

**SIMULASI DAN ANALISA PENGATURAN TEGANGAN KELUARAN  
GENERATOR INDUKSI DENGAN MENGGUNAKAN  
LOGIKA FUZZY**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
Kurikulum Program Strata-1 pada Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Andalas*

**Oleh :**

**VEGA FEBRIASTI**  
**02 175 075**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2007**

## Abstrak

Generator induksi memiliki peranan yang cukup penting dalam pemanfaatan energi alternative tersebut didasarkan pada kelebihan yang dimiliki oleh generator induksi. Namun, ketika generator induksi beroperasi pada torka penggerak mula yang bervariasi generator induksi tidak bisa lagi mempertahankan kestabilan tegangan keluarannya. Oleh karena itulah dirancang sebuah controller yang berbasiskan controller logika fuzzy untuk mengontrol tegangan keluaran generator induksi. Generator induksi disimulasikan dengan menggunakan simulink matlab 7.0.1 serta controller fuzzy menggunakan toolbox matlab 7.0.1. Dari hasil simulasi didapatkan bahwa dengan menerapkan controller fuzzy pada generator induksi dapat mengurangi deviasi tegangan keluaran generator yang beroperasi pada torka penggerak mula yang bervariasi. Sebelum controller diterapkan pada generator, deviasi tegangan pada generator sekitar -10.87% hingga 10.43% sedangkan ketika controller logika fuzzy diterapkan deviasi ini dapat dikurangi menjadi -10% hingga 8%

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi yang sangat pesat dan keterbatasan Sumber Daya Alam menuntut manusia untuk dapat memanfaatkan segala sumber daya yang tersedia semaksimal mungkin dan mengkonversikannya menjadi sumber energi listrik yang terbarui (*renewable energy*) dengan biaya yang seminimal mungkin. Sebagai contohnya, saat ini sedang dikembangkan teknologi pembangkitan energi listrik dengan menggunakan tenaga angin dan mikrohidro.

Saat ini generator induksi banyak digunakan baik untuk pembangkit listrik tenaga kecil maupun pada industri - industri. Pemilihan generator induksi didasarkan pada berbagai kelebihan yang dimiliki oleh generator induksi diantaranya ; generator induksi memiliki keandalan yang lebih tinggi dibandingkan dengan generator sinkron dan generator induksi dapat bekerja dengan baik pada daya yang bervariasi. Hal lain yang menyebabkan penggunaan generator induksi lebih banyak dilirik adalah dari segi ekonomis yakni generator induksi memerlukan biaya yang lebih sedikit dibandingkan generator sinkron dikarenakan konstruksinya yang lebih sederhana serta memiliki kemampuan proteksi alami terhadap gangguan kelistrikan<sup>[1]</sup>.

Agar sebuah generator induksi dapat beroperasi secara maksimal, maka diperlukan pengendalian terhadap tegangan keluaran generator agar tetap sesuai

dengan yang diinginkan walaupun generator beroperasi dengan torka penggerak mula yang bervariasi.

Untuk itulah perlu diperhatikan sistem eksitasi dari generator induksi sehingga walaupun generator bekerja dengan torka penggerak mula yang bervariasi, tegangan keluaran generator tetap stabil dan sesuai dengan yang diharapkan.

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pengontrolan besarnya tegangan output generator induksi yang dioperasikan dalam berbagai variasi tingkat kecepatan penggerak mula adalah sistem controller yang berbasis operasi logika fuzzy. Sistem operasi logika fuzzy ini bekerja berdasarkan ungkapan bahasa yang didasarkan pada aturan – aturan yang telah ditetapkan dari perilaku generator induksi.

## **1.2. Permasalahan**

Permasalahan dalam penulisan tugas akhir ini adalah bagaimana mendesain dan menerapkan sistem controller yang berbasis operasi logika fuzzy untuk menstabilkan nilai tegangan keluaran dari generator induksi yang dioperasikan pada berbagai tingkat karakteristik kecepatan penggerak mula generator induksi pada sistem pembangkit tenaga listrik.

## **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. penelitian hanyalah difokuskan pada perancangan suatu sistem pengendalian terhadap nilai tegangan output generator induksi yang beroperasi pada berbagai tingkat karakteristik kecepatan penggerak mula

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari pemodelan dan hasil simulasi terhadap pengontrolan tegangan generator induksi dengan berbagai variasi input penggerak mula yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwasanya dengan penggunaan controller fuzzy kita dapat mengontrol tegangan keluaran generator induksi pada nilai yang diinginkan dengan hasil yang cukup baik terbukti saat generator dioperasikan pada torka maksimum, tegangan keluaran generator induksi hanya mengalami deviasi 8%.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil simulasi yang diperoleh dari penelitian ini, maka penelitian ini akan lebih sempurna jika :

1. Generator induksi juga dioperasikan dengan variasi pembebanan untuk mengetahui kinerja maksimal dari generator dan system controller
2. Beban yang digunakan tidak hanya beban resistif namun juga terhadap beban reaktif dan kapasitif
3. Perancangan system controller logika fuzzy dilakukan dengan menambahkan jumlah input membership function untuk menghasilkan nilai pengontrolan yang lebih akurat.
4. Penambahan variasi supply kapasitor pada generator induksi untuk memaksimalkan kinerja dari controller

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Palle, Bhaskara, Simoes, M Godoy, "Dynamic Simulation and Analysis of Parallel Self Excited Induction Generator for Islanded Wind Farm System", IEEE transactions on Industri applications, Vol 41 no 4 July/August 2005
- [2]. Sen, P.C. "Principles Of Electric Machines And Power Electronics", John Willey and Son New York
- [3]. P. Jayaprakash, K.P Prasad, P.V Aravind, R. Sunil, "Field Testing of an Induction Generator Load Controller for Mycro Hydel Station Using Pump as Turbin and Induction Motor as Generator".
- [4]. Krause Paul C. "Analysis of Electric Machinery ", McGraw-Hill Book Company; New York, 1986
- [5]. Ong, Chee-Mun. "Dinamic Simulation of Electric Machinery Using Matlab/Simulink " Prentice – Hall PTR, 1998
- [6]. Kusumadewi, Sri "Analisis dan Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Toolbox Matlab " Graha Ilmu, 2002
- [7]. NurAfni, " Simulasi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Dengan Simulink Matlab", Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas Padang, 2006
- [8]. Zain, Hidayat, " Sinulasi dan Analisa Pembangkit Listrik Tenaga Angin Menggunakan Turbin Angin Propeller", Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas Padang, 2006