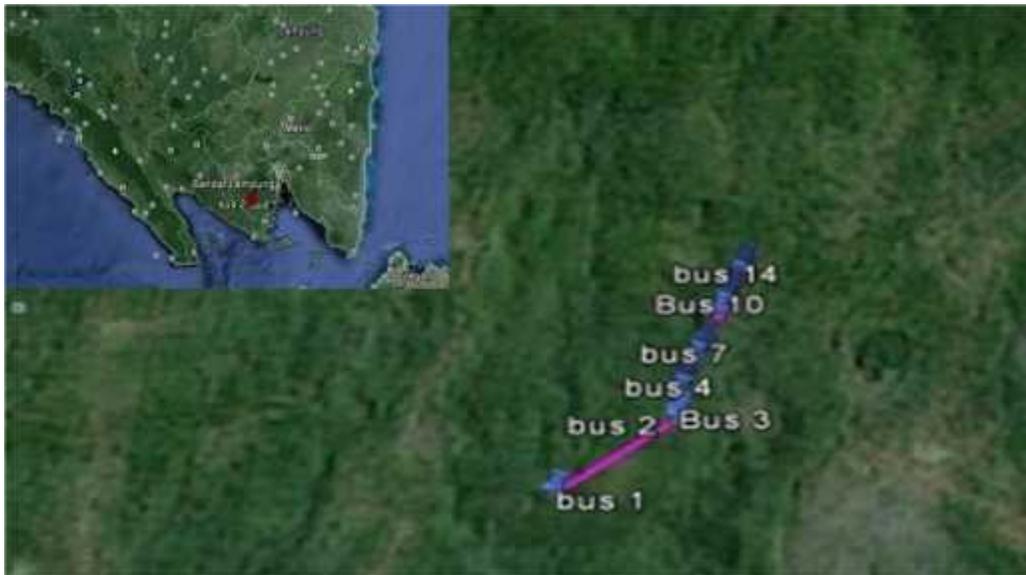


BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

1. Adapun lokasi penelitian ini berada di Dusun Margosari Kecamatan Pesawaran Indah Kabupaten Pesawaran.



Gambar 3.1 Lokasi penelitian

Gambar 3.1 yaitu lokasi sistem pembangkit PLTMH di Dusun Margosari. Pada gambar tersebut lokasi PLTMH telah di *tracking* menggunakan GPS untuk mendapatkan koordinat setiap bus.

2. Penelitian ini merupakan penelitian untuk studi kasus dan *study literature* makan. Penelitian ini dilakukan di dua tempat yaitu :
 - a. Dusun Margosari, Kecamatan Pesawaran Indah, Kabupaten Pesawaran.
 - b. Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Jurusan Teknik Elektro Unila.
3. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan mulai bulan Desember 2014 dan direncanakan selesai Februari 2015 yang dimana penelitian ini dibagi menjadi 4 tahap, yaitu :
 - a. Tahap pertama yaitu survei lokasi yang dimana survei lokasi meliputi pengukuran pada daya pembangkit PLTMH beserta tegangan dan arus, mengukur tegangan dan arus untuk setiap bus, mengukur tegangan dan arus pada kondisi *base load* dan *peak load*.
 - b. Tahap kedua yaitu melakukan simulasi terhadap sistem berdasarkan data yang telah diambil.
 - c. Tahap ketiga yaitu melakukan pensimulasian untuk *power filter inverter* sesuai dengan keadaan pada lapangan.
 - d. Tahap keempat yaitu PLTMH melakukan analisa pada sistem setelah dipasang *inverter shunt filter* aktif. Analisa kualitas daya yang dihasilkan meliputi tegangan, arus, *losses* dan THD di jaringan.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

- a. Alat Instrumen dan komponen yang digunakan sebagai berikut :

Power Quality Analyzer

Power quality analyzer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur tegangan, arus, chosphi dan THD pada suatu sistem tegangan rendah.

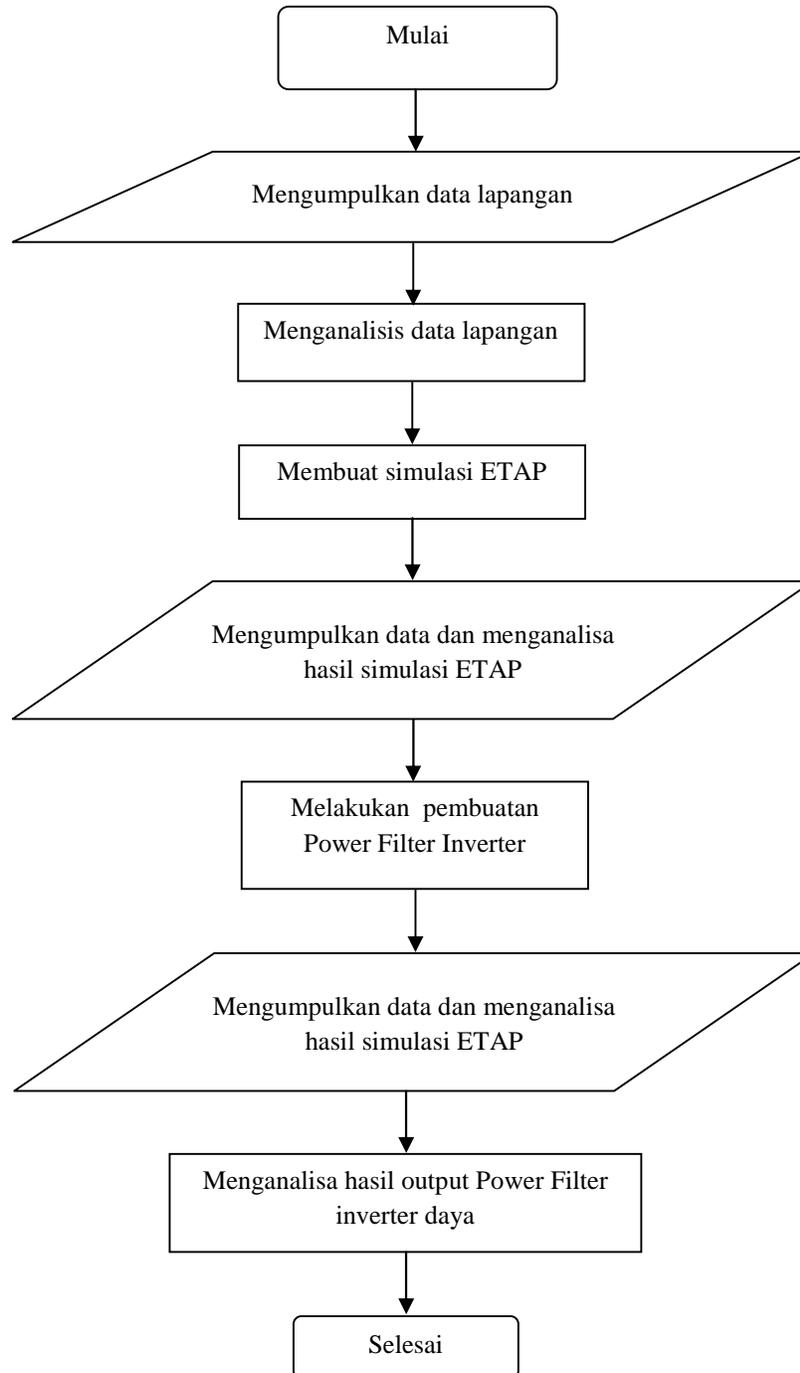
- b. *Software* simulasi yang akan digunakan sebagai berikut :

ETAP

Electric Transient and Analysis Program atau ETAP merupakan *software* yang digunakan untuk menganalisis sistem pada tenaga listrik. ETAP ini akan digunakan sebagai *software* pemodelan sistem saluran TR PLTMH di Dusun Margosari.

C. Tahap Pembuatan Tugas Akhir

Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam pembuatan tugas akhir ini sebagai berikut:



Gambar 3.2 Diagram alir penelitian

D. Pengambilan Data

Power filter inverter digunakan untuk melakukan perbaikan kualitas daya untuk tegangan, arus dan THD. *Power filter inverter* ini digunakan untuk mengkompensasi harmonisa tegangan dan arus pada sistem jaringan PLTMH. ETAP digunakan untuk mensimulasikan pembangkit sistem hibrid yang digunakan untuk melakukan perbaikan kualitas daya dengan pemasangan *power filter inverter*. Spesifikasi *power filter inverter* yang digunakan di ETAP berdasarkan spesifikasi *power filter* yang telah dibuat.

1. Pengambilan Data Jaringan TR PLTMH di Dusun Margosari

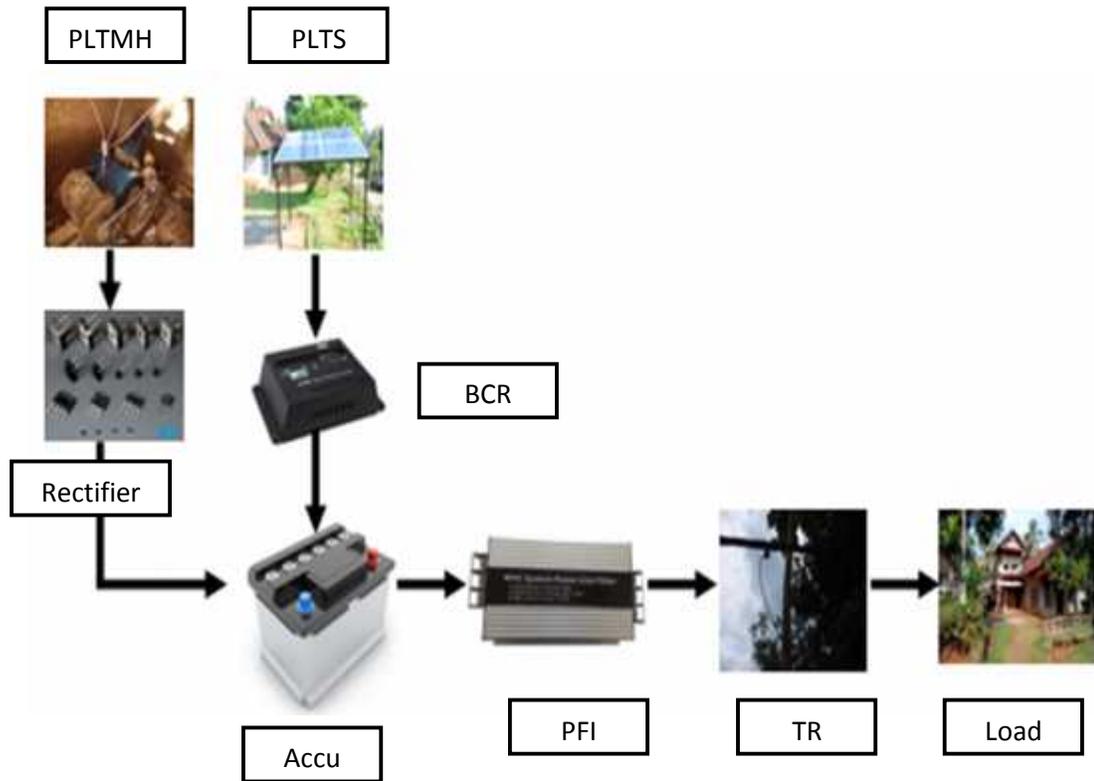
Pengambilan data dilakukan di Dusun Margosari. Pengambilan data tersebut dilakukan saat beban dasar dan beban puncak. Data-data yang diambil yaitu tegangan, arus dan daya yang mana pengambilan dilakukan sebanyak 16 bus.

2. Penganalisisan Data Perubahan Profil Tegangan dan Arus

Software ETAP (Electrical Transients Analysis Program) digunakan untuk melakukan analisis data. Analisis data bertujuan untuk mengetahui seberapa besar drop tegangan yang terjadi sepanjang saluran sistem. Parameter-parameter yang digunakan dalam *software* simulink ETAP antara yaitu tegangan, arus dan beban sistem. Parameter-paramter tersebut berdasarkan keadaan sistem di lapangan.

3. Pengambilan Data Pada Pembangkit Sistem hibrid

Pengambilan data pembangkit sistem hibrid menggunakan *software* simulink ETAP. Parameter-parameter yang digunakan pada ETAP diambil berdasarkan pengukuran yaitu tegangan dan daya pada jaringan PLTMH. Pemodelan yang dilakukan dengan dua kondisi yaitu kondisi saat sistem hanya disuplai dengan PLTMH dan kondisi saat sistem disuplai dengan pembangkit sistem hibrid.

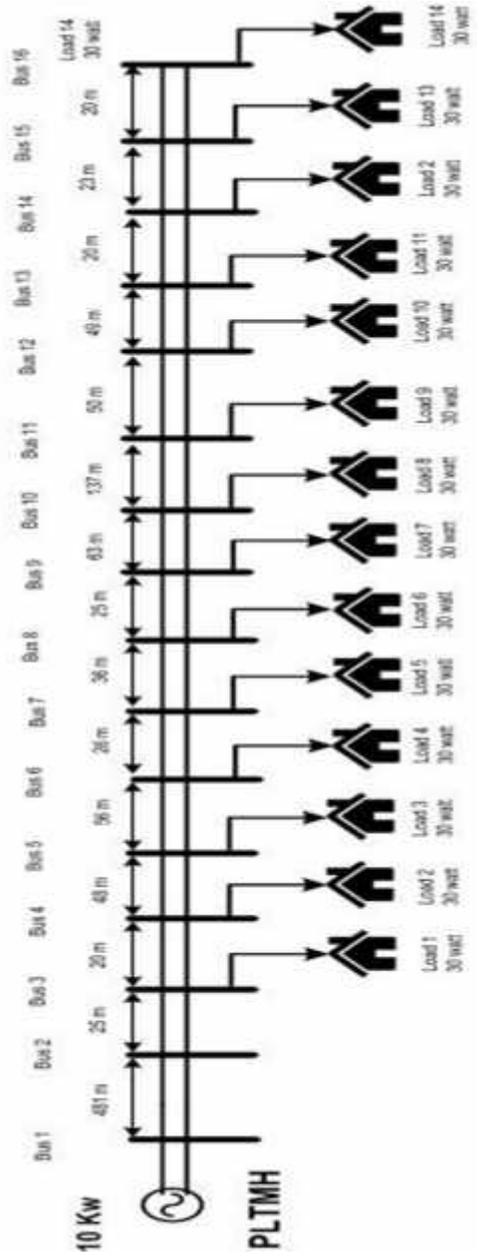


Gambar 3.3. Line diagram pembangkit sistem hibrid (PLTS dan PLTMH)

Keterangan :

No	Nama Alat	Spesifikasi
1	Generator PLTMH	10 kw
2	Photovoltaic	400 wp
3	Rectifier	1000 watt
4	BCR(Batrey control regulator)	20A
5	Accu	2x12Vx60Ah
6	Beban rumah warga	14x30 watt

Wiring Diagram Jaringan PLTMH Dusun Margosari



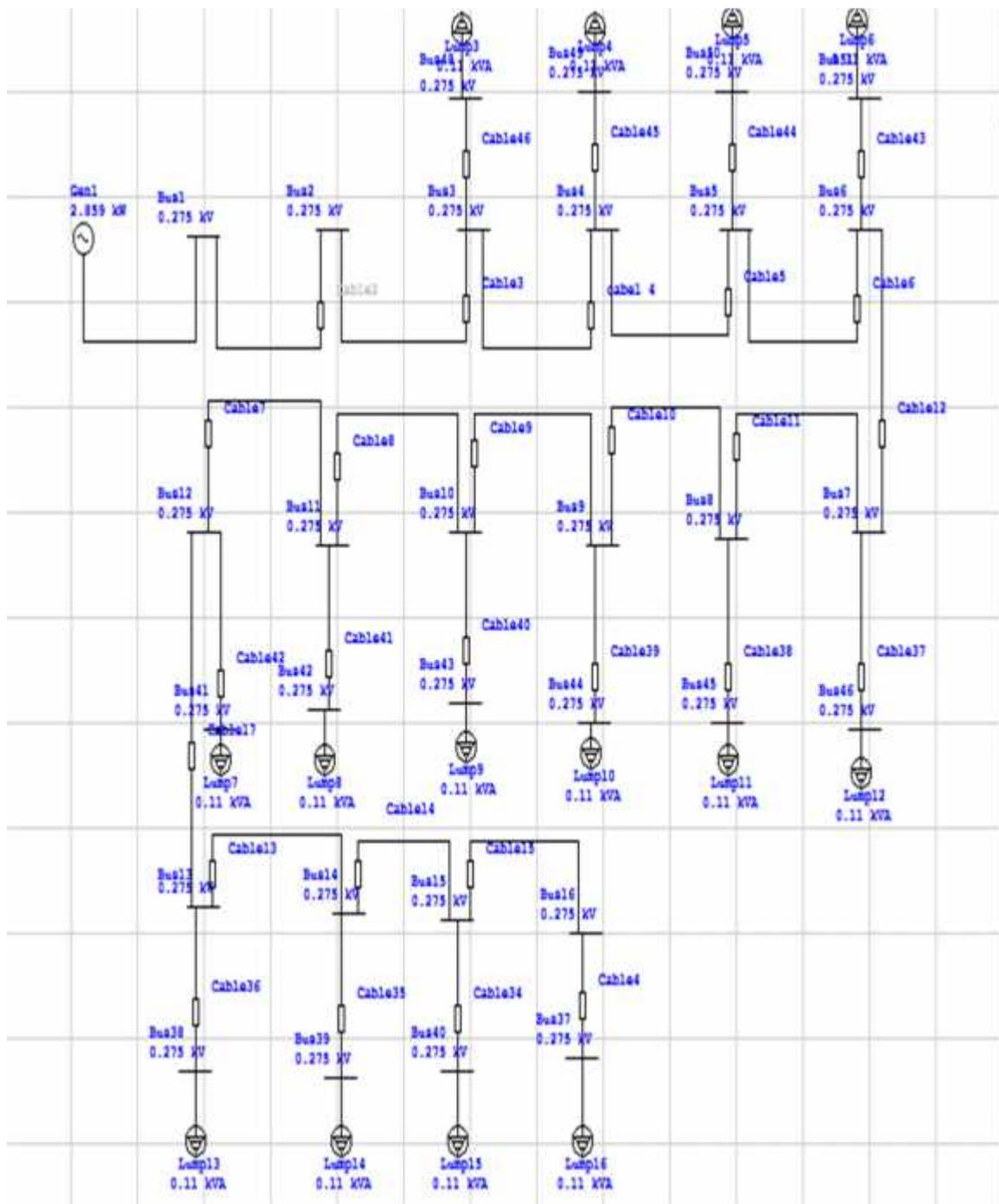
Gambar 3.4 wiring diagram PLTMH Dusun Margosari

a. Dusun Margosari

Dusun Margosari terletak di Kabupaten Pesawaran pada kordinat S 05.56264 E 105.08109. Dusun Margosari terdiri dari 66 kepala keluarga. Rata-rata penduduk Dusun Margosari merupakan petani kopi. Listrik di Dusun Margosari disuplai oleh PLTMH. PLTMH yang digunakan berkapasitas 10 Kw. PLTMH tersebut merupakan bentuk HIBA dari Universitas Lampung terhadap Dusun Margosari. Berdasarkan survey dan pengukuran yang telah dilakukan pada bulan maret 2014 telah dilakukan di Dusun Margosari, transmisi distribusi PLTMH berbentuk radial yang terdiri dari 16 Bus. Daya keluaran PLTMH sebesar 948 watt dan tegangan pada bus 1 sebesar 159 volt dan tegangan pada bus 16 sebesar 119 volt. Berdasarkan pendataan penggunaan PLTMH, dari 66 kepala keluarga yang berda di Dusun Margosari, hanya 14 kepala keluarga yang memanfaatkan listrik yang dihasilkan oleh PLTMH dan setiap kepalan keluarga tidak boleh menggunakan mengkonsumsi daya lebih dari 30 watt dan beban yang digunakan merupakan jenis beban lampu.

b. Pemodelan Pembangkit PLTMH

Pemodelan pembangkit PLTMH menggunakan *software* ETAP. Data-data yang digunakan didapat dari hasil pengukuran di Dusun Margosari.

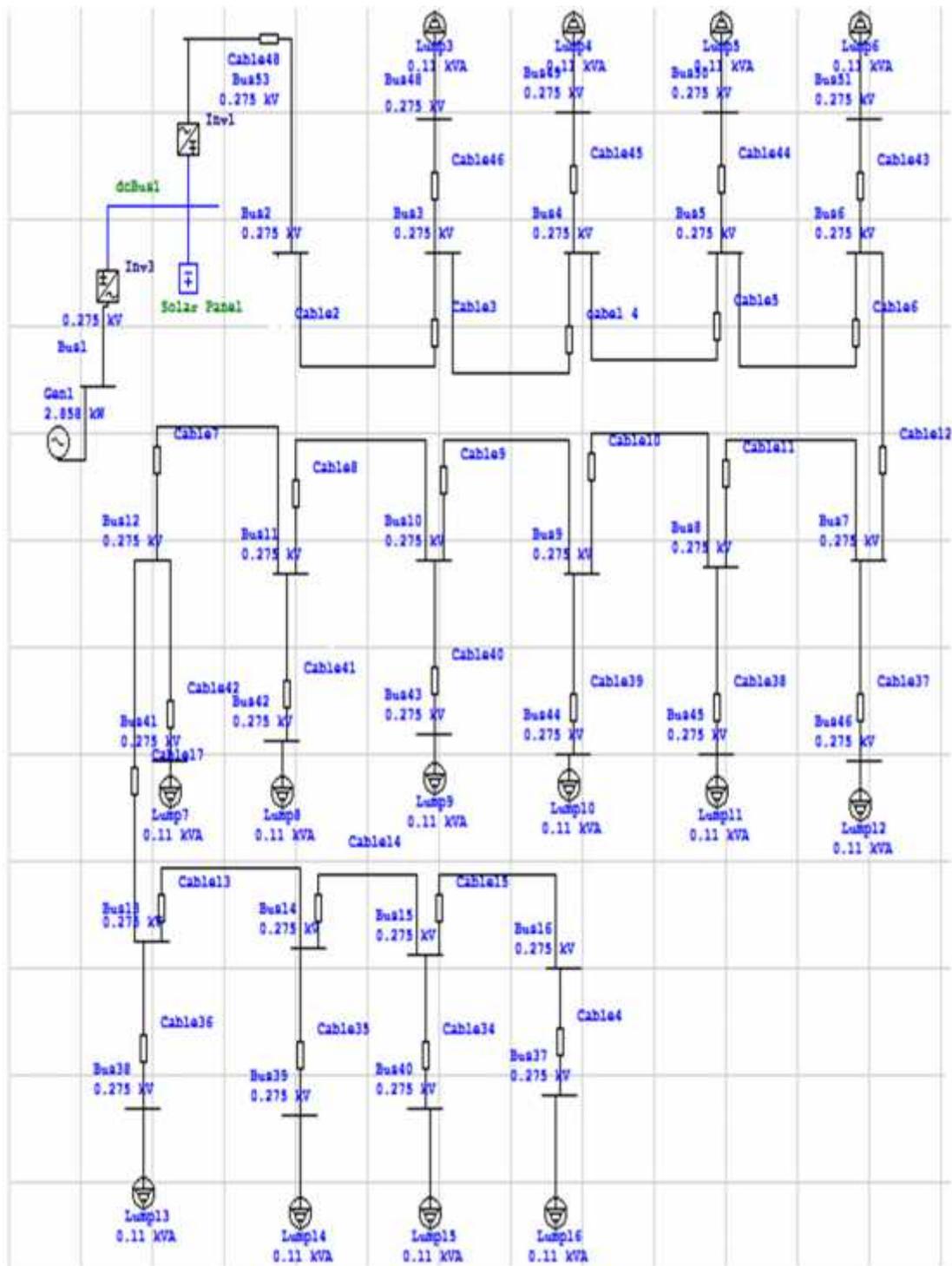


Gambar 3.5 Pemodelan sistem pembangkit PLTMH di Dusun Margosari

Gambar 3.3 merupakan gambar pemodelan di *software* ETAP. Pada gambar tersebut sistem belum hibrid. Daya hanya disuplai oleh PLTMH. Beban yang digunakan yaitu beban lampu pijar. Gambar 3.4 merupakan pemodelan dari jaringan distribusi PLTMH. Jaringan distribusi PLTMH di Dusun Margosari merupakan jenis jaringan distribusi radial. Gambar 3.4 merupakan line diagram jaringan PLTMH Dusun Margosari. Gambar tersebut sama dengan gambar 3.3.

c. Pemodelan Pembangkit Listrik Sistem Hibrid

Pemodelan pembangkit sistem hibrid antara PLTMH dan PLTS dimodelkan di *software* ETAP. Data yang digunakan sebagai referensi daya PLTS mengacu pada data penelitian yang telah dilakukan oleh Herri Gusmedi yang berjudul “*Feasibility and Optimal Design of Micro-hydro and Photovoltaic Hibrid Sistem in Support to Energi Independent Village*”.

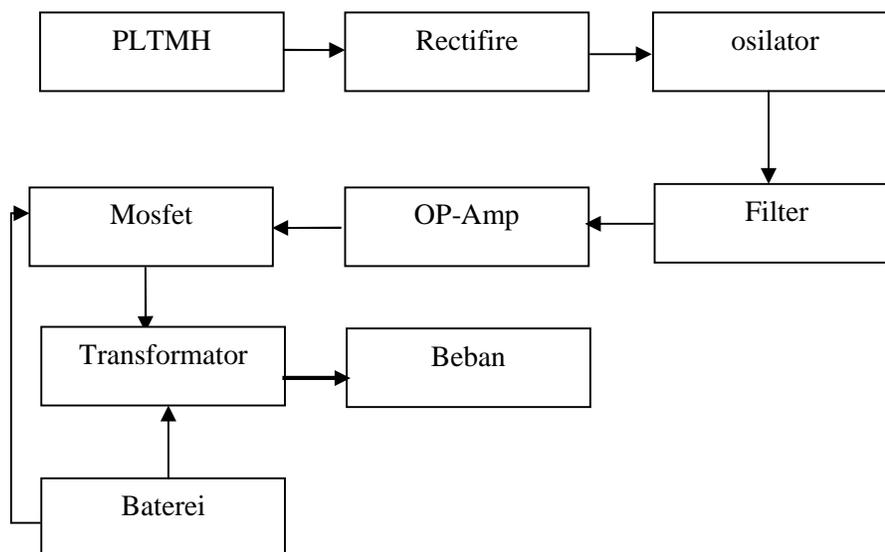


Gambar 3.6 Pemodelan sistem pembangkit sistem hibrid

Gambar 3.5 dan gambar 3.6 merupakan gambar pemodelan system pembangkit hybrid. Pada gambar tersebut pembangkit sistem hybrid dimodelkan dengan baterai dan inverter. Baterai digunakan untuk menyimpan daya yang terdapat pada PLTS dan PLTMH. Sebelum disuplai ke sistem, PLTMH terlebih dahulu diubah menjadi listrik DC menggunakan *rectifire* kemudian disimpan di baterai.

E. Power Filter Inverter

Power filter inverter berfungsi untuk memperbaiki kualitas daya pada pembangkit di Dusun Margosari. Jenis filter yang digunakan pada inverter ini merupakan dengan filter aktif. Kapasitas *power filter inverter* disesuaikan dengan kapasitas pembangkit sistem hybrid di Dusun Margosari. Prinsip kerja dari *power filter inverter* ini mengubah tegangan DC menjadi AC, dimana *output* di filter untuk mendapatkan gelombang sinus.



Gambar 3.7 Prinsip kerja *power filter inverter*

Gambar 3.5 merupakan prinsip kerja dari *power filter inverter*. Pada gambar tersebut filter yang digunakan merupakan filter aktif. PLTMH di Desa Margosari berkapasitas 900 Watt dengan tegangan yang dibangkitkan 159 Volt. Daya yang dibangkitkan oleh PLTMH akan disimpan di Accu menggunakan power suplai. Power suplai yang tersusun atas rangkaian *rectifier*. Filter yang digunakan pada power inverter adalah filter aktif dengan filter RC menggunakan penguat Op-Am.

F. Analisa data

Analisa data pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu :

- a. Data-data saat sistem sebelum dipasang *power filter inverter*
 - Data perubahan profil tegangan setiap bus.
 - Data tegangan jatuh untuk setiap bus.
 - Data besar THD sistem sebelum di filter.
- b. Data-data saat sistem setelah dipasang *Power Filter Inverter*
 - Data kapasitas *charge* yang dibutuhkan untuk baterai.
 - Data kapasitas daya baterai yang dibutuhkan sistem.
 - Data perubahan profil tegangan setelah dipasang *power filter inverter*.

Analisa kualitas daya pembangkit di Dusun Margosari dilakukan dengan membandingkan data setelah pemasangan *power filter inverter* dan sebelum pemasangan *power filter inverter*. Parameter yang menjadi penentu kualitas daya yaitu perubahan tegangan, arus dan THD pada sistem jaringan TR PLTMH.