

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP OUTPUT GENERATOR  
SINKRON DENGAN TURBIN CROSSFLOW**

**(Pembangkit Tenaga Listrik Mikro Hidro Didesa Guo, Belimbing,  
Kecamatan Kuranji)**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Program Studi Teknik Listrik**

Oleh :

**FAKHRUR RAZY  
BP. 06 073 039**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS**

**2009**

**ABSTRAK**  
**PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP OUTPUT GENERATOR**  
**SINKRON DENGAN TURBIN CROSSFLOW**

(Pembangkit Tenaga Listrik Mikro Hidro Didesa Guo, Belimbing,  
Kecamatan Kuranji)

**FAKHRUR RAZY**  
**BP. 06 073 039**

*Pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) menggunakan turbin crossflow salah satu sumber energi listrik yang sangat sederhana, karena konstruksi dan sumber air yang dibutuhkan sangat kecil sebagai energi penggerakannya. Dimana data mekanikal yang digunakan pada pembangkit listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) ini adalah sumber air, pipa pesat (Penstock), pengarah air, rumah turbin, runner, dan poli utama (roda gila). Kemudian data elektrikal yang digunakan yaitu generator dan panel yang terdiri dari fuse, MCB, kapasitor dan kontaktor. Saat air dialirkan melalui pipa pesat (penstock) ke runner (Energi Potensial), maka runner akan bergerak berputar (Energi Mekanik) akibat adanya dorongan dari sumber energi primer yang masuk secara radial. Dimana kemudian poros turbin menggerakkan generator yang kemudian menimbulkan tegangan keluaran (Energi Listrik) yang dihubungkan ke beban-beban yang bersifat Resistif (R), Kapasitif (C) dan Induktif (L). Dari percobaan yang telah dilaksanakan diperoleh tegangan keluaran tanpa beban genartor sebesar 300 volt dan daya 3 KW. Dengan dibebani ketiga jenis beban tersebut akan mempengaruhi tegangan kerja generator sesandengan sifat dari masing – masing beban.*

**Kata kunci :** *Runner, Penstock, Pengarah air dan Sumber air*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kemajuan zaman yang semakin modern dan berkembangnya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang semakin canggih menyebabkan tingkat permintaan kebutuhan tenaga listrik terus bertambah. Kebutuhan teknik terapan yang semakin mendalam dan meluas melahirkan cabang-cabang baru sebagai alat analisis tenaga system listrik. Energi Listrik pada saat-sekarang merupakan salah kebutuhan vital bagi masyarakat. Minimnya pasokan listrik pada saat sekarang yang disebabkan adanya perbaikan pembangkit tenaga listrik perusahaan negara menyebabkan masyarakat mengalami "Krisis Energi", karena kurangnya pasokan listrik dari perusahaan Negara menyebabkan masyarakat mencari energi listrik alternatif untuk memenuhi kebutuhan terhadap pemakaian energi listrik. Salah satunya dengan menggunakan Genset, tetapi kelemahan penggunaan *Genset* harus menggunakan bahan bakar untuk menunjang kerja dari *Genset* tersebut yang kadang-kadang untuk mendapatkan bahan bakar tersebut sangat sulit.

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) pada dasarnya dibangun dalam rangka Listrik Masuk Desa (LMD) dengan memanfaatkan sumber tenaga air. Proyek pembangunan ini terutama diarahkan untuk daerah-daerah terpencil yang tidak terjangkau jaringan PLN. Pembangkitan dilakukan dengan memanfaatkan aliran air dari anak-anak sungai yang kecil atau dari saluran irigasi. Salah satu faktor yang menarik dari Pembangkit Listrik Tenaga

Mikro Hidro (PLTMH) adalah teknologinya yang relatif sederhana dan ramah lingkungan.

Mikrohidro adalah istilah yang digunakan untuk instalasi pembangkit listrik yang menggunakan energi air. Kondisi air yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber daya (*resources*) penghasil listrik adalah memiliki kapasitas aliran dan ketinggian yang disebut debit air. Semakin besar debit air yang dihitung dalam satuan  $m^3$ /detik, maka semakin besar energi yang bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik.

Penggunaan energi listrik yang dihasilkan oleh pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH), dapat digunakan untuk beban atau pemakaian rumah tangga yang bersifat *Resistif* (R), beban yang bersifat *Induktif* (L) dan beban yang bersifat *Kapasitif* (C), seperti kompor listrik, lampu pijar, alat pemanas, alat pemanggang roti, alat pemanas air dan motor-motor listrik satu fasa, lampu TL, dan terdapat perlengkapan komponen-komponen kondensator, disamping kawat kumparannya sendiri. Beban *Resistif* (R), *Induktif* (L), dan *Kapasitif* (C), sangatlah penting dalam kehidupan, misalnya dalam penggunaan beban seperti televisi, dan radio dirumah tangga, akan dapat menambah wawasan dan pengetahuan yang didapat dari acara televisi dan radio tersebut.

Topik mengenai mesin listrik, termasuk didalamnya generator sinkron sudah mendapat perhatian yang sungguh-sungguh sejak beberapa dekade yang terlewati. Sejumlah buku dan artikel sudah ditulis mengenai generator tersebut, dan disajikan sebagai suatu kuliah tersendiri dalam kurikulum-kurikulum teknik listrik.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5. 1. Kesimpulan

Berdasarkan percobaan dan analisa pengaruh pembebanan terhadap output kerja generator pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) menggunakan turbin crossflow diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembangun sebuah Pembangkit Listrik tenaga mikro Hidro (PLTMH), pada suatu tempat yang memiliki debit air dan tinggi jatuh air yang tinggi, maka peralatan atau beban rumah tangga seperti beban resistif (R), Induktif (L) dan Kapasitif (C) dapat dilayani.
2. Sifat-sifat dari beban resistif (R), Induktif (L) dan Kapasitif (C) pada Pembangkit Listrik tenaga mikro Hidro (PLTMH) adalah:

- a. Beban resistif

Resistansi dalam suatu rangkaian membatasi arus yang dapat mengalir pada suatu tegangan tertentu, tetapi tidak menghasilkan perbedaan fasa antara arus yang mengalir melaluinya dan tegangan yang terdapat padanya.

- b. Beban kapasitif

Kapasitansi dalam suatu rangkaian mempunyai sifat melawan setiap perubahan tegangan, menghasilkan suatu medan elektrostatik diantara pelat-pelatnya, cenderung untuk membatasi aliran ac dalam rangkaian, menghalangi aliran dc, dan menghasilkan suatu perbedaan fasa sebesar  $90^\circ$ , dengan mendahulukan tegangannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arismanandar, Artono dan Susuma Kuwahara. 2000. Buku Pegangan Teknik Listrik, Jilid 1 : *Pembangkitan Dengan Tenaga Air*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita
- Djurnaidi. 1997. *Instalasi Listrik Bangunan*. Jilid 1. Bandung : Penerbit Angkasa Bandung
- Lister. 1988. *Mesin dan Rangkaian Listrik*, Edisi Keenam. Jakarta : Penerbit Erlangga
- Nahvi, Mahmood. 2003. *Rangkaian Listrik*. Jakarta : Penerbit Erlangga
- Robert L. Shrader. 1991. *Komunikasi Elektronika*. Jilid 1. Jakarta : Penerbit Erlangga
- Wijaya, Mochtar. 2001. *Dasar-dasar Mesin Listrik*. Jakarta : Penerbit Djambatan
- Zuhail. 1990. *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*. Jakarta : PT. Dramedia