

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

*Renewable energy* atau energi terbarukan adalah energy yang disediakan oleh alam yang secara alamiah tidak akan habis dan dapat berkelanjutan jika dikelola dengan baik, antara lain : panas bumi, biofuel, aliran air sungai, panas surya, angin, biomassa, biogas, ombak laut dan suhu kedalaman laut. PLTMH adalah salah satu bentuk pembangkit listrik yang memanfaatkan energi yang dihasilkan dari debit air. Debit air sangat mempengaruhi daya keluaran dari PLTMH. Salah satu dusun binaan Universitas Lampung yang telah memafaatkan PLTMH sebagai suber energy masyarakat setempat yaitu dusun Margosari. Dusun Margosari terletak di Kabupaten Pesawaran merupakan salah satu desa dengan sumber daya air yang melimpah. Dusun Margosari merupakan salah satu desa binaan Universitas Lampung yang memanfaatkan pembangkit energi terbarukan. Pembangkit energi terbarukan yang digunakan di Dusun Margosari yaitu PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 04-3849.2.1-1996 PLTMH yaitu pembangkit listrik tenaga air skala kecil dengan daya keluaran hingga 50 kw.

Tegangan jatuh dan harmonisa pada jaringan PLTMH menjadi permasalahan yang di jaringan listrik Dusun Margosari. Harmonisa di jaringan PLTMH meliputi harmonisa tegangan dan harmonisa arus. Harmonisa menjadi parameter kualitas daya pada jaringan system pembangkit. Kualitas daya pada jaringan PLTMH Dusun Margosari sangat bergantung dengan panjang penghantar, jenis beban dan besar kecilnya debit air. Panjang penghantar jaringan PLTMH dusun margosari 1.4 km, dan warga menggunakan beban resistif sebesar 420 watt, beban yang digunakan merupakan beban lampu. Besar impedansi pada penghantar penyebab utama besarnya tegangan jatuh pada jaringan. Permasalah utama pada Dusun Margosari adalah tegangan jatuh dan harmonisa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh herri gusmedi bahwa tegangan di sistem jaringan PLTMH dusun Margosari yaitu antara 150 Volt - 119 Volt<sup>6</sup> yang seharusnya berdasarkan standar PLN untuk saluran tegangan rendah sebesar 220 Volt<sup>9</sup>. Selain tegangan jatuh, harmonisa merupakan salah satu indikator kualitas daya. Berdasarkan standar minimal untuk harmonisa tegangan dan arus pada sistem tenaga listrik yaitu 5% dan 25%. Semakin besar harmonisa daya di sistem maka kualitas daya sistem tersebut semakin buruk<sup>4</sup>. Penyebab terjadinya harmonisa yaitu besarnya beban non linier akan tetapi, harmonisa pada jaringan margosari disebabkan oleh fluktuatif debit air. Oleh sebab itu, untuk memperbaiki kualitas daya jaringan Dusun Margosari dengan mengkompensasi harmonisa diperlukan power filter inverter. Power filter inverter juga digunakan untuk memperbaiki tegangan jatuh di penghantar dan mengkompensasi harmonisa jaringan.

Pada penelitian diusulkan berupa pembangkit listrik hibrid dan power filter inverter untuk perbaikan kualitas daya. Pembangkit sistem hibrid berfungsi untuk menaikkan kualitas tegangan dan power filter inverter digunakan untuk perbaikan kualitas daya dengan cara memperkecil THD (*Total Harmonic Distortion*) pada jaringan TR PLTMH. Power filter inverter merupakan inverter yang digunakan untuk mengkompensasi harmonisa pada jaringan listrik di Margosari. Maka, untuk melakukan perbaikan kualitas daya dapat dilakukan dengan cara pembuatan power filter inverter dan dengan melakukan analisa untuk perbaikan tegangan dan harmonisa.

## **B. Tujuan**

Tujuan dari tugas akhir ini yaitu untuk memperbaiki kualitas daya pada sistem PLTMH dan PLTS menggunakan power filter inverter. Filter aktif digunakan untuk mengkompensasi harmonisa yang ditimbulkan oleh inverter. Dengan pemasangan Power filter inverter akan meningkatkan kualitas daya dan memperbaiki tegangan jatuh pada jaringan listrik di Dusun Margosari.

### C. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perubahan profil tegangan hasil simulasi sebelum dan sesudah pemasangan pembangkit sistem hibrid.
2. Bagaimana mengetahui perbaikan kualitas daya yang terjadi pada pembangkit sistem hibrid di Dusun Margosari dengan menggunakan *software* simulasi ETAP.
3. Untuk mengetahui berapa besar kemampuan power filter inverter mengkompensasi harmonisa sistem jaringan.

### D. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Membahas perancangan sistem pembangkit sistem hibrid di Dusun Margosari.
2. Hanya membahas fenomena pada sistem sebelum dan setelah pemasangan power filter inverter (pfi) yang dilihat dari tegangan, arus dan THD dan penurunan *losses* pada jaringan TR.
3. Hanya membahas perbaikan kualitas daya pada sistem hibrid dilihat dari besaran arus, tegangan dan THD.
4. Tidak membahas komponen-komponen penyusun power filter inverter.

## **E. Mamfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Dapat dijadikan dasar pertimbangan untuk memperbaiki tegangan jatuh pada Dusun Margosari.
2. Dapat dijadikan metode alternatif untuk membuat pembangkit sistem hibrid antara 2 pembangkit atau lebih.
3. Dapat dijadikan dasar pertimbangan untuk menentukan kapasitas baterai yang digunakan untuk pembangkit sistem hibrid.

## **F. Hipotesa**

Sistem pembangkit sistem hibrid antara PLTS dan PLTMH dapat memperbaiki kualitas daya di saluran pembangkit menggunakan power filter inverter yang akan mensuplai daya menuju beban. Power filter inverter yang terhubung dengan PLTMH dan PLTS akan memperbaiki tegangan jatuh, memperkecil THD dan mengurangi *losses* pada saluran saluran TR PLTMH.

## **G. Sistematika Penulisan**

Penulisan laporan penelitian tugas akhir ini terbagi dalam lima bab dengan sistematika sebagai berikut :

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang dan masalah, tujuan serta manfaat penelitian, perumusan dan batasan masalah, hipotesis dan sistematika penulisan.

### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi teori-teori pendukung yang digunakan dalam penulisan laporan penelitian tugas akhir ini.

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang waktu dan tempat pelaksanaan penelitian tugas akhir, alat dan bahan yang digunakan untuk penyelesaian penelitian serta metode termasuk diagram alir yang akan digunakan pada penelitian tugas akhir.

### **BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi hasil dari tugas akhir berupa data-data dan grafik serta dilengkapi dengan pembahasan setiap poinnya.

### **BAB.V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan saran.

### **LAMPIRAN**