

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

*Photovoltaik* (PV) adalah teknologi yang berfungsi untuk mengubah atau mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung[13]. PV biasanya dikemas dalam sebuah unit yang disebut modul surya yang terdiri dari sel surya yang bisa disusun secara seri maupun paralel. Sel surya adalah seperangkat modul untuk mengkonversi tenaga matahari menjadi energi listrik. [14]. Inverter adalah alat untuk mengubah arus tegangan searah (DC) menjadi arus tegangan bolak balik (AC)[13]. Fungsi alat ini sesuai dengan pengertiannya dan bisa mengubah arah arus dari yang sebaliknya.

PV dan inverter biasanya diinstalasikan dalam produksi listrik tenaga surya, untuk sekarang produksinya bisa ditemukan pada rumah-rumah, gedung perkantoran dan juga pembangkit listrik. Pemanfaatan dan pengembangannya pada saat ini sudah mencapai pengembangan yang signifikan, karena pada dasarnya hanya membutuhkan cahaya matahari sebagai sumber energinya. Pemanfaatan yang baik pada keduanya dapat digunakan dengan optimal untuk mencapai daya reaktif yang optimal juga. Daya reaktif adalah sebuah daya yang diserap oleh beban induktif untuk membentuk sebuah medan magnet pada kumparan agar peralatan listrik bekerja dengan baik[12]. Satuan dari daya reaktif adalah *volt ampere reaktif* (VAR). Daya reaktif merupakan klasifikasi dari daya listrik. Daya ini adalah daya yang muncul diakibatkan oleh komponen pasif di luar resistor yang merupakan daya rugi-rugi atau daya yang tidak diinginkan. Tantangan untuk pemanfaatan daya yang tersedia bisa tercukupi, dibutuhkan daya reaktif dalam sistem tenaga listrik secara optimal. Baik dalam sistem operasi tenaga listrik jika tegangan dinaikkan atau ditingkatkan maka arus bisa semakin kecil, pengaruh dari nilai tegangan berakibat pada perolehan arus generator, daya reaktif beban, daya reaktif dalam sistem[8].

Dalam kondisi daya reaktif yang berlebihan, diakibatkan oleh beberapa beban induktif seperti transformator, tegangan pada generator dan kondisi beban yang tidak seimbang [6]. Daya reaktif bisa memicu kerugian daya, sebisa mungkin daya ini paling tidak diperkecil. Walaupun tidak akan hilang sepenuhnya, dengan cara memperkecil faktor dayanya. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis ingin mencapai optimasi daya reaktif PV inverter yang sudah terpasang pada Gedung Deli, Telkom University. Sebelumnya perlu analisis perhitungan daya untuk mencari besar tegangan PV ( $V_{pv}$ ) lalu perhitungan optimasi tegangan aktif (PV) dan meminimalisir daya reaktif PV

( $Q \leq 0$ ). Penelitian sebelumnya menemukan solusi dari permasalahan daya reaktif dengan menggunakan metode perbandingan *overvoltage control* (OVC)[1]. Metode ini mungkin akan berbeda dari metode yang lain, perbedaannya adalah dari tegangan, OVC mengendalikan tegangan yang lebih. Para peneliti mencoba menerapkan pengontrol tegangan dengan inverter, penggunaannya bahkan mengatasi masalah tegangan yang berlebihan, dan bisa mengendalikan daya reaktif yang berlebih [15]. Kontrol tegangan yang menggunakan pengatur tegangan adalah langkah untuk penyesuaian daya reaktif dari beban dan mencapai distribusi jaringan yang optimal[10].

Pada Gedung Deli yang berlokasi di Telkom University, telah diinstalasi pembangkit listrik tenaga surya yang ditempatkan pada *rooftop* Gedung Deli. Pemasangan ini guna mengurangi penggunaan listrik dari PLN, sehingga sistem listrik dimanfaatkan adalah *on grid*. Berdasarkan kondisi pada saat ini Gedung Deli dengan tegangan yang tidak seimbang, yaitu pada salah satu ruangan yang bermasalah. Mengakibatkan penggunaan tegangan dan daya reaktif tidak normal atau tidak dalam kondisi yang stabil. Penulisan tugas akhir ini mencoba menemukan jalan keluar atas permasalahan tegangan dan konsumsi daya untuk mendapatkan daya reaktif yang optimal.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana cara mengatur daya reaktif yang dihasilkan PV Inverter Gedung Deli?
2. Bagaimana cara mendapatkan daya reaktif yang optimal pada PV Inverter Gedung Deli?
3. Bagaimana pengaplikasian inverter untuk mengendalikan daya reaktif yang berlebihan?

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Gedung yang digunakan sebagai objek penelitian adalah Gedung Deli, Telkom University.
2. Inverter yang digunakan pada saat penelitian adalah dari *SMA SUNNY TRIPOWER 25000tl*.

## **1.4 Tujuan Dan Manfaat**

1. Merancang *power system* PV dengan inverter *SMA SUNNY TRIPOWER 25000TL* sebagai daya pada Gedung Deli.
2. Mengatur tegangan pada sistem tenaga listrik untuk mengurangi daya reaktif.
3. Dengan perubahan nilai tegangan sistem tenaga listrik, daya reaktif akan lebih mudah diatur.

## **1.5 Metode Penelitian**

1. Studi Literatur  
Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan ilmu yang dibutuhkan dalam pengerjaan tugas akhir dan penelitian melalui jurnal, buku referensi.
2. Konsultasi dengan Dosen Pembimbing  
Konsultasi dengan dosen pembimbing perlu dilakukan untuk mendapatkan saran dan petunjuk dalam pengerjaan tugas akhir.
3. Perancangan dan Simulasi  
Perancangan sistem dilakukan menggunakan *software* untuk mengetahui hasil simulasi dan dapat direalisasikan.
4. Analisis Kesimpulan  
Hasil perancangan simulasi yang didapatkan akan di analisa kembali untuk menarik kesimpulan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika yang digunakan untuk membuat tugas akhir meliputi:

1. BAB I Pendahuluan  
Pada bab ini membahas tentang latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan buku tugas akhir.
2. BAB II Tinjauan Pustaka  
Berisi landasan teori yang digunakan untuk menunjang penelitian yang dilakukan, baik yang berhubungan dengan sistem maupun perangkat.
3. BAB III Perancangan Sistem  
Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan dan pengimplementasian dari tugas akhir.
4. BAB IV Pengujian dan Analisis  
Pada bab ini berisi tentang hasil pengujian alat dan analisis terhadap data yang didapat dari studi literatur dan hasil pengujian lainnya.
5. BAB V Kesimpulan dan Saran  
Berisi kesimpulan yang diambil dari hasil analisis dan saran yang digunakan untuk pengembangan sistem