

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring meningkatnya kebutuhan listrik pada pelanggan listrik khususnya di tempat Industri maupun Rumah sakit yang membutuhkan energi listrik dalam jumlah yang besar, faktor kualitas daya listrik harus memadai guna menunjang proses produksi yang optimal. Salah satu permasalahan kualitas daya listrik yang sering terjadi di Rumah Sakit yang menggunakan sistem listrik tiga fasa yaitu terjadinya ketidakseimbangan tegangan dan arus antar fasanya. Fenomena ketidakseimbangan tegangan dan arus ini sangat berpengaruh bagi kinerja peralatan - peralatan yang disuplai oleh tegangan tiga fasa.

Salah satu permasalahan kualitas daya yang sering terjadi adalah masalah ketidakseimbangan tegangan pada transmisi daya. Hal ini disebabkan beberapa factor diantaranya ketidaksimetrisan lilitan pada trafo daya atau ketidakseimbangan impedansi saluran dan beban yang tidak seimbang. Pengaruh dari ketidakseimbangan ini tentunya akan bersifat destruktif pada peralatan – peralatan listrik atau sistem instalasi listrik yang terpasang.

Di dunia industri, energi listrik banyak digunakan dalam menggerakkan konveyor, lift atau peralatan yang menggunakan motor induksi. Penggunaan motor induksi banyak digunakan karena lebih murah, perawatannya mudah, *user friendly*, dan memiliki kehandalan yang baik. Motor induksi khususnya motor induksi tiga fasa sangat sering digunakan pada peralatan industry dan kebanyakan langsung terhubung system distribusi daya. Oleh karena itu, sangat penting untuk dapat mengetahui efek dari variasi tegangan di sistem distribusi daya terhadap karakteristik motor induksi.

Pada pengoperasiannya motor induksi tidak bisa berjalan dengan baik jika dioperasikan pada tegangan tak seimbang. Efek langsung yang diakibatkan oleh ketidakseimbangan tegangan pada performa motor induksi adalah meningkatnya rugi panas pada motor, penurunan rating motor, dan memperpendek umur motor. Walaupun

tegangan tak seimbang yang terjadi kecil, tetapi arus motor tak seimbang dapat mengalir. Arus tak seimbang menyebabkan masalah – masalah yang merubah kinerja dari motor induksi.

JST (Jaringan Syaraf Tiruan) digunakan untuk memprediksi ketidaksetimbangan tegangan dan arus karena kemampuan pendekatan yang baik terhadap ketidaklinieran. Beberapa pendekatan untuk memprediksi ketidaksetimbangan menggunakan JST telah banyak dilakukan, namun hanya menggunakan informasi data ketidaksetimbangan tegangan saja dan tidak menggunakan data ketidaksetimbangan arus sebagai informasi tambahan. Selain itu, terdapat pula pendekatan untuk memprediksi ketidaksinambungan sitem tenaga listrik menggunakan JST yang menggunakan informasi data dari pengukuran Power Meter, informasi data dari Power Meter dan juga koreksi prediksi. Untuk menghasilkan respon yang lebih baik dengan parameter *error* terhadap data aktual yang lebih kecil, maka dalam tugas akhir kali ini menggunakan data ketidaksetimbangan tegangan dan arus serta data ketidaksetimbangan tiap waktu sebagai informasi masukan JST pada sampel data Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang.

Kecerdasan buatan yang sering dibicarakan adalah tentang jaringan saraf tiruan (JST) dalam bahasa Inggris disebut *artificial neural network (ANN)*, atau juga disebut *simulated neural network (SNN)*, atau umumnya hanya disebut *neural network (NN)*. NN adalah jaringan dari sekelompok unit pemroses kecil yang dimodelkan berdasarkan jaringan saraf manusia. JST merupakan salah satu sistem pemrosesan informasi yang didesain dengan menirukan cara kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot sinapsisnya. JST mampu mengenali kegiatan dengan berbasis pada data. Data akan dipelajari oleh JST sehingga mempunyai kemampuan untuk memberi keputusan terhadap data yang belum pernah dipelajari. Jaringan saraf tiruan adalah salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan digunakan karena jaringan saraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran. Jaringan saraf tiruan merupakan sistem pemroses informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan saraf biologi.

Alasan penulis melakukan penelitian ini dikarenakan pengaruh yang ditimbulkan dari ketidakseimbangan tegangan sangat signifikan bagi peralatan listrik yang menggunakan tegangan tiga fasa, terutama bagi motor induksi tiga fasa dan dapat berpengaruh dalam penyearah dioda dimana, penyearah dioda terganggu pada inputan awal dan pada hasil keluaran penyearah tersebut seperti penyearah dioda pada inverter yang dapat merusak peralatan listrik yang menggunakan penyearah dioda atau inverter. Alasan kedua mengenai peramalan menggunakan jaringan saraf tiruan sebab dalam jaringan saraf tiruan memiliki kemampuan untuk memprediksi data yang akan datang menggunakan pelatihan – pelatihan pada *neuron* nya.

Penjelasan mengenai bagaimana jaringan syaraf tiruan dapat digunakan dalam proses data mining, dengan karakteristik jaringan syaraf tiruan. Terutama informasi tentang aturan yang terkandung dapat diprediksi dan dijelaskan dari data. Dengan hasil akhir adalah bahwa jaringan syaraf tiruan *backpropagation* perlu diberi beberapa fungsi pembatas agar proses dapat diarahkan untuk keperluan pembentukan relasi logika. Hasil penerapan fungsi pembatas terlihat bahwa proses pertama pembelajaran tidak terganggu dan ekstrasi nilai logika dapat dilakukan. Hasil ekstrasi menunjukkan bahwa dengan pemaksaan bobot pembelajaran menuju nilai mutlak (0,1, dan -1) memberikan hasil yang baik (Budiyanto : 2000).

Keandalan ramalan digunakan untuk melihat seberapa andal/akuratnya suatu metode peramalan. Untuk menguji keakuratannya ramalan tersebut, peramal dapat menggunakan pengukuran keandalan, yaitu dengan MAD (mean absolute eviation) dan MSE (mean squared error). Secara umum semakin rendah nilai MAD dan MSE bearti semakin baik dan akurat prediksinya.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik ketidaksetimbangan sistem tenaga listrik di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang?
2. Bagaimana menentukan ketidaksetimbangan sistem dengan metode Jaringan Saraf Tiruan?

3. Bagaimana menganalisis tingkat akurasi Jaringan Saraf Tiruan dalam menentukan ketidaksetimbangan sistem Tenaga listrik?

1.3 Tujuan Penelitian

Selain sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Strata-1 (S1) Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Semarang, penelitian ini juga bertujuan:

1. Menganalisis karakteristik ketidaksetimbangan sistem Tenaga listrik di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang.
2. Menentukan ketidaksetimbangan sistem dengan metode Jaringan Saraf Tiruan.
3. Menganalisis tingkat akurasi Jaringan Saraf Tiruan dalam menentukan ketidaksetimbangan sistem tenaga listrik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan simulasi sistem penentuan ketidaksetimbangan dengan Jaringan Saraf Tiruan.
2. Mengembangkan metode kecerdasan buatan dalam sistem tenaga listrik.
3. Dengan diketahuinya penentuan ketidaksetimbangan sistem tenaga listrik memungkinkan bagi Teknisi untuk mengurangi dampak dan mencegah terjadinya kerusakan pada peralatan Rumah Sakit.

1.5 Pembatasan Masalah

Ruang lingkup pembahasan atau batasan masalah dalam pembahasan ini adalah :

1. Tugas akhir ini hanya untuk prediksi ketidaksetimbangan tegangan jangka pendek.
2. Tegangan yang prediksi adalah besar ketidaksetimbangan yang dihasilkan
3. Input JST adalah deviasi ketidakseimbangan tegangan tiap fasa.

4. Jumlah *neuron input layer* JST adalah 4, jumlah *neuron hidden layer* JST adalah 10, dan jumlah *neuron output layer* JST adalah 1.
5. Untuk pembelajaran JST, menggunakan algoritma *backpropagation*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Pada bab I diuraikan mengenai latar belakang yang mendasari dilakukannya penelitian, rumusan masalah, manfaat dan tujuan, ruang lingkup dan batasan penelitian.

BAB II Tinjauan Pustaka dan Landasan teori

Pada bab II berisi tinjauan pustaka mengenai teori ketidakseimbangan tegangan dan Jaringan Saraf Tiruan (JST) serta perhitungan efisiensi dari beberapa jurnal yang ada.

BAB III Metode Penelitian

Pada bab III berisi metode penelitian yang merupakan alur proses dari pengumpulan data, perhitungan efisiensi ketidakseimbangan tegangan dan penentuan tegangan tak seimbang nya.

BAB IV Analisis Data

Pada bab IV menyajikan teknik pengolahan data menggunakan JST dari ketidakseimbangan tegangan antar fasa dengan menggunakan aplikasi Matlab 2015a.

BAB V Kesimpulan

Pada bab V, Kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan dilakukannya penelitian mengenai pengaruh ketidakseimbangan tegangan, serta di dalamnya memuat saran dari kesimpulan tersebut .