari fungsi tersebut. Dengan demikian JST mampu digunakan untuk menyelesaikan masalah yang rumit atau masalah yang terdapat fungsi yang tidak diketahui.
2. Tidak ada nilai yang pasti untuk parameter konstanta belajar (η), momentum (α), jumlah *hidden layer* dan jumlah neuron pada *hidden layer* untuk suatu kasus tertentu sehingga pengujian untuk mendapatkan parameter terbaik perlu dilakukan.
3. Hasil pengujian menghasilkan parameter berikut sebagai parameter terbaik untuk perkiraan beban listrik jangka pendek :
   - η = 0,85
   - α = 0,35
   - Input = 4
   - Neuron H1 = 20
   - Neuron H2 = 5

DAFTAR KEPUSTAKAAN

[1] Syam, Al Fitri. *Penentuan Nilai Parameter Pembelajaran dan Pengaruh Lama Masa Training Dalam Perkiraan Beban Jangka Pendek dengan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan*. Fakultas Teknik. Jurusan Teknik Elektro. 2001.

[2] Siregar, Baginda Oloan. *Prediksi Daya Listrik Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan*. Program Magister Elektroteknik. Program Studi Teknik Sistem Komputer. Institut Teknologi Bandung. 2002.

[3] Lesmana, Teddy. *Aplikasi Elman Neural Network Dengan LMA training Pada Prediksi Data Time Series Beban Listrik Jawa Bali*. Universitas Kristen Petra. 2009.

[4] Kusumadewi, Sri. *Membangun Jaringan Saraf Tiruan menggunakan Matlab & Excel Link*. Yogyakarta : Penerbit Graha Ilmu. 2004.

[5] Haykin, Simon. *Neural Network : A Comprehensive Foundation, Second Edition*. New Jersey : Prentice-Hall, Inc. 1999.

[6] Mataram, I, Made. "Peramalan Beban Hari Libur Menggunakan Artificial Neural Network". Teknologi Elektro. Volume 7. Nomor 2. 2008.

[7] Ariesta, Bima. Wartana, I, Made. "Prakiraan Beban Jangka Pendek Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Tahunan Permusim (Sann's) pada Gardu Induk Sengkaling Malang". IES - Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. 2005.

[8] Feinberg, Eugene, A. "Load Forecasting". New York.

[9] Kuncoro, Arief, Heru dan Dalimi, Rinaldy. "Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Peramalan Beban Tenaga". Jurnal Teknologi, Edisi No. 3. Tahun XIX. 2005.

[10] Statsoft. "Neural Networks". *http://www.statsoft.com/textbook/neural-networks/*. Diakses pada 14-Agustus-2010. 21:00: WIB. 2010.