I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah terpencil di Indonesia masih banyak yang belum terjangkau listrik oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Faktor yang mempengaruhi adalah letak geografis dimana daerah tersebut berada sangat jauh dari jaringan listrik. Hal ini membutuhkan investasi yang besar untuk membangun jaringan listrik sampai daerah terpencil tersebut. Kondisi ini mendorong masyarakat untuk membangun sistem pembangkit sendiri dari potensi sumber daya alam alternatif seperti Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), Pembangkit Listrik Tenaga Bayu/Angin (PLTB), Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Namun ada beberapa kekurangan apabila pembangkit listrik alternatif dioperasikan secara tunggal. Misalnya, PLTMH sangat bergantung dengan curah hujan dimana curah hujan yang rendah mengakibatkan berkurangnya debit air, dan daya yang dihasilkan tidak mampu melayani konsumen saat beban puncak. PLTS sangat bergantung pada cuaca. Cuaca yang mendung mengakibatkan terhalangnya sinar matahari, sehingga menghambat kinerja PLTS untuk menyuplai beban. Selain itu, PLTS juga hanya dapat menghasilkan daya ketika matahari bersinar, dimana pada malam hari tidak menghasilkan daya. Sedangkan

PLTB bergantung dengan kecepatan angin. Kecepatan angin berubah setiap waktunya sehingga daya yang dihasilkan juga berubah-ubah.

Dari kekurangan tersebut maka perlu dilakukan suatu sistem hibrid untuk menghasilkan daya yang lebih besar dan menjaga kontinyuitas penyaluran daya. Sistem hibrid merupakan penggabungan beberapa sumber pembangkit alternatif pada satu jaringan untuk menyuplai beban. Dengan adanya sistem hibrid ini maka kekurangan dari pembangkit alternatif yang beroperasi secara tunggal dapat saling tertutupi.

Selain itu, pembangkit hibrid perlu dilakukan koordinasi kerja untuk menyalurkan daya ke beban. Hal itu dikarenakan kondisi beban yang tidak selalu pada kondisi beban puncak. Aktifitas masyarakat di daerah terpencil mengakibatkan kondisi beban berubah pada waktu tertentu . Masyarakat akan melakukan aktifitas diluar rumah saat siang hari. Sehingga siang hari beban akan berkurang. Kemudian pada menjelang malam akan terjadi beban puncak karena masyarakat yang melakukan aktifitasnya didalam rumah.

Pembangkit hibrid perlu dikoordinasikan agar kontiyuitas penyaluran daya tetap berjalan, hal ini menjadikan alasan untuk membangun *Autoswitch Coordination* yang fungsinya mengatur koordinasi dan kombinasi pembangkit hibrid secara otomatis. Dengan berkembangnya teknologi saat ini, proses pengkoordinasian sistem hibrid dapat dilakukan secara otomatis. Pengkoordinasian otomatis ini dalam dilakukan dengan *relay* elektrik sebagai *switch*nya yang dapat bekerja

sesuai dengan *trigger* yang diberikan. *Trigger* ini berasal dari mikrokontroler. Mikrokontroler mendapatkan input dari sensor arus yang membaca keadaan arus yang masuk ke beban. Mikrokontroler ini yang akan mengatur *relay* elektrik untuk bekerja sesuai dengan kombinasi yang telah ditentukan berdasarkan *ratting* arus. Arus yang terbaca oleh sensor sesuai dengan arus yang terbaca oleh multimeter dan memiliki kesalahan relatif yang kecil, sehingga koordniasi dan kombinasi yang dilakukan sesuai dengan perubahan beban.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah:

- 1. Merancang prototipe *autoswitch coordination* yang berfungsi mengatur koordinasi dan kombinasi sumber yang tersedia sesuai dengan konsumsi beban.
- Mengaplikasikan sensor arus sebagai referensi perubahan beban untuk pertimbangan koordinasi dan kombinasi secara otomatis.
- Merancang dan mengaplikasikan sensor tegangan sebagai referensi penurunan daya pada sisi sumber.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari penilitian ini adalah

- 1. Dapat melakukan koordinasi dan kombinasi sesuai dengan kebutuhan beban.
- 2. Dapat mengetahui perubahan arus terhadap perubahan beban.
- 3. Dapat mengetahui perubahan tegangan dari sumber

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah ini adalah

- Bagaimana arus dapat terbaca oleh sensor dan mikrokontroler yang menjadi referensi koordinasi dan kombinasi.
- 2. Bagaimana mengkoordinasikan *switch* untuk bekerja berdasarkan referensi arus yang terbaca sesuai dengan perubahan beban.
- Bagaimana sensor tegangan dapat membaca perubahan tegangan pada sisi sumber sebagai indikasi penurunan daya.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah adalah sebagai berikut

- Proses pengkoordinasian pembangkit diatur oleh satu unit mikrokontroler dan sebagai switchnya menggunakan relay elektrik.
- 2. Mikrokontroler yang dipakai menggunakan Arduino Mega.
- Sumber Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid diasumsikan dengan sumber PLN dengan pembagi kapasitas menggunakan transformator.
- 4. Dalam penelitian ini tidak membahas sinkronisasi antar pembangkit alternatif.

1.6 Hipotesis

Sensor arus bekerja untuk mengetahui dan mendeteksi perubahan arus pada sisi sumber. Sensor tegangan berperan untuk mendeteksi terjadinya penurunan daya dari masing-masing sumber. Arus yang terbaca oleh sensor sesuai dengan arus yang terbaca oleh multimeter dan memiliki kesalahan relatif yang kecil, sehingga

referensi arus yang masuk ke mikrokontroller tepat dengan keadaan perubahan beban sehingga mengurangi kesalahan dalam koordinasi. Mikrokontroller akan mempertimbangan tegangan pada sisi sumber. Koordinasi dan kombinasi bekerja sesuai dengan perubahan arus yang masuk ke beban dengan mempertimbangkan tegangan yang terdapat pada sumber.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam rangka penulisan skripsi ini, disusun suatu sistematika penulisan dengan membaginya menjadi beberapa bab. Susunan sistematika tersebut antara lain adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang permasalahan, tujuan dilakukannya penelitian, manfaat yang dapat di berikan dari penelitian, perumusan masalah, hipotesis, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini akan berisi tentang teori – teori sistem hibrid, koordinasi sistem hibrid

BAB III METODE PENELITIAN

Bagian ini akan menjelaskan metode yang digunakan dalam proses perancangan dan pembuatan diantaranya waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, pembuatan alat dan pengujian sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisi tentang hasil pengujian dan pembahasan tentang data – data yang diperoleh dari pengujian.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menyimpulkan semua kegiatan dan hasil – hasil yang diperoleh selama proses perancangan dan pembuatan alat. Diberikan juga saran – saran yang perlu dipertimbangkan dalam upaya pengembangan lebih lanjut.