

**MAXIMUM POWER POINT TRACKING
PADA PEDAL GENERATOR**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Strata-1 pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Andalas*

Oleh :

ROBY APRIDONAL

No. BP : 04175064

Pembimbing :

REFDINAL NAZIR, Ph.D.

NIP. 131 618 961



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010**

ABSTRAK

Pedal generator merupakan salah satu pembangkit energi listrik alternatif dari tenaga manusia yang menggunakan sistem putaran kayuh. Energi yang dibangkitkan oleh pedal generator tidak konstan, tetapi mengalami perubahan sesuai dengan kemampuan manusia. Oleh karena itu, diperlukan sebuah alat pengisi baterai yang bekerja secara otomatis agar energi yang dihasilkan dapat disimpan secara optimal (dikenal dengan Maximum Power Point Tracking atau MPPT).

MPPT akan melakukan tracking terhadap perubahan daya yang terjadi dan mengaturnya pada saat proses penyimpanan. MPPT dirancang berdasarkan topologi sebuah DC-DC converter dengan tipe peralihan (switching mode). Pengoptimalan dilakukan oleh MPPT dengan mengatur arus yang masuk ke baterai yaitu merubah-ubah nilai switching berdasarkan perubahan tegangan generator yang terjadi.

Dari data hasil pengujian didapatkan bahwa energi yang dibangkitkan untuk pengujian sistem tanpa MPPT berkisar pada 4495,83 J dan 4140,20 J. Energi tersimpan dari pengujian tersebut mempunyai nilai kisaran yang tidak jauh yaitu 4130,85 J dan 3825,56 J. Untuk pengujian sistem dengan MPPT, energi yang dibangkitkan bisa lebih besar yakni 4743,51 J dan 5215,41 J, sehingga energi yang tersimpan di baterai juga lebih besar yaitu 4304,00 J dan 4502,84 J.

Kata Kunci: pedal generator, DC-DC converter, energi, baterai, MPPT.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pembangkit energi alternatif sangat dibutuhkan mengingat keterbatasan sumber energi konvensional. Ada berbagai macam energi alternatif pada saat ini, salah satunya adalah pembangkit listrik dari tenaga manusia itu sendiri. Tenaga manusia dapat dikonversi ke listrik dengan menggunakan sistem putaran *kayuh*, dimana energi gerak manusia berupa gerakan *kayuh* digunakan untuk memutar generator listrik. Pembangkit listrik ini disebut dengan *Pedal Generator*.

Dari hasil percobaan, putaran *pedal generator* dapat dimanfaatkan untuk menyalakan lampu pijar. Jika energi tersebut bisa disimpan dalam baterai atau aki, maka kedepannya dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan yang lebih luas.

Berdasarkan ide tersebut, maka dibuatlah suatu alat pengisi baterai yang bekerja secara otomatis agar energi yang dihasilkan dapat disimpan secara optimal (kita kenal dengan istilah *Maximum Power Tracking* atau MPPT). Energi yang dibangkitkan oleh *pedal generator* tidak konstan, tetapi berubah sesuai dengan putaran yang dilakukan oleh manusia. MPPT akan melakukan *tracking* terhadap perubahan daya yang terjadi dan mengaturnya pada saat proses penyimpanan.

Maximum Power Point Tracking atau MPPT dirancang berdasarkan topologi sebuah *DC-DC Converter* dengan tipe peralihan atau dikenal juga sebagai *DC Chopper*. Ada 2 metoda yang digunakan dalam melakukan pengubahan daya DC atau *DC-DC Converter* yaitu *linear mode* (tipe linear) dan *switching mode* (tipe peralihan). Dari segi efisiensi, tipe linear tidak begitu baik,

karena pada saat proses banyak mengalami kehilangan daya sehingga efisiensi menjadi kecil. Sedangkan pada tipe peralihan, daya yang hilang tidak begitu besar sehingga efisiensi menjadi lebih baik.

Dalam penelitian ini akan dibahas perancangan suatu *Maximum Power Point Tracking*. Pensaklaran dilakukan dengan teknik Modulasi Lebar Pulsa (*Pulse Width Modulation*).

1.2 Permasalahan

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana mendisain suatu prototipe MPPT pada *pedal generator*. Seperti yang telah diketahui bahwa energi yang dibangkitkan oleh pedal generator tidak konstan. Oleh karena itu, dalam kinerjanya MPPT harus mampu melakukan *tracking* daya dan penyesuaian penyimpanan energi terhadap variasi energi yang dibangkitkan. Artinya, saat energi yang dibangkitkan besar maka energi yang tersimpan besar. Sebaliknya, ketika energi yang dibangkitkan kecil, proses penyimpanan energi masih dapat dilakukan walaupun energi yang tersimpan tersebut kecil. Sehingga dari keseluruhan proses pembangkitan yang terjadi dapat dilakukan pengoptimalan penyimpanan energi.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Merancang dan membuat MPPT yang dapat melakukan *tracking* daya terhadap variasi energi keluaran *pedal generator*.
2. Mengamati dan menganalisa unjuk kerja peralatan yang dibuat.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dalam tugas akhir ini, telah dirancang dan dibuat sistem MPPT untuk mengoptimalkan penyimpanan energi pada baterai saat terjadinya pembangkitan energi oleh *pedal generator*. Metoda pengisian baterai yang dilakukan adalah menggunakan metoda *pulse charging*. Pengoptimalan energi dilakukan dengan mengatur arus yang masuk ke baterai yaitu merubah-ubah nilai *switching* berdasarkan perubahan tegangan generator yang terjadi, dengan arti kata melakukan tracking terhadap titik operasi daya.

Dari data hasil pengujian didapatkan bahwa energi yang dibangkitkan untuk pengujian sistem tanpa MPPT berkisar pada 4495,83 J dan 4140,20 J. Energi tersimpan dari pengujian tersebut mempunyai nilai kisaran yang tidak jauh yaitu 4130,85 J dan 3825,56 J. Untuk pengujian sistem dengan MPPT, energi yang dibangkitkan bisa lebih besar yakni 4743,51 J dan 5215,41 J, sehingga energi yang tersimpan di baterai juga lebih besar yaitu 4304,00 J dan 4502,84 J.

5.2 Saran

1. Hasil tugas akhir ini dapat dikembangkan menjadi sebuah produk. Agar mempunyai nilai jual terhadap masyarakat dapat dilakukan pengekonomisan dalam pembuatannya. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah penurunan frekuensi *switching*. Dengan terjadinya penurunan frekuensi *switching*, alat yang digunakan lebih bervariasi dan ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] What Is Maximum Power Point Tracking (MPPT) and How Does it Work, <http://www.blueskyenergyinc.com/>, 2009.
- [2] Zuhail, 1995, *Dasar Teknik Tenaga Listrik Dan Elektronika Daya*, Penerbit ITB, Bandung.
- [3] Nazir, Refdinal, 2003, *Diktat Kuliah: Mesin Listrik Arus Bolak Balik*, Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas, Padang.
- [4] Theraja, B. L., 1999, *A Text Book Of Electrical Technology*, S. Chand & Company Ltd, Ram Nagar, New Delhi.
- [5] Minami, S., Y. Onishi, S. J. Hou, & A. Kozawa, A New Intense Pulse-charging Method for the Prolongation of Life in Lead-acid Batteries, *Journal of Asian Electric Vehicles*, Vol. 2, No. 1, 541-544, 2004
- [6] Khusuma, A., 2003, Perancangan Dan Pembuatan Prototipe Alat Kompensasi Seri Generator Induksi Dengan Metoda Modulasi Lebar Pulsa, *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas, Padang.
- [7] Arsitektur Mikrokontroler AVR, <http://www.mikron123.com/>, 2009.
- [8] Fajri, R., 2009, Perancangan Dan Impelementasi Kecepatan Dan Jarak Menggunakan Logika Fuzzy Dengan Sensor Ultrasonik Pada Mobil Robot, *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas, Padang.
- [9] Rifaldi T., Dedy, 2002, Perancangan Dan Pembuatan Inverter Tiga Fasa SPWM, *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas, Padang.
- [10] Wiyono, D., 2007, *Panduan Praktis Mikrokontroler Keluarga AVR Menggunakan DT-Combo AVR-51 Starter Kit Dan AVR Exercise Kit*, Innovativeelectronics, Surabaya.