

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang dilewati garis khatulistiwa atau yang sering disebut sebagai negara beriklim tropis. Negara tropis sendiri adalah negara yang berada dalam wilayah yang kita sebut tropis, yaitu zona antara *Tropic of Cancer*, paralel lintang pada  $0 - 23\frac{1}{2}^{\circ}$  Utara, dan *Tropic of Capricorn* paralel lintang pada  $0 - 23\frac{1}{2}^{\circ}$  Selatan. Karena Indonesia terletak pada garis lintang  $60^{\circ}$  LU dan  $110^{\circ}$  LS, maka Indonesia termasuk daerah tropis. Ciri utama daerah yang mengalami iklim tropis adalah terdapat dua musim, yakni musim hujan dan musim kemarau. Oleh karena itu, intensitas matahari cukup besar di daerah ini.

Menurut data Kementerian Energi dan Sumber daya Mineral (ESDM), pemanfaatan energi matahari di Indonesia masih sangat sedikit. Potensi energi panas matahari di Indonesia sekitar 4,8 kilo Watt hour/meter persegi ( $\text{kWh/m}^2$ ) atau setara dengan 112.000 GWp. Namun energi matahari yang dimanfaatkan hanya sekitar 10 MWp, dengan kata lain pemanfaatan energi matahari di Indonesia jauh dari angka satu persen. Sama halnya dengan potensi energi angin di Indonesia, walaupun energi angin di Indonesia tidak terlalu besar, namun banyak daerah yang prospektif karena memiliki kecepatan rata-rata tahunan sebesar 3,4 – 4,5 meter/detik atau setara dengan energi antara 200 kWh/m sampai 1000 kWh/m.

Selama ini kita mengetahui bahwa Indonesia merupakan negara kepulauan, hal ini karena jumlah pulau di Indonesia ada sekitar 17 ribu pulau lebih. Masing-masing pulau memiliki sumber daya alam yang mampu digunakan, salah satunya adalah pulau Mandangin, Madura, Jawa Timur.

Pulau Mandangin terletak pada koordinat  $7^{\circ}18'35.81''\text{LS}$  dan  $113^{\circ}12'54.74''\text{BT}$  atau berada di sebelah selatan pulau Madura, Jawa Timur. Pulau Mandangin dapat ditempuh melalui Pelabuhan Tanglok yang berada di kota Sampang yang jaraknya tidak lebih dari 10 km dari pulau. Pelabuhan ini berfungsi sebagai pelabuhan transit untuk perdagangan ikan dari pulau Mandangin ke pasar-pasar kota Sampang sekaligus sebagai tempat pelelangan ikan terdekat bagi masyarakat terdekat, karena hampir sebagian besar penduduk pulau Mandangin berprofesi sebagai nelayan.

Terdapat satu desa dengan tiga dusun, yaitu dusun Candin, dusun Kramat dan dusun Jun Barat, dengan total penduduk sekitar 17.578 jiwa, sementara jumlah

pengguna pelanggan PLN hanya berkisar 1.900 jiwa saja. Berdasar data yang diperoleh dari PLN Area Madura, pulau Mandangin memiliki empat pembangkit milik PLN dengan total daya sebesar 800 kW dengan kapasitas masing-masing generator sebesar 500 kW dan tiga generator dengan kapasitas 100 kW. Untuk tiga generator dengan kapasitas 100 kW memiliki usia lebih dari 25 tahun melihat tahun operasi untuk ketiga generator tersebut dimulai pada tahun 1984. Dan tentunya pemakaian yang sangat lama ini akan menurunkan kemampuan dan efisiensi dari generator tersebut.

Alasan lainnya adalah kemampuan penduduk untuk membeli listrik dari PLN sangatlah kecil, sehingga listrik PLN yang terpakai tidak mencapai setengah dari total energi yang dibangkitkan. Dengan menerapkan sistem *hybrid*, setidaknya bisa membantu pengurangan pembangkitan energi listrik yang dilakukan oleh PLN sehingga efisiensi penggunaan sumber energi sebagai bahan bakar pembangkit bisa meningkat. Dimana yang kita tahu bahwa harga bahan bakar minyak (BBM) sudah mulai naik dan hal ini akan sangat berdampak pada penggunaan BBM sebagai bahan bakar utama mesin diesel.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka penelitian ini ditekankan pada :

1. Perancangan konfigurasi pembangkit listrik hibrida yang dapat digunakan sebagai sumber listrik PLN di pulau Mandangin, Sampang, Madura.
2. Bagaimana analisis teknis perencanaan pembangkit listrik hibrida sebagai sumber listrik PLN di pulau Mandangin, Sampang, Madura.
3. Bagaimana analisis ekonomis perencanaan pembangkit listrik hibrida sebagai sumber listrik PLN di pulau Mandangin, Sampang, Madura.

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka pembahasan penelitian ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut :

1. Energi Terbarukan yang digunakan berasal dari energi matahari dan energi angin yang didapat melalui *photovoltaic* dan turbin angin.
2. Pembahasan terkait pembangkit listrik hibrida yaitu penentuan *photovoltaic* dan turbin angin yang akan digunakan sesuai dengan kecepatan angin dan radiasi matahari di pulau Mandangin.

3. Pembahasan terkait penentuan komponen penyimpanan energi (baterai) dan konverter yang digunakan sesuai dengan ketersediaannya di pasaran.
4. Pembahasan terkait dengan analisa ekonomis yaitu biaya-biaya yang didapat dari hasil simulasi dengan memasukkan aspek-aspek yang berlaku di Indonesia.
5. Pembahasan terkait dengan analisa lingkungan, yaitu emisi yang dihasilkan dari konfigurasi sistem PLH.
6. Data beban yang menjadi acuan adalah data beban satu hari tertanggal 9 Agustus 2013.
7. Pembahasan tidak terkait lahan yang tersedia untuk keperluan sistem.
8. *Software* yang dipakai adalah HOMER versi 2.68 beta.

#### 1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam skripsi ini adalah untuk merancang sistem pembangkit listrik hibrida paling optimal melihat dari aspek kelistrikan, ekonomi dan emisi yang dihasilkan sebagai sumber listrik PLN di pulau Mandangin, Sampang, Madura.

#### 1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari skripsi ini adalah untuk mengoptimasi pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD) di pulau Mandangin, Sampang, Madura menggunakan energi terbarukan sebagai sumber energi listrik.

#### 1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan dari skripsi ini terdiri dari:

##### BAB I : PENDAHULUAN

Berisi pendahuluan yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan, tujuan, manfaat dan sistematika pembahasan.

##### BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Membahas teori-teori yang mendukung dalam perencanaan sistem *photovoltaic*, turbin angin, mesin diesel, PLH serta teori lain yang berhubungan.

##### BAB III : METODOLOGI

Memberikan penjelasan tentang metode yang digunakan dalam perancangan sistem pembangkit listrik hibrida ini yang terdiri dari metode pengambilan

data, pemodelan sistem menggunakan *software* HOMER dan analisis data serta pengambilan kesimpulan.

#### BAB IV : PEMBAHASAN

Melakukan perancangan sistem pembangkit hibrida berdasarkan data-data yang diperlukan, beserta dengan analisis teknis dan ekonomisnya sehingga diperoleh hasil, yaitu dapat diketahui optimasinya.

#### BAB V : PENUTUP

Berisi Kesimpulan dan Saran

