

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan energi listrik yang sangat tinggi seiring dengan perkembangan jumlah penduduk dan lingkup kebutuhan lainnya, dan sebagian besar masyarakat bergantung pada sumber energi listrik primer dari Perusahaan Listrik Negara (PLN), kondisi ini secara langsung menuntut produksi energi listrik yang dihasilkan oleh PLN juga semakin tinggi. Tentu hal ini berdampak pada kualitas sumber daya alam karena konsumsi bahan bakar yang tinggi oleh PLN untuk memenuhi permintaan energi listrik, disamping itu PLN juga masih bergantung pada bahan bakar fosil dalam memproduksi energi listrik sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan energi yang terus meningkat. Guna menekan konsumsi energi berbasis fosil memacu dikembangkannya berbagai energi alternatif diantaranya seperti biomassa, panas bumi, energi air, energi angin dan energi surya [1].

PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) adalah peralatan pembangkit listrik yang mengubah cahaya matahari menjadi listrik. PLTS pada dasarnya adalah catu daya dan dapat dirancang untuk kebutuhan listrik yang kecil sampai besar, baik secara mandiri, maupun dengan hybrid (dikombinasikan dengan sumber energi lain). PLTS termasuk pembangkit yang tergolong mudah, murah, dan ramah lingkungan dan terbarukan. Pada PLTS terjadi proses penyimpanan energi listrik yang dihasilkan oleh modul solar cell atau photovoltaic. Photovoltaic merupakan teknologi yang memiliki fungsi untuk mengubah atau mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung [2]. Konversi sinar matahari menjadi energi listrik memanfaatkan konsep Photoelectric effect. Energi yang dihasilkan disimpan pada baterai dalam bentuk elektrokimia [3]. Pada dasarnya peralatan listrik umumnya menggunakan sumber listrik AC (Alternating Current), sedangkan sistem PLTS menghasilkan tegangan DC (Direct Current). Sistem PLTS memiliki beberapa tahapan konversi energi hingga akhirnya dapat disalurkan dan digunakan untuk pemenuhan kebutuhan listrik, salah satu tahapan tersebut adalah pengkonversian energi bentuk DC ke bentuk AC yang

dilakukan oleh unit converter daya yang dikenal dengan nama inverter[4].

Inverter adalah salah satu perangkat elektronika yang dipergunakan untuk mengkonversi tegangan DC menjadi tegangan AC [5]. Output inverter dapat berupa tegangan AC yang terdiri dari 3 jenis bentuk gelombang [6]. Bentuk gelombang sinus (sine wave), yaitu inverter yang memiliki tegangan keluaran dengan bentuk gelombang sinus murni. Inverter jenis ini dapat memberikan supply tegangan ke beban (Induktor). Gelombang kotak (square wave), yaitu inverter dengan keluaran berbentuk gelombang kotak, inverter jenis ini tidak dapat digunakan untuk mencatu tegangan ke beban induktif. Gelombang sinus modifikasi (sine wave modified), yaitu inverter dengan tegangan keluaran berbentuk gelombang kotak yang dimodifikasi sehingga menyerupai gelombang sinus. Inverter juga berfungsi sebagai penyedia listrik cadangan baik di kendaraan maupun di rumah, sebagai emergency power saat aliran listrik rumah padam. Selain itu dimasa mendatang, inverter akan memegang peranan penting dalam mengubah energi DC dari sumber energi terbarukan seperti sel surya menjadi energi listrik AC yang di gunakan sehari-hari [7].

Berdasarkan permasalahan kebutuhan energi listrik yang semakin meningkat, penggunaan sistem PLTS sebagai energi alternatif masih membutuhkan sebuah converter, oleh karenanya peneliti memilih inverter pure sine wave yang dapat mengkonversi tegangan DC ke tegangan AC untuk pemanfaatan energi surya skala rumah tangga.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini akan Merancang Sistem Pengendali Frekuensi Pembangkit Listrik Tenaga Air skala Pikohidro untuk kebutuhan energi Listrik sehari-hari bangunan Pendopo Sanggar seni Roso Pametri Budoyo di Desa Ngijo, Kec.Karang Ploso, Kab Malang. Selain itu, bagaimana mendapatkan rancangan PLTA yang memiliki kualitas tegangan dan frekuensi yang sesuai, maka dari itu dibutuhkan suatu sistem pengendali frekuensi untuk mengatur kestabilan suatu system.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan paparan pada sub-bab latar belakang ditemui beberapa permasalahan :

1. Bagaimana menentukan kapasitas inverter yang diperlukan PLTPh-PLTS
2. Bagaimana merancang sistem inverter PWM
3. Bagaimana menentukan rancangan sistem pengendali frekuensi agar memiliki kualitas tegangan dan frekuensi yang stabil.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Dari rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang kapasistas inverter yang sesuai
2. Menentukan kapasitas inverter yang diperlukan
3. Menentukan sistem pengendali frekuensi agar memiliki kualitas tegangan dan frekuensi yang stabil.

## **1.4 Batasan Masalah**

Supaya pembahasan tidak menyimpang dari tujuan penulisan penelitian ini, maka penulis sampaikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Kapasitas daya hanya dibatasi 500 watt
2. Processor yang digunakan adalah EGS 002

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Struktur dan penyusunan penelitian ini disusun dalam beberapa bab dan dijelaskan melalui pembahasan sesuai dengan aturan standar penulisan. Adapun urutan penyusunan skripsi adalah sebagai berikut:

## **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika dalam penulisan laporan supaya sesuai dengan format yang berlaku.

**BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab dua akan menjelaskan tentang apa saja yang terdapat pada sistem *sine wave* dengan pembangkit *hybrid*.

**BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab tiga menjelaskan bagaimana tahapan dan rancangan penelitian yang akan dilakukan yaitu waktu dan tempat pelaksanaan, alat dan bahan, perancangan penelitian, spesifikasi sistem, flowchart keseluruhan sistem, perancangan perangkat keras, blok diagram alat, perancangan sistem.

**BAB IV : HASIL DAN ANALISIS**

Pada bab empat membahas hasil dari penelitian yang sudah dilakukan terkait desain inverter dengan pembangkit hybrid (panel surya & picohidro).

**BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari desain inverter.

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**