

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis dan memiliki potensi energi matahari yang sangat tinggi. Sumber daya alam Indonesia sangat menjanjikan khususnya pada energi matahari apabila dapat dikelola dengan baik. Potensi energi yang dihasilkan matahari rata-rata mencapai  $4.8 \text{ kWh/m}^2$  dan cahaya matahari tersedia mencapai hampir 12 jam perhari [1].

Panel surya adalah salah satu peralatan yang memanfaatkan energi matahari, dengan cara merubah radiasi matahari menjadi energi listrik. Sumatera Barat berpotensi sangat besar dalam pemanfaatan dan pengelolaan energi matahari dikarenakan dekat dengan garis equator dimana garis ini terletak di Bonjol salah satu desa yang berada di kabupaten Pasaman. Data BMKG Sumatera Barat mencatat bahwa, selama hampir 11 jam perhari merupakan penyinaran matahari yang paling ideal [2]. Akan tetapi beberapa faktor lingkungan seperti suhu lingkungan dan radiasi matahari dapat mempengaruhi kinerja dari panel surya [3].

Salah satu pemanfaatan energi surya dapat diperoleh dengan pemasangan PLTS terkoneksi pada jaringan PLN di atap gedung Jurusan Teknik Elektro Unand. PLTS *Rooftop* adalah panel surya dengan memanfaatkan tempat minim yang dipasang berjajar di atas atap suatu bangunan. Bebas dari efek bayangan seperti bangunan dan batang pohon merupakan suatu kelebihan PLTS yang di pasang di atas atap yang akan berdampak efektif dalam penyerapan energi matahari [4]. Beban pada sistem jaringan listrik yang disuplay oleh PLTS *Rooftop* sebagai suplay daya tambahan akan saling mengimbangi dan mengurangi dengan jaringan PLN, seperti pada saat kondisi beban puncak. Kinerja panel surya dan beban puncak terjadi selama rentang waktu pukul 10.00 WIB pagi hingga pukul 15.00 WIB sore [5]. Dalam memonitoring kinerja dari PLTS *Rooftop* yang terkoneksi grid dibutuhkan sistem akuisisi data yang teruji serta akurat dalam pemantauan parameter listrik.

Pada rancangan sistem akuisisi data dibutuhkan beberapa sensor, pemrograman berbasis *Graphical User Interface* serta sistem untuk komunikasi. Untuk menciptakan desain aplikasi berbasis GUI maka digunakan Bahasa pemrograman Visual Basic.NET. Dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic.NET maka akan lebih mudah dalam memonitoring secara langsung segala informasi yang masuk dan juga mengelola data dalam bentuk kurva ataupun text, semua data yang masuk akan terekam oleh *personal computer* selanjutnya data dikirim ke database MySQL. Sistem akuisisi berguna mengambil data berbagai keadaan iklim, aliran daya listrik PLTS dari/ ke jaringan PLN secara langsung [6]. Disamping hal tersebut, penggunaan sistem akuisisi data dapat mempermudah untuk menganalisa efisiensi output dari daya panel surya pada saat kondisi variasi cuaca yang berbeda-beda yaitu saat matahari cerah (berbeban), berawan (berbeban), dan hujan (berbeban). Oleh sebab itu, penelitian tesis ini akan memparkan tentang perancangan sistem akuisisi data Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Rooftop* menggunakan Visual Basic.NET dan juga mengevaluasi konversi energi yang dihasilkan panel surya dengan berbagai kondisi cuaca yang berbeda-beda. Mengingat masih minimnya literature yang membahas tentang permasalahan PLTS *Rooftop* yang di desain menggunakan Visual Basic.NET dan didukung oleh potensi energi matahari di wilayah Sumatera Barat, maka sangat layak penelitian ini dilakukan di kota Padang tepatnya digedung FT. Elektro Universitas Andalas.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dari uraian diatas rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem akuisisi data yang dapat membaca paramater cuaca dan parameter listrik PLTS *Rooftop*.
2. Bagaiaman merancang tampilan sistem akuisisi data berbasis GUI menggunakan Visual Basic.NET.
3. Bagaimana kinerja pembangkit listrik tenaga surya saat cuaca cerah (berbeban), berawan (berbeban), dan saat hujan (berbeban) yang terkoneksi jaringan PLN.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mendesain sistem akuisisi data PLTS Rooftop yang terhubung ke grid PLN yang terdiri dari rangkaian sensor dan tampilan hasil akuisisi data menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic. NET
2. Mengevaluasi sistem konversi energi surya dengan variasi cuaca yang berbeda saat matahari cerah (berbeban), berawan (berbeban), hujan (berbeban).

### 1.4 Manfaat Penelitian

Perancangan sistem akuisisi data PLTS *Rooftop* menggunakan *software* Visual Basic.Net akan mempermudah memberikan informasi secara langsung dari waktu ke waktu dalam bentuk data berupa text dan grafik secara akurat. Disamping itu data yang masuk terekam oleh PC dan dapat dievaluasi lebih lanjut karena data dalam bentuk situs yang bisa dikirim atau dibaca secara online. Dengan memantau keluaran daya panel surya yang terhubung ke grid menggunakan 3 variasi iklim yang berbeda yaitu saat matahari cerah (berbeban), berawan (berbeban), dan hujan (berbeban) akan mempermudah mengontrol konsumsi pemakaian jaringan listrik dari PLN, terutama saat beban puncak. Selain itu, pemasangan PLTS *Rooftop* pada daerah tropis diharapkan dapat dijadikan referensi untuk solusi kebutuhan krisis listrik yang masih belum optimal khususnya peningkatan pelayanan suplay listrik kekonsumen.

### 1.5 Batasan Masalah

Agar terciptanya sebuah penelitian yang spesifik, fokus dan lebih terperinci, maka penelitian ini dibatasi dalam beberapa hal sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan 8 modul surya tipe Polycrystalline 260WP.
2. Menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic.Net untuk mengolah data akuisisi data energi PLTS yang terhubung ke Grid di gedung JTE UNAND.

3. Pengambilan data sistem konversi energi surya pada variasi iklim yang berbeda saat matahari cerah (berbeban), berawan (berbeban), hujan (berbeban).
4. Mengevaluasi hasil pengukuran PLTS saat beban puncak dan kinerja maksimal panel surya dengan rentang waktu pukul 10.00 WIB pagi sampai pukul 15.00 WIB sore di gedung Fakultas Teknik Elektro Universitas Andalas.

## 1.6. Sistematika Penulisan

### *BAB I*

#### *PENDAHULUAN*

Bab ini memaparkan latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

### *BAB II*

#### *DASAR TEORI*

Bab ini memaparkan pembahasan teoritis yang berguna untuk melaksanakan penelitian dalam membantu pembuatan tesis ini, yang meliputi sistem dan karakteristik panel surya, konversi energi yang dihasilkan, dan sistem akuisisi data Visual Basic.NET pada beban Jurusan Teknik Elektro Unand.

### *BAB III*

#### *METODOLOGI PENELITIAN*

Dalam bab ini menjelaskan mengenai sumber data dan juga metode yang akan digunakan dalam penelitian ini, beserta teknis analisis data.

### *BAB IV*

#### *ANALISIS*

Bab ini akan memaparkan secara rinci mengenai analisis data yang telah dihasilkan merujuk pada tujuan dan rumusan masalah sebelumnya.

### *BAB V*

#### *KESIMPULAN*

Bab ini memaparkan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.