

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Listrik merupakan kebutuhan pokok penunjang aktifitas manusia. Tanpa adanya listrik, manusia tidak bisa melakukan aktifitas seperti biasanya. Selain digunakan pada aktifitas sehari-hari, listrik digunakan pula untuk penerangan, baik penerangan bangunan maupun jalan umum. Listrik tercipta dari sebuah energi yang menggerakkan turbin, menjalankan generator lalu dialirkan ke konsumen. Listrik di konsumsi setiap hari oleh konsumen seperti rumah, bangunan, gedung hingga lampu-lampu yang sering kita temui di jalan atau biasa disebut penerangan jalan umum.

Penerangan jalan umum tanpa kita sadari merupakan kebutuhan yang penting. Penerangan jalan umum digunakan untuk menerangi jalan pada saat gelap atau malam hari. Suatu daerah baik kota maupun pedesaan tanpa adanya penerangan jalan umum akan terlihat seperti daerah mati tanpa aktifitas dan akan menimbulkan kecelakaan, kejahatan dan akan berdampak negatif pada kehidupan sosial di masyarakat. Sebaliknya jika daerah tersebut difasilitasi penerangan jalan umum yang baik akan terlihat indah dan berdampak baik pada kehidupan sosial daerah tersebut.

Penggunaan penerangan jalan umum meningkat seiring dengan meningkatnya mobilitas manusia akan akses jalan umum. Mobilitas manusia juga berkembang seiring dengan kemajuan teknologi transportasi khususnya

transportasi darat. Karena faktor inilah intensitas penggunaan jalan umum berkembang dengan bertambahnya jalan bebas hambatan atau biasa disebut tol.

Tol sudah menjadi kebutuhan mutlak masyarakat perkotaan sebagai sarana utama transportasi darat contohnya di ibukota Jakarta. Tol sudah menjadi sarana transportasi sentral masyarakat ibukota yang padat sepanjang waktu. Padatnya penggunaan tol juga diiringi dengan tingginya pemakaian daya listrik karena beroperasi setiap hari. Pemakaian daya listrik tol sebagian besar adalah pada penerangan jalan umum.

Penggunaan sarana tol yang cukup padat pada masa yang akan datang akan mengakibatkan krisis energi listrik. Oleh sebab itu, penghematan energi listrik pada tol yaitu penerangan jalan umum sangat disarankan dapat dilakukan sedini mungkin agar dapat membantu dalam penghematan listrik secara menyeluruh.

Cara penghematan energi listrik antara lain dengan cara:

1. Menggunakan lampu hemat energi sesuai peruntukannya.
2. Menggunakan *ballast* elektronik dalam menggunakan lampu dan mengatur daya listrik maksimum untuk pencahayaan (termasuk rugi-rugi *ballast*) sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI).
3. Menggunakan rumah lampu (armatur) reflector yang memiliki pantulan cahaya tinggi.
4. Menggunakan saklar otomatis *timer* atau sensor cahaya (*photocell*).<sup>1</sup>

Menurut Asosiasi Produsen Listrik Amerika, National Electrical Manufacturers Association atau lebih disingkat dengan NEMA,

---

<sup>1</sup> Menteri Energi dan SDM, *Peraturan Penghematan Pemakaian Tenaga Listrik* (Jakarta: Menteri Energi dan SDM RI, 2012), no.13 Pasal 4

ketidakseimbangan tegangan supply juga mengakibatkan kenaikan panas unit instalasi dan menurunkan kapasitas kerja yang mengakibatkan pemborosan listrik.

Pada pemasangan-pemasangan instalasi listrik kita hendaknya mempunyai suatu rencana, perhitungan dan bermacam-macam peraturan.<sup>2</sup> Prosedur dan perencanaan pembangunan sistem penerangan jalan tol dirasa sangat diperlukan agar efektifitas dan efisiensi dalam penerangan listrik dapat dicapai dalam sistem penerangan. Salah satunya dengan pemilihan jenis lampu dan penempatan lampu dalam sistem penerangan. Jenis lampu mempengaruhi efektifitas yang terpakai dalam spesifikasi lampu yang digunakan. Sedangkan penempatan lampu mempengaruhi efisiensi intensitas cahaya pada ruangan yang ditempati lampu tersebut.

Dalam hal ini, lampu LED (*Light Emitting Diode*) merupakan lampu terobosan terbaru lampu hemat energi dan hasil peralihan dari lampu Sodium yang masih sering kita temui di penerangan jalan umum. Lampu LED adalah lampu *Light Emitting Diode* yang menggunakan teknologi terbaru menjadikan daya listrik yang dibutuhkan lampu ini sedikit namun kuat penerangan yang dihasilkan tinggi. Tidak sedikit penerangan jalan umum dan gerbang tol yang masih menggunakan lampu Sodium atau biasa dikenal dengan sebutan lampu PJU SON T. Lampu Sodium merupakan lampu wolfram yang dilapisi kaca transparan tahan panas dan berisi gas Sodium seperti argon dan xenon<sup>3</sup>. Lampu Sodium merupakan lampu yang paling sering digunakan pada penerangan jalan umum.

---

<sup>2</sup> F. Suryatmo, *Teknik Listrik Instalasi Penerangan* (Jakarta: Rineka Cipta, 1983), h.1

<sup>3</sup> Trevor Linsley, *Instalasi Listrik Tingkat Lanjut* (Jakarta: Erlangga, 2004), h. 179

Namun pada kenyataannya, sistem penerangan belum cukup memperhatikan prosedur dan efisiensi penerangan yang terpasang pada lampu penerangan saat ini. Padahal faktor daya listrik sangat dipertimbangkan demi penghematan energi dan keberlangsungan ketersediaan energi dimasa depan. Daya listrik yang terlalu besar akan mengakibatkan meningkatnya energi yang dikonsumsi. Lampu Sodium dan LED menyerap daya listrik yang diterimanya dan mengubahnya menjadi cahaya. Semakin tinggi nilai *watt*-nya semakin tinggi pula daya listrik yang dikonsumsinya.

Maka dari itu, peneliti terdorong untuk menganalisis perbandingan efisiensi antara lampu LED dan lampu Sodium. Efisiensi yang di analisis antara lain daya listrik, instensitas cahaya, biaya listrik, daya tahan hingga harga beli lampu. Lampu tol menyala selama kurang lebih 12 jam, mulai dari terbenam fajar hingga terbitnya matahari. Tentu dirasa penting untuk mengefisiensi daya listrik dengan menghemat daya listrik itu sendiri. Karena jalan tol juga merupakan akses tercepat, termudah dan paling mudah dijangkau oleh masyarakat ibu kota, maka penggunaan daya listrik yang digunakan pada tol akan meningkat seiring dengan padatnya aktifitas yang ada pada tol.

Untuk mengetahui seberapa besar efisiensi penggunaan lampu yang digunakan pada tol, harus dilakukan penelitian yang mendalam dan meluas tentang penerangan jalan umum baik jenis lampu yang digunakan sampai sistem yang diterapkan. Maka peneliti mengambil penelitian dengan judul “Analisis Perbandingan Efisiensi Lampu Led (*Light Emitting Diode*) Dan Lampu Sodium pada Penerangan Jalan Umum Gerbang Tol Bekasi Barat”.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka masalah penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimanakah penerangan jalan umum tol Bekasi Barat?
2. Apakah jenis-jenis lampu mempengaruhi efektifitas penerangan jalan umum tol?
3. Bagaimanakah menghemat energi listrik pada penerangan jalan umum tol?
4. Apakah perbedaan lampu LED dan lampu Sodium?
5. Bagaimanakah menghitung selisih efisiensi lampu LED dan lampu Sodium?
6. Dengan daya yang kecil, apakah lampu LED lebih kuat penerangannya (luminasi) daripada lampu Sodium?

## **1.3. Pembatasan Masalah**

Dari beberapa masalah yang diidentifikasi, maka peneliti akan membatasi ruang lingkup penelitian, yaitu

1. Jenis lampu yang dibandingkan adalah Lampu LED dan lampu Sodium.
2. Lampu penerangan jalan umum Gerbang Tol Bekasi Barat 1 dengan 16 buah lampu LED dan Gerbang Tol Bekasi Barat 3 dengan 13 buah lampu Sodium.
3. Tidak mempertimbangkan kondisi lingkungan dan umur lampu.
4. Variabel yang diteliti adalah efisiensi daya listrik.
5. Software yang digunakan untuk melakukan penghitungan adalah Calculux dan DIALux.

#### **1.4. Perumusan Masalah**

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah penggunaan lampu LED pada penerangan jalan umum tol Bekasi Barat efisien?
2. Apakah penggunaan lampu Sodium pada penerangan jalan umum tol Bekasi Barat efisien?

#### **1.5. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui sistem penerangan jalan umum tol Bekasi Barat
2. Untuk menganalisis perbandingan daya listrik, intensitas cahaya, biaya listrik antara lampu LED dengan lampu Sodium

#### **1.6. Kegunaan Penelitian**

Kegunaan penelitian ini adalah:

1. Memberikan pengetahuan kepada institusi perusahaan tentang penerangan jalan umum tol yang efisien dan pentingnya penghematan energi listrik.
2. Mengembangkan pengetahuan peneliti terhadap teknologi yang dapat digunakan untuk menghemat pemakaian energi listrik, khususnya dalam sistem penerangan umum jalan tol.