

**KAJIAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MANUSIA  
DENGAN MENGGUNAKAN *PEDAL GENERATOR***

**TUGAS AKHIR**

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

Oleh :

**PRIMAS EMERALDI**

No. BP : 04175036

Pembimbing :

**REFDINAL NAZIR, Ph.D.**

NIP. 131 618 961



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2009**

## ABSTRAK

*Pembangkit listrik tenaga manusia adalah pembangkit energi terbarukan yang sangat berpotensi mengingat negara kita mempunyai jumlah penduduk yang banyak. Potensi energinya berupa energi yang terbuang saat manusia melakukan aktivitas olah raga. James McCullagh menerbitkan sebuah buku pada tahun 1977 berjudul Pedal Power: in Work, Leisure and Transportation yang menjelaskan percobaan tentang pembangkitan energi listrik dengan menggunakan sistem putaran kayuh. Pembangkit energi listrik dari tenaga manusia dengan menggunakan sistem putaran kayuh disebut dengan pedal generator.*

*Tugas akhir ini membahas tentang perancangan pedal generator, dimana putaran keluaran pedal generator yang dirancang adalah 1365 rpm untuk putaran kayuh nominal yaitu 60 rpm. Dari hasil pengujian menggunakan berbagai jenis generator dipilih generator DC shunt sebagai generator yang digunakan untuk pedal generator yang dirancang. Dari pengambilan data menggunakan beberapa orang sampel diperoleh bahwa pekerjaan mempunyai pengaruh yang lebih besar dibandingkan jenis kelamin, umur dan berat badan dalam pembangkitan energi listrik dari tenaga manusia menggunakan pedal generator. Potensi energi listrik pada satu rumah tangga dimana setiap anggota keluarga melakukan aktivitas mengayuh pedal generator satu kali dalam sehari adalah 11.68 Watt-hour per hari.*

**Keyword :** *Pedal Generator*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan teknologi, kebutuhan manusia akan energi listrik semakin meningkat. Sedangkan sumber energi pembangkit tenaga listrik yang biasa digunakan jumlahnya terbatas. Hal ini menuntut manusia untuk mulai menggunakan sumber energi alternatif yaitu sumber energi terbarukan (*renewable energy*) seperti energi angin, energi surya dan energi tenaga manusia.

Keuntungan dari pembangkitan energi terbarukan ini adalah ketidakhadiran emisi berbahaya dan ketersediaan tanpa batas dari tenaga yang di ubah ke energi listrik. Energi listrik dari pembangkit energi terbarukan berskala kecil dapat disimpan ke baterai dan digunakan untuk kebutuhan rumah tangga, bahkan pada kondisi tertentu dapat diparalelkan dengan jaringan PLN.

Pembangkit listrik tenaga manusia adalah pembangkit energi terbarukan berskala kecil yang sangat berpotensi mengingat negara kita mempunyai jumlah penduduk yang banyak. Potensi energinya berupa energi yang terbuang saat manusia melakukan aktivitas olah raga. Energi gerak saat berolah raga dikonversikan menjadi energi listrik dengan menggunakan peralatan olah raga yang bisa mengkonversikan energi gerak menjadi energi listrik.

James McCullagh menerbitkan sebuah buku pada tahun 1977 berjudul *Pedal Power: in Work, Leisure and Transportation* yang menjelaskan percobaan tentang pembangkitan energi listrik dengan menggunakan sistem putaran kayu. Percobaan tersebut dilakukan oleh Stuart Wilson yang menyimpulkan bahwa

manusia dapat membangkitkan daya sebesar 75 W dalam satu jam dengan putaran kayuh rata-rata ( 60 – 90 rpm) . Penelitiannya juga menyimpulkan bahwa manusia juga bisa membangkitkan daya listrik sebesar 200 W untuk putaran kayuh dalam waktu yang singkat, bahkan bisa membangkitkan daya listrik sebesar 750 W untuk satu atau dua detik.<sup>[4]</sup>

Berdasarkan hasil penelitian Stuart Wilson tersebut jelas bahwa potensi energi dari tenaga manusia dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif untuk mengatasi masalah krisis energi saat ini. Sistem putaran kayuh merupakan cara yang tepat untuk pembangkitan energi listrik dari tenaga manusia, karena dengan sistem putaran kayuh tenaga manusia dapat disalurkan secara efektif. Pembangkit energi listrik dari tenaga manusia dengan menggunakan sistem putaran kayuh disebut dengan *pedal generator*.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Penelitian yang dilakukan oleh Stuart Wilson adalah percobaan pembangkitan energi listrik dari tenaga manusia dengan menggunakan putaran kayuh yang mana manusianya adalah orang Eropa. Pembangkitan energi listrik dari tenaga manusia oleh orang Indonesia akan menghasilkan daya yang berbeda dengan orang Eropa mengingat terdapat perbedaan ukuran tubuh. Dimana ukuran tubuh orang Indonesia umumnya lebih kecil dibandingkan dengan orang Amerika. Untuk itu perlu dilakukan penelitian mengenai pembangkit energi listrik tenaga manusia yang sesuai untuk orang Indonesia.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Simpulan

1. Putaran kayuh yang dapat dihasilkan oleh manusia untuk memutar sepeda yaitu putaran kayuh nominal adalah 60 rpm dan putaran kayuh maksimal adalah 90 rpm, dimana sepeda latihan dalam keadaan tanpa beban.
2. Putaran keluaran *pedal generator* yang dirancang adalah 1365 rpm untuk putaran kayuh nominal pada sepeda.
3. Generator yang dipilih untuk *pedal generator* adalah generator DC shunt karena mempunyai karakteristik yang sesuai untuk digunakan pada *pedal generator* dimana pembangkitan dayanya sebanding dengan putaran dan tegangan keluaran generator adalah tegangan searah sehingga dalam aplikasinya mudah untuk disimpan ke baterai.
4. Pembangkitan energi listrik dari tenaga manusia menggunakan *pedal generator* lebih dipengaruhi oleh pekerjaan dibandingkan jenis kelamin, umur dan berat badan manusia tersebut.
5. Energi listrik yang diperoleh dari tenaga manusia pada satu rumah tangga dimana setiap anggota keluarga melakukan aktivitas mengayuh *pedal generator* satu kali dalam sehari adalah 11.68 Watt-hour per hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Burke, Edmund R, 2003, *Bugar dengan Bersepeda*, Diterjemahkan oleh: Ibnu Hadjar, Rajagrafindo Persada: Jakarta
- [2] Chapman, Stephen J, 2001, *Electric Machinery and Power System Fundamentals*, First Edition, McGraw-Hill, Inc.
- [3] [http://www.padang.go.id/Jumlah\\_Rumahtangga\\_Penduduk\\_dan\\_Rata-rata\\_ART\\_menurut\\_Kelurahan.htm](http://www.padang.go.id/Jumlah_Rumahtangga_Penduduk_dan_Rata-rata_ART_menurut_Kelurahan.htm)
- [4] <http://www.pedalgenerator.com>
- [5] [http://www.HPEEG.net/Human\\_Powered\\_Energy\\_Generator.html](http://www.HPEEG.net/Human_Powered_Energy_Generator.html)
- [6] Nazir, Refdinal, 2003, "*Diktat Kuliah: Mesin Listrik Arus Bolak Balik*", Jurusan Teknik Elektro, Universitas Andalas, Padang
- [7] Patel, Mukind R, 1999, "*Wind And Solar Power Systems* ", CRC Press : New York.