

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pada era modern ini listrik sudah menjadi kebutuhan utama bagi manusia. Energi listrik menjadi mayoritas utama dalam keberlangsungan aktivitas manusia pada setiap bidang. Meningkatnya penggunaan energi listrik menyebabkan krisis energi yang menjadi masalah fundamental di Indonesia. Salah satu usaha yang dilakukan adalah pemanfaatan sumber energi baru, dimana sumber energi tersebut haruslah yang berkelanjutan, berjumlah besar dan ramah terhadap lingkungan sekitarnya. Karena hal tersebut, maka manusia mulai memanfaatkan energi matahari (sinar matahari) sebagai sumber energi pembangkit tenaga listrik. Untuk mengkonversikan sinar matahari menjadi energi listrik secara langsung dibutuhkan suatu alat yang dinamakan sel surya (*solar cell*). Selanjutnya energi listrik yang dihasilkan dari *solar cell* dapat digunakan untuk berbagai penggunaan.

Salah satu aplikasinya digunakan untuk sumber energi lampu jalan pada penerangan jalan umum. Tetapi komponen listrik yang digunakan ketika solar cell diaplikasikan pada penerangan jalan umum sangat berbeda dengan komponen listrik yang digunakan pada penerangan jalan umum konvensional. Sehingga akan menyebabkan perbedaan pada hal teknis dan biaya operasional terhadap penggunaan PJU *solar cell*. Sistem penerangan jalan umum dengan memanfaatkan energi *sollar cell* bertujuan untuk mengurangi emisi, karbon, dan ramah lingkungan. Dan firman Allah yang berbunyi :

وَسَخَّرَ لَكُمْ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا مِنْهُ ۗ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya : *Dan Dia telah menundukkan untukmu apa yang di langit dan apa yang di bumi, semuanya berasal dari-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi kaum yang berfikir.*” (QS AL Jatsiyah :13)

Dengan demikian ayat diatas menjelaskan tentang manusia sebagai khalifah Tuhan di muka bumi memiliki kemampuan dan kesempatan untuk memanfaatkan alam semesta bagi kehidupannya, baik di bumi, maupun di langit. Maka dari itu sistem penerangan jalan umum berenergi *solar cell* memanfaatkan energi matahari guna mengurangi biaya pengeluaran pada penerangan jalan dengan jangka waktu yang panjang.

PJU *solar cell* adalah lampu penerangan jalan yang menggunakan cahaya matahari sebagai sumber energi listriknya. Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya ( PJU-TS ) sangat cocok digunakan untuk jalan-jalan di daerah-daerah yang belum terjangkau oleh listrik PLN dan juga daerah daerah yang mengalami krisis energi listrik terutama di daerah terpencil. Namun belakangan ini PJU Tenaga Surya juga marak diaplikasikan di daerah perkotaan seperti di kawasan jalan-jalan utama, jalan kawasan perumahan, halte bis, tempat parkir, pompa bensin (SPBU) dsb. Penerangan Jalan Tenaga Surya merupakan sebuah alternatif yang murah dan hemat untuk digunakan sebagai sumber listrik penerangan karena menggunakan sumber energi gratis dan terbatas dari alam yaitu energi matahari. Menggunakan Modul/Panel Surya dengan *lifetime* hingga 25 tahun yang berfungsi menerima radiasi matahari yang kemudian diubah menjadi listrik melalui proses *photovoltaic*. Lampu Jalan Tenaga Surya ( PJU Tenaga Surya) secara otomatis mulai menyala pada sore hari dan padam pada pagi hari. Menggunakan Lampu LED jenis *hi-power* yang sangat terang, hemat energi dan tahan lama. Masa pemakaian Lampu LED bisa mencapai 50.000 jam dengan sumber daya DC.

Universitas Muhamadiyah Yogyakarta berdiri sejak tahun 1981 dengan lahan seluas ±61 hektare yang terletak sangat strategis di area ring-

road selatan. Lingkungan UMY diapit oleh lingkungan perkampungan dan lingkungan ring-road selatan. Sekeliling jalan umum UMY cukup luas sehingga untuk menunjang kegiatan akademik dan kenyamanan penduduk sekitar dibangunlah jalan setapak sebagai salah satu sarana dan prasarana kampus. Penggunaan jalan umum di lingkungan UMY erat kaitannya dengan sistem penerangan, maka dari itu dibuatlah sistem penerangan jalan umum. Sistem penerangan jalan umum di UMY saat ini adalah sistem penerangan jalan umum konvensional yang membutuhkan energi listrik yang cukup banyak. Peningkatan energi listrik yang digunakan berbanding lurus dengan peningkatan biaya operasional. Penggunaan energi terbarukan untuk penerangan jalan umum yang akan diterapkan di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yakni energi *solar cell*. Dengan adanya PJU *solar cell* ini diharapkan dapat meminimalisir emisi, karbon, dan juga ramah terhadap lingkungan serta dapat memanfaatkan energi surya terbatas.

Berdasarkan hal tersebut maka peneliti ingin meneliti pemanfaatan sistem penerangan jalan umum di UMY dengan energi terbarukan yakni PJU *solar cell*.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan kondisi yang telah dijelaskan, maka masalah yang akan dibahas adalah:

- 1) Bagaimana penerapan sistem penerangan jalan dengan yang telah ada di lingkungan UMY?
- 2) Bagaimana rancangan sistem PJU *solar cell* di UMY?
- 3) Berdasarkan hasil yang didapat, bagaimana pemanfaatan energi terbarukan pada PJU *solar cell* sebagai sumber energi alternatif energi listrik di UMY?

### **1.3. Batasan Masalah**

Dalam pembuatan sistem ini penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:

- 1) Tentang sumber energi dari matahari dengan teknologi *solar cell*
- 2) Sistem penerangan jalan umum di lingkungan kampus UMY
- 3) Jenis panel surya yang digunakan adalah monokristalin dan polikristalin

### **1.4. Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

- 1) Membuat perencanaan dan perancangan PJU berbasis *solar cell*.
- 2) Mengetahui banyaknya energi yang dihasilkan pada setiap *solar cell*.
- 3) Mengetahui hasil optimal dalam pemanfaatan energi *solar cell*.

### **1.5. Manfaat**

Manfaat yang diharapkan dari pembuatan sistem ini adalah:

- 1) Dapat mengetahui besarnya energi listrik(kwh) yang dapat dihasilkan dari energi *solar cell* pada penerangan jalan umum di lingkungan kampus UMY.
- 2) Mengurangi anggaran operasional dalam sistem penerangan jalan umum di lingkungan kampus UMY pada jangka waktu yang lama
- 3) Sebagai energi alternatif untuk mengurangi emisi karbon dan lebih ramah terhadap lingkungan.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang diajukan adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Merupakan bab pendahuluan yang berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

Berisi tentang tinjauan pustaka atau kajian tentang perancangan sistem sejenis yang pernah dibuat dan teori-teori terkait sistem yang akan dibuat.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi tentang penjelasan urutan pembuatan sistem mulai dari perencanaan sistem, pembuatan sistem, pengujian sistem dan evaluasi sistem.

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Berisi tentang pengujian dan analisis terhadap hasil dari sistem yang telah dibuat yang meliputi pengujian alat secara fisik, pemeriksaan hasil nilai output yang didapat, analisis kesalahan dan penyempurnaan dari sistem yang dibuat.

### **BAB V PENUTUP**

Berisi kesimpulan dari percobaan pembuatan sistem secara keseluruhan. Ditambah dengan kritik dan saran untuk pengembangan sistem kedepannya.