

# BAB I Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat berpengaruh terhadap meningkatnya penggunaan energi listrik. Dengan peningkatan penggunaan energi listrik yang bersumber dari sumber daya yang tidak dapat diperbaharui, menyebabkan jumlah sumber daya tersebut semakin menipis. Dari data yang ada pemakaian energi dari sumber daya yang tidak dapat diperbaharui seperti fosil, minyak bumi, batu bara, dan gas bumi mencapai 97 % dari jumlah pemakaian sedangkan sisanya adalah pemakaian energi yang dapat diperbaharui [1]. Berdasarkan hal tersebut diperlukannya alternatif agar kebutuhan akan energi yang bersumber dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui bisa terpenuhi.

Sumber daya alam terbaharukan seperti matahari, air, angin, biomassa dan panas bumi dapat dimanfaatkan untuk menjadi alternatif. Pemanfaatan energi dari sinar matahari biasanya disebut dengan *photovoltaic*. Sejak tahun 2002 produksi dari *photovoltaic* meningkat lebih dari 20 %. Pada akhir 2009 pemanfaatan dari instalasi *photovoltaic* sudah melampaui 21.000 MW [2]. Dari penjelasan diatas pembangkit yang bersumber dari sinar matahari dapat menjadi pilihan yang utama sebagai solusi dalam mengatasi permasalahan energi yang tidak terbaharui.

Pembangkit turbin angin juga sedang banyak dikembangkan di seluruh dunia. Diketahui pada tahun 2007 kapasitas dari tenaga angin global mencapai 94.100 megawatt serta ukuran turbin angin yang tersedia yaitu hingga 3500 kW [3]. Eksploitasi energi yang bersumber dari angin ini sangat baik untuk dilakukan mengingat angin tidak akan pernah habis jika digunakan secara terus menerus. Berdasarkan hal tersebut maka pengembangan pembangkit listrik tenaga angin ini dapat menjadi solusi untuk menggantikan penggunaan energi yang tidak dapat diperbaharui sebagai pembangkit energi listrik.

Semakin berkembangnya jenis pembangkit listrik memberikan pengaruh yang besar terhadap sistem tenaga listrik. Salah satunya terhadap rugi – rugi daya dan profil tegangan. Besarnya rugi – rugi daya dan nilai *drop* tegangan pada jaringan menjadi salah satu faktor kurang optimalnya daya yang disalurkan ke beban atau konsumen. Dengan pemasangan pembangkit di

sekitar beban pada jaringan dapat mengurangi rugi – rugi daya serta memperbaiki profil tegangan dan akan menghasilkan daya yang lebih optimal.

Dalam penyuplaian daya pada jaringan distribusi pembangkit listrik tenaga surya tidak dapat diandalkan sepenuhnya. Hal ini disebabkan karena matahari hanya bersinar pada siang hari. Namun dengan melihat potensi energi angin yang ada maka dapat dibuat penggabungan antara pembangkit listrik tenaga surya dengan tenaga angin agar daya yang disuplai pada jaringan distribusi lebih besar. Untuk mengetahui jenis pembangkit yang lebih optimal dalam mengurangi *drop* tegangan dan rugi – rugi daya maka diperlukan simulasi analisa aliran daya pada jaringan distribusi tersebut.

Berdasarkan pemaparan beberapa paragraf diatas perlu dilakukannya penelitian mengenai studi aliran daya. Studi aliran daya ini dilakukan untuk menganalisa magnitudo tegangan, sudut tegangan, aliran daya aktif dan daya reaktif pada saluran, serta rugi – rugi transmisi yang muncul dalam sistem kelistrikan. Aliran daya yang dihitung secara manual sangat rumit untuk dilakukan , sebaiknya dilakukan dengan menggunakan program komputer. ETAP (Electrical Transient Analyzer Program) merupakan salah satu program komputer yang digunakan untuk perhitungan studi aliran daya pada sistem tenaga listrik yang besar dan memerlukan perhitungan yang sangat kompleks [4].

Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian dengan judul “ Analisa *Drop* Tegangan dan Rugi – rugi daya pada jaringan distribusi IEEE 37 Bus Feeder dengan Penambahan Pembangkit Listrik Tenaga Surya dan Bayu”

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun perumusan masalahnya yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi tegangan, daya aktif dan daya reaktif pada jaringan distribusi IEEE sebelum penambahan pembangkit listrik tenaga surya dan pembangkit listrik tenaga bayu ?
2. Bagaimana kondisi tegangan, daya aktif dan daya reaktif pada jaringan distribusi IEEE setelah penambahan pembangkit listrik tenaga surya dan pembangkit listrik tenaga bayu ?
3. Berapa besar rugi – rugi daya pada jaringan distribusi IEEE sebelum dan setelah penambahan pembangkit listrik tenaga surya dan pembangkit listrik tenaga bayu?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan hasil aliran daya berupa besar tegangan dan aliran daya aktif maupun daya reaktif pada jaringan distribusi IEEE sebelum penambahan pembangkit listrik tenaga surya dan pembangkit listrik tenaga bayu.
2. Mendapatkan hasil aliran daya berupa besar tegangan dan aliran daya aktif maupun daya reaktif pada jaringan distribusi IEEE setelah penambahan pembangkit listrik tenaga surya dan pembangkit listrik tenaga bayu.
3. Mendapatkan nilai rugi – rugi daya pada jaringan distribusi IEEE sebelum dan setelah penambahan pembangkit listrik tenaga surya dan pembangkit listrik tenaga bayu.
4. Mendapatkan skenario terbaik untuk pengoptimalan *drop* tegangan dan rugi – rugi daya pada jaringan distribusi IEEE.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu mendapatkan suatu studi analisa aliran daya yang mencakup besar tegangan, aliran daya aktif dan reaktif serta rugi - rugi daya akibat penambahan pembangkit listrik tenaga surya dan pembangkit listrik tenaga bayu di jaringan distribusi IEEE.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini, adalah :

1. Perhitungan hanya mencakup analisa aliran daya / arus, *drop* tegangan, rugi – rugi menggunakan *software* ETAP 12.6.
2. Studi aliran daya dilakukan pada jaringan distribusi jaringan distribusi IEEE 37 bus feeder sebelum dan sesudah pembangkit listrik tenaga surya dan pembangkit listrik tenaga bayu.
3. Beban pada sistem tenaga listrik diasumsikan dalam keadaan seimbang.

### 1.6 Sistematika Penulisan

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, perumusan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan teori pendukung yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini.

## BAB III BAHAN DAN METODE

Bab ini membahas tentang metodologi yang digunakan dalam menganalisa dan pembuatan tugas akhir ini.

## BAB IV ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan pengolahan dan identifikasi data sesuai dengan variabel yang dibahas.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan yang diperoleh dari pengolahan dan identifikasi data pada tugas akhir ini, serta saran yang dapat digunakan untuk penyempurnaan tugas akhir ini.

