

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini energi listrik sangat berperan penting dalam pembangunan ekonomi dan kehidupan seperti pendidikan, transportasi, komunikasi, dan lain-lain, saat ini juga konsumsi daya listrik saat ini cenderung meningkat secara signifikan. Ketergantungan terhadap sumber energi fosil harus dikurangi dan begitu juga sebaliknya pemanfaatan sumber energi baru dan terbarukan harus ditingkatkan. Dalam jangka panjang, penggunaan energi fosil harus menurun mengingat penipisan minyak bumi dan ketidaklestarian lingkungan. Indonesia adalah salah satu negara yang telah berkomitmen untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) hingga 29% di bawah *business as usual* pada tahun 2030 atau target pengurangan sebesar 41% bergantung pada dukungan keuangan internasional yang memadai [1], [2]. Saat ini, penelitian tentang sumber energi terbarukan meningkat secara signifikan. Karena PV adalah salah satu sumber daya terbarukan yang banyak digunakan di pasar [3]. Energi fotovoltaik (PV) menjadi alternatif yang menjanjikan karena ada dimana – mana, tersedia secara bebas, ramah lingkungan, dan memiliki biaya operasional dan pemeliharaan yang lebih rendah [4]. Pada tahun 2016, sekitar 75 GW kapasitas fotovoltaik surya dipasang diseluruh dunia, yang hampir 50% dari sekitar 50 GW pada tahun 2015. Pertumbuhan yang signifikan dalam sistem tenaga fotovoltaik mendorong popularitas penelitian sistem tenaga fotovoltaik di kalangan peneliti energi terbarukan [5].

Dalam sistem PV, setiap susunan PV terdiri dari banyak modul PV yang dihubungkan secara seri dan paralel untuk menghasilkan tegangan dan arus tinggi, dengan tujuan meningkatkan daya keluaran susunan PV [6]. Penggunaan energi terbarukan ini dikaitkan dengan banyaknya tantangan teknis dan ekonomi. Salah satu tantangan ini adalah efek bayangan parsial pada modul. Fenomena ini disebabkan oleh bayang – bayang awan, pepohonan, gedung tinggi, menara transmisi, tiang distribusi listrik, dan sebagainya [7]. Karena kondisi *partial shading*, sistem PV menghasilkan rugi – rugi daya yang tidak sesuai, sehingga kemampuan pembangkitan daya maksimum dan efisiensi sistem PV

menjadi menurun [8]. Kondisi ini menyebabkan konversi PV tidak dapat mencapai daya maksimum [9].

Sangat penting untuk memahami karakteristik solar *photovoltaic* dalam kondisi naungan parsial untuk memaksimalkan keluarannya dan untuk menggunakan instalasi *photovoltaic* surya secara efektif dalam semua kondisi [10]. Karena masalah *shading* dalam susunan PV surya, daya sebenarnya yang dihasilkan susunan PV jauh lebih kecil daripada daya yang dirancang dan *hot spot* lokal dalam modul PV yang terhubung dalam susunan dapat merusak seluruh sistem PV. Untuk mencegah kerusakan ini, setiap modul PV diproteksi dengan menghubungkan dioda *bypass* secara paralel di sistem PV [11].

Kerugian karena naungan parsial tidak sebanding dengan area yang diarsir tetapi bergantung pada pola naungan, konfigurasi larik, dan lokasi modul yang diarsir dalam larik. Konfigurasi *array* yang berbeda telah diusulkan dalam literatur untuk mengurangi kerugian ketidakcocokan dalam array [12]. Empat skema interkoneksi yaitu, *Series-Parallel* (SP), *Total Cross Tie* (TCT), *Honey Comb* (HC) and *Bridge Link* (BL) dibandingkan untuk faktor pengisian kerugian, keandalan, daya maksimum dan hasil energi karena ketidaksesuaian yang disebabkan oleh toleransi pabrikan dalam karakteristik modul dan dengan naungan parsial. Struktur ini membantu mendistribusikan efek naungan ke seluruh area larik sehingga mengurangi efek naungan modul di baris yang sama [13].

Untuk mengetahui hal tersebut dalam penelitian ini maka, diadakan kajian berupa evaluasi PLTS *off-grid* 4 kWp di ITN Malang dibawah kondisi *partial shading* dengan melakukan simulasi rekonfigurasi susunan panel surya yang menggunakan software MATLAB / SIMULINK.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mengatasi pengaruh *partial shading* yang membuat penurunan daya pada PLTS *Off-Grid* ITN Malang ?
2. Bagaimana pengaruh yang terjadi pada PLTS akibat dari adanya *partial shading* ?

### 1.3 Tujuan

1. Dengan menggunakan metode rekonfigurasi *array* PV dimaksudkan untuk Meningkatkan daya keluaran atau daya yang dihasilkan oleh PLTS yang mengalami penurunan daya pada saat terjadi kondisi *partial shading*,
2. Mengurangi kerugian daya akibat adanya *partial shading* pada PLTS *Off-Grid*.

### 1.4 Manfaat

1. Dapat mengetahui bahwa *partial shading* merupakan salah satu gangguan yang menyebabkan daya yang dihasilkan PLTS menjadi menurun.
2. Dapat mengetahui karakteristik dari modul PV dengan konfigurasi susunan PV yang berbeda, saat terjadi kondisi *partial shading*.

### 1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak menyimpang dari pokok perumusan masalah dan tujuan dalam penyusunan skripsi ini, maka penulis memberi batasan sebagai berikut :

1. Objek penelitian sudah ada dan tersedia yaitu PLTS *off-grid* 4 kWp ITN Malang.
2. Tidak merubah lokasi PLTS *off-grid* 4 kWp ITN Malang *existing*.
3. Analisis *partial shading* hanya dengan menggunakan *software* MATLAB.
4. Pengambilan data dilakukan di kampus 2 ITN Malang dengan menggunakan alat ukur dan survey.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memperoleh gambaran yang mudah dimengerti dan komprehensif mengenai isi dalam penulisan skripsi ini, secara global dapat dilihat dari sistematika pembahasan skripsi dibawah ini :

**BAB I PENDAHULUAN**, pada bab ini akan menjelaskan judul skripsi, deskripsi judul skripsi, latar belakang dari masalah yang dijadikan sebagai judul skripsi, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dari penelitian dari sistematika penulisan.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**, pada bab ini menjelaskan tinjauan umum dan teori-teori yang berkaitan dengan skripsi ini.

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**, pada bab ini membahas tentang kajian literatur, lokasi pengambilan data, rancangan penelitian, *flowchart* dan jadwal kegiatan.

**BAB IV HASIL DAN ANALISIS HASIL**, pada bab ini menjelaskan tentang hasil analisis dari tahap – tahap analisis yang telah dilakukan dalam penulisan skripsi.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**, pada bab ini adalah kesimpulan atau hasil akhir dari seluruh analisis yang telah dilakukan.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**