

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada saat sekarang ini, kebutuhan masyarakat akan energi listrik semakin meningkat. Peningkatan kebutuhan akan energi listrik disebabkan karena hampir seluruh peralatan yang mendukung aktifitas masyarakat membutuhkan energi listrik untuk mengoperasikannya. Oleh sebab itu dibutuhkan sumber energi yang dapat diperbaharui. Hal ini bertujuan agar bisa memenuhi kebutuhan akan energi listrik tersebut tanpa mengurangi sumber daya alam yang ada.

Energi matahari merupakan salah satu sumber energi yang tidak akan habis. Hampir seluruh bagian dari permukaan bumi mendapatkan energi dari matahari. Energi matahari ini dapat diubah menjadi energi listrik yang ramah lingkungan. Hal ini dikarenakan pembangkitan energi listrik menggunakan energi matahari tidak menyebabkan polusi udara, dan juga tidak menimbulkan suara bising. Selain itu peralatan yang digunakan tidak membutuhkan lahan yang luas. Yang mana dapat diletakkan di bagian atap tiap-tiap rumah.

*Photovoltaic* merupakan alat atau perangkat yang digunakan untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik. Energi matahari dikonversi menjadi energi listrik dengan efisiensi sebesar 18%. Angka tersebut semakin berkurang pada saat energi tersebut digunakan ke peralatan listrik karena pengatur tegangan, baterai, kabel, dan inverter menjadi sekitar 10-15%.<sup>[1]</sup>

Pada saat pengkonversian energi tersebut, energi matahari yang dikonversi tidak selalu menghasilkan daya yang maksimal. Agar daya yang dihasilkan photovoltaic lebih besar, maka dibutuhkan suatu sistem untuk memaksimalkan daya keluaran photovoltaic. *Maximum Power Point Tracking*(MPPT) adalah sebuah sistem yang digunakan untuk menghasilkan dan menjaga agar daya keluaran photovoltaic selalu berada pada titik maksimumnya<sup>[2]</sup>.

*Maximum Power Point Tracking* ini memiliki beberapa macam metoda. Salah satu metoda yang digunakan yaitu metoda *Perturb and Observ*. Metoda *Perturb and Observ* ini sering juga disebut dengan metoda hill climbing. Kelebihan

metode ini yaitu dari segi pemasangan atau perangkaiannya yang lebih simpel dibanding metoda lainnya.

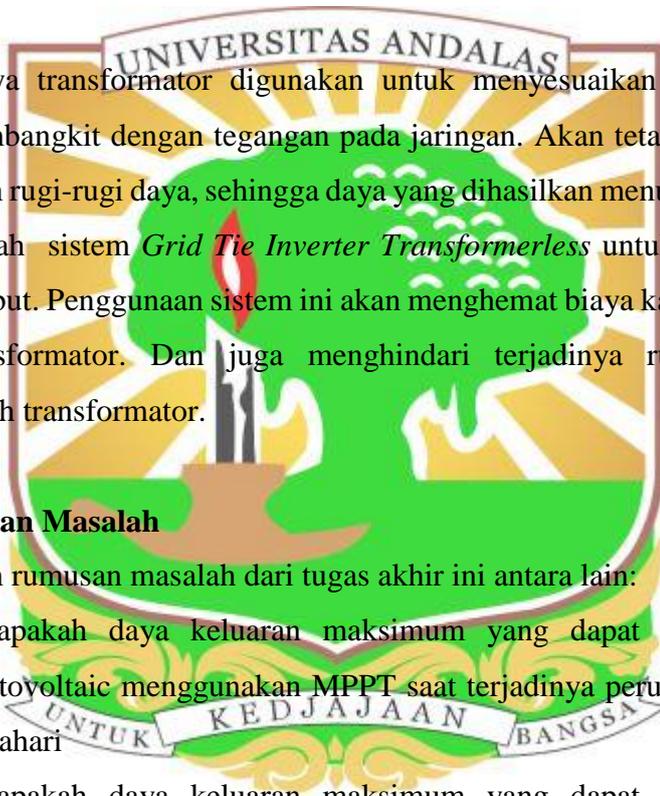
Energi listrik yang dihasilkan oleh photovoltaic, dapat digunakan untuk pemakaian beban sendiri(*stand alone*) maupun dihubungkan ke jaringan(*grid connected*)<sup>[3]</sup>. Pada sistem *stand alone*, energi listrik yang dihasilkan dapat digunakan untuk penggunaan barang-barang elektronik atau beban sendiri. Pada sistem *grid connected*, daya listrik yang dihasilkan akan disalurkan ke jaringan. Tegangan yang akan disalurkan harus disesuaikan terlebih dahulu dengan tegangan pada jaringan. Untuk menyesuaikan nilai tegangan ini dapat dilakukan dengan beberapa cara.

Biasanya transformator digunakan untuk menyesuaikan tegangan yang dihasilkan pembangkit dengan tegangan pada jaringan. Akan tetapi transformator mengakibatkan rugi-rugi daya, sehingga daya yang dihasilkan menurun. Oleh sebab itu digunakanlah sistem *Grid Tie Inverter Transformerless* untuk menyesuaikan tegangan tersebut. Penggunaan sistem ini akan menghemat biaya karena tidak perlu membeli transformator. Dan juga menghindari terjadinya rugi daya yang disebabkan oleh transformator.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari tugas akhir ini antara lain:

1. Berapakah daya keluaran maksimum yang dapat dihasilkan oleh photovoltaic menggunakan MPPT saat terjadinya perubahan intensitas matahari
2. Berapakah daya keluaran maksimum yang dapat dihasilkan oleh photovoltaic menggunakan MPPT saat terjadinya perubahan suhu
3. Apakah inverter *transformerless* dapat menyesuaikan tegangan keluaran dengan jaringan
4. Berapakah daya yang dapat dialirkan oleh inverter *transformerless*.



### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari tugas akhir ini antara lain:

1. Menghitung keluaran daya maksimum yang dihasilkan photovoltaic menggunakan MPPT saat terjadinya perubahan intensitas matahari
2. Menghitung keluaran daya maksimum yang dihasilkan photovoltaic menggunakan MPPT saat terjadinya perubahan suhu
3. Menganalisa tegangan keluaran sistem inverter *transformerless*
4. Membandingkan daya keluaran photovoltaic antara menggunakan metode P&O dengan metode Fuzzy

### 1.4 Manfaat Penelitian

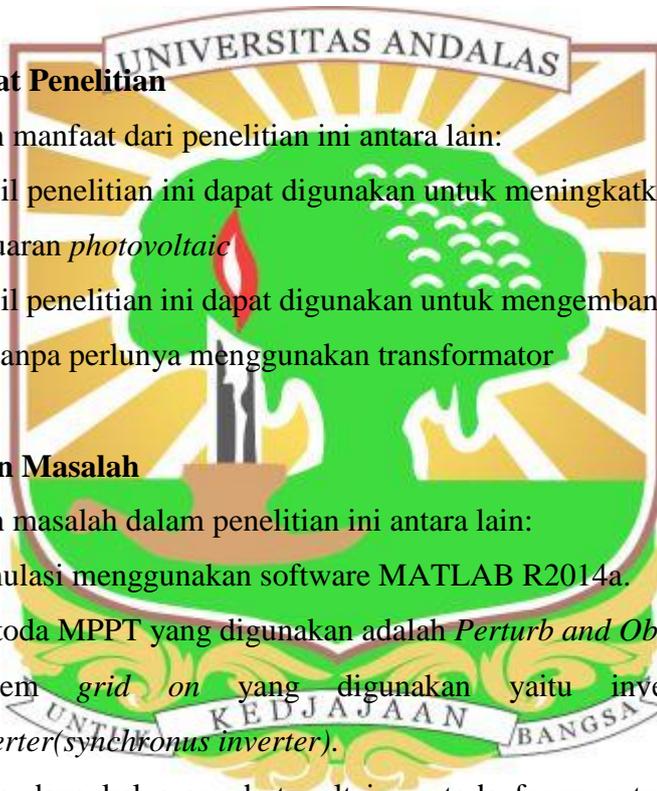
Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi daya keluaran *photovoltaic*
2. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk mengembangkan sistem *grid on* tanpa perlunya menggunakan transformator

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Simulasi menggunakan software MATLAB R2014a.
2. Metoda MPPT yang digunakan adalah *Perturb and Observ.*
3. Sistem *grid on* yang digunakan yaitu inverter *grid tie inverter (synchronous inverter)*.
4. Data daya keluaran photovoltaic metoda fuzzy untuk perbandingan, menggunakan data yang terdapat pada jurnal orang lain.



## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisikan teori yang mendukung penelitian tugas akhir ini.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisikan langkah-langkah beserta penjelasan mengenai penelitian yang dilakukan.

### **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan analisa serta pembahasan dari penelitian tugas akhir ini.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini berisikan beberapa kesimpulan dan saran yang didasari dari data hasil penelitian dan pembahasan penelitian ini.

