

**STUDI PERILAKU MESIN KONVERTER
ELEKTROMAGNETIK DENGAN INPUT PULSA KOTAK
PADA KUMPARAN PENGARAH**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Strata-1 (S1) Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas*

Oleh :

APRUL IHSAN
03 175 005

Pembimbing :

ANDI PAWAWOL, M.T
NIP. 132 206 811



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011**

ABSTRAK

Mesin konverter elektromagnetik (MKE) mampu mengkonversi energi medan magnetik konstan menjadi energi listrik melalui sistem perubahan fluks secara elektromagnetik, sebagai solusi alternatif atas kelemahan sistem perubahan fluks secara elektromekanik pada generator reluktansi model baru (GRMB). MKE tersebut, oleh peneliti sebelumnya menggunakan input sinusoidal pada kumparan pengarahnya untuk pengaturan arah fluks medan magnet utama menuju belitan output dengan polaritas yang berubah-ubah. Pada penelitian ini, dicoba menggunakan input pulsa kotak pada kumparan pengarah untuk pengaturan arah fluks supaya lebih optimal, dan mengamati perilaku output MKE dengan perlakuan tersebut, serta membandingkan hasilnya (khususnya rasio tegangan) dengan hasil penelitian oleh peneliti sebelumnya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa output MKE berupa tegangan AC, yang nilainya sangat dipengaruhi oleh suplai tegangan input pulsa pada kumparan pengarah. Dimana, peningkatan input pulsa dari 1 – 15 V menyebabkan kenaikan output dari 1,18 V menjadi 12,13 V. Sedangkan penambahan input kumparan DC dari 0 – 15 V (saat input pulsa konstan 10 V) awalnya menyebabkan kenaikan output dari 6,14 V menjadi 8,22 V, tetapi selanjutnya turun hingga nilai 4,99 V. Dari perbandingan hasil penelitian ini dengan penelitian oleh peneliti sebelumnya, diperoleh bahwa pada penggunaan input arus pulsa kotak untuk kumparan pengarah ini menghasilkan tegangan output yang lebih kecil sekitar 37,42% dibandingkan pada penggunaan input arus sinusoidal.

Kata Kunci: *MKE, fluks, elektromagnetik, Pulsa kotak, Sinusoidal (AC), Kumparan pengarah, GRMB.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan krisis energi belakangan ini khususnya energi listrik, semakin sangat dirasakan dampaknya bagi kita semua. Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai suatu lembaga pemerintah yang memiliki wewenang dalam pengendalian sumber daya listrik melakukan pemadaman listrik secara bergilir. Hal ini terjadi karena energi listrik yang dihasilkan tidak sebanding dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan perkembangan zaman. Dengan kata lain, pasokan energi listrik yang dihasilkan oleh PLN tidak sebanding dengan peningkatan jumlah pelanggannya. Fenomena ini berkaitan erat dengan fungsi Generator sebagai salah satu komponen utama pembangkit energi listrik.[8]

Dalam usaha mencari generator yang memiliki unjuk kerja yang lebih baik, maka dilakukanlah sebuah penelitian uji coba sebuah *generator reluktansi model baru* (GRMB) oleh Andi Pawawoi, M.T dan Fandi Ahmad (2007). Kelebihan generator ini adalah mampu mengkonversikan energi dari medan utamanya menjadi energi listrik, dan energi outputnya tidak dicerminkan oleh input porosnya, tetapi dari input medan magnet yang diberikan. Pada penelitian yang dilakukan tersebut input poros ketika dibebani selalu konstan dan sama dengan input poros ketika beban nol, sementara itu input medan utamanya berubah linear dengan beban generator.[1]

Pada generator *reluktansi* model baru, medan yang dirasakan/dilingkupi oleh kumparan output polaritasnya tetap, hanya terjadi perubahan amplitudo

sehingga pembangkitan tegangan kurang optimal. Pada generator tersebut perubahan medan dilakukan secara elektromekanik, sehingga sulit dilakukan pengaturan arah medan ke kumparan output dengan polaritas yang berubah. Sistem elektromekanik ini juga menimbulkan rugi-rugi mekanik (gesekan) yang cukup besar, oleh karena itu dicoba mengganti sistem perubahan fluks secara elektromekanik dengan sistem perubahan fluks secara elektromagnetik melalui penelitian berikutnya. Perubahan medan (pengalihan fluks medan magnet) secara elektromagnetik ini dapat dilakukan melalui 2 cara, yaitu:

- Mengarahkan medan utama (DC) dengan medan dari arus bolak balik sinusoidal (AC), dan
- Mengarahkan medan utama (DC) dengan medan dari arus pulsa kotak (DC).

Dalam penelitian sebelumnya, Andi Pawawoi, M.T dan Adryan Abbas telah berhasil merancang dan mencobakan sebuah generator statis model baru yang diberi nama *Mesin Konverter Elektromagnetik (MKE)*. Mesin ini merupakan konverter energi dengan output berupa tegangan AC, dan pengaturan arah fluks dari medan utamanya dilakukan dengan memberi arus sinusoidal pada kumparan pengarah, dimana tegangan output berbanding lurus dengan tegangan input AC tersebut. Pengujian yang dilakukan hanya sampai pada pengujian tanpa beban.[2]

Pada penelitian ini, dicoba melakukan pengaturan arah fluks dari medan utama dengan memberi masukan arus pulsa kotak untuk kumparan pengarah pada mesin konverter elektromagnetik. Sehingga, pada kumparan pengarah tersebut diharapkan medan pulsa kotak akan mengarahkan/mengalihkan fluks mulai dari awal siklus dengan sempurna.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dalam penelitian tugas akhir ini, telah berhasil dirancang dan dibuat sebuah perangkat elektronika pembangkit tegangan pulsa yang mampu menghasilkan arus pulsa kotak untuk suplai kumparan pengarah pada mesin konverter elektromagnetik.
2. Penggunaan input arus pulsa kotak pada kumparan pengarah, membuat mesin konverter mampu mengkonversikan energi dari medan magnet menjadi energi listrik berupa tegangan bolak-balik (AC).
3. Besarnya tegangan output yang dapat dibangkitkan sangat dipengaruhi oleh suplai tegangan input pulsa kotak pada kumparan pengarah. Dimana:
 - Peningkatan tegangan input pulsa dari 1 V sampai 15 V menyebabkan kenaikan output tegangan AC dari 1,18 V menjadi 12,13 V.
 - Sedangkan penambahan input kumparan DC dari 0 – 15 V (saat input pulsa konstan 10 V) awalnya menyebabkan kenaikan output dari 6,14 V menjadi 8,22 V, tetapi selanjutnya turun hingga mencapai nilai 4,99 V. Hal ini disebabkan oleh pergeseran titik kerja pada inti mesin konverter menuju nilai 1,7 T (titik jenuh) dengan nilai arus *saturasi* sebesar 0,275 A, sebagai akibat dari meningkatnya intensitas medan magnet utama (inti).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad, Fandi. 2007. *Perancangan dan Pembuatan Generator Reluktansi Model Baru*. Tugas Sarjana. Padang: JTE-FT Universitas Andalas.
- [2] Abbas, Adryan. 2010. *Perancangan dan Pembuatan Mesin Konverter Elektromagnetik*. Tugas Sarjana. Padang: JTE-FT Universitas Andalas.
- [3] Andi Pawawoi. 2004. *Diktat Kuliah Energi dan Dasar Konversi Energi Elektrik*. Padang: JTE-FT Universitas Andalas.
- [4] Andi Pawawoi. 2006. *Identifikasi Kekuatan Material sebagai Sumber Energi Gratis (Free Energy) dengan Merancang Generator Khusus untuk Mengkonversi Energinya menjadi Energi Listrik*. Padang: (belum dipublikasikan).
- [5] B, Matsch. L.W. 1987. *Electromagnetic and Electromechanical Machines*. Third Edition. New York: John Wiley & Son, Inc.
- [6] Paramahansa Tewari. 1984. *Beyond Matter*, Printwell Publications, Aligarh, India. <http://www.tewari.org/index.html>
- [7] Resnick & Halliday. 1984. *Fisika Jilid 2*. Edisi ke-3. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [8] Zuhail. 1995. *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [9] <http://www.datasheetcatalog.com> . *Datasheet untuk Komponen-komponen Elektronika*. Diakses pada tanggal 20 Maret 2010.