

KAJIAN MANAJEMEN OPTIMALISASI PENERANGAN JALAN UMUM

KOTA SEMARANG

Aris Widodo

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang (UNNES)
Kampus UNNES Sekarang Gunungpati Semarang 50229 Telp. (024) 8508102

Abstract: *This research mainly aims to give input to Semarang Local Government in the efficiency of electricity utilization to the street illumination and the management of income tax from the societies, so they can be utilized optimally, directly, and in integrated way in order to the management of city infrastructures service. This research using the influence of traffic passenger car unit (pcu) for optimizing in a low density of traffic condition. The data of the Average Daily Traffic (ADT) volume on Pahlawan street was gathered from 6.00 p.m-6.00 a.m in every 15 minutes. The data was analyzed using quartile technique with K1 (25%) and K2 (50 %), then the researcher designed a line chart table of a link between the ADT and the time of the electricity switching on. In working days, the results are (1) the efficient time of street illumination in K1 (25%) was between 10.30 p.m-3.45 a.m, (2) in K2 (50%) was between 9.45 p.m-4.30 a.m. Due to the security and the beauty of the town and also considering the density of the traffic, the optimization and the dimming of the electricity are not needed in holidays. The optimization using ballast dimming (40%) from 250 watt to 150 watt for all lamps, obtained a significant account 32,4 Lx for average illumination. It is still fulfill the minimal requirement of 7 Lx for the average illumination on the collector street type. The optimization with dimming system obtained an efficiency in K1 (25%) was 23.16% and in K2 (50%) was 25,05%.*

Keywords : *optimizing, passenger car unit (pcu), efficiency, dimming*

Abstraksi: Kajian ini bertujuan untuk memberi masukan kepada Pemerintah Kota Semarang dalam rangka efisiensi penggunaan daya listrik untuk penerangan jalan umum dan pengelolaan pendapatan pajak dari masyarakat. Kajian ini menggunakan pengaruh dari kepadatan lalu lintas jalan dalam satuan mobil penumpang (smp), guna optimalisasi penerangan jalan umum dalam kondisi kepadatan lalu lintas jalan yang rendah. Data Volume Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) Jalan pahlawan dilakukan dari jam 18.00 sore hari, hingga 06.00 WIB pagi dengan pencatatan per 15 menit, kemudian dibuat tabel grafik garis hubungan antara LHR dengan waktu penyalan lampu penerangan jalan umum Kota Semarang, pada hari kerja diperoleh : (1) waktu efisiensi penyalan lampu pada K1 (25%) antara jam 22.30 sampai dengan 03.45 Wib, (2) waktu efisiensi penyalan lampu pada K2 (50%) antara jam 21.45 sampai dengan 04.30 Wib. Sedangkan pada hari libur berdasarkan keamanan dan keindahan kota serta volume lalu lintas kendaraan yang cukup padat maka tidak ada perlakuan optimalisasi peredupan. Optimalisasi dengan sistem peredupan ballast (40%) dari daya 250 watt menjadi 150 watt pada seluruh titik lampu penerangan, didapat perhitungan kuat penerangan rata-rata sebesar 32,4 Lx, dan masih memenuhi syarat minimal kuat penerangan rata-rata untuk jenis jalan kolektor sebesar 7 Lx. Sistem optimalisasi dengan peredupan diperoleh efisiensi pada K1 (25%) sebesar 23,16 % dan K2 (50%) sebesar 25,05%..

Kata kunci : Optimalisasi, satuan mobil penumpang (smp), efisiensi, peredupan

PENDAHULUAN

Perkembangan suatu wilayah ditandai dengan adanya peningkatan laju pertumbuhan penduduk dan aktivitasnya. Peningkatan aktivitas penduduk sering kali menimbulkan masalah bagi pengelola suatu wilayah, karena seringkali tidak diimbangi dengan peningkatan sarana dan prasarana

yang mendukung peningkatan aktivitas penduduk tersebut.

Salah satu sarana pendukung infrastruktur yang penting adalah energi listrik. Energi listrik secara nasional dikelola oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Namun kita sadari bahwa penyediaan energi listrik oleh PLN tidak secepat pertumbuhan penduduk di negara kita khususnya pertumbuhan penduduk

di kota-kota besar. Oleh karena itu selalu di himbau oleh pemerintah untuk menghemat penggunaan energi listrik.

Jalan merupakan sarana transportasi yang penting. Keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan ditentukan oleh banyak faktor antara lain mutu jalan. Namun demikian penerangan jalan pada malam hari juga merupakan salah satu faktor yang penting dalam kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan serta yang lebih utama adalah untuk keamanan, apalagi jalan-jalan di dalam kota yang lalu lintas harian rata-rata (LHR) cukup tinggi. Namun menurut muhaimin (2001:184) untuk menghemat energi listrik, apabila kepadatan lalu lintas berkurang maka kuat penerangan jalan dapat di kurangi dengan jalan pemadaman sebagian lampu atau peredupan lampu tanpa mengurangi keamanan jalan, atau dengan menggunakan rangkaian ekonomis yaitu mengurangi arus sekitar 40% dengan menambah impedansi balast. Kedua metode dapat dilakukan menggunakan saklar waktu atau otomatis yang kerjanya tergantung kepadatan lalu lintas aktual.

Menurut Undang-Undang (UU) No 25 tahun 1999 Pendapatan Asli Daerah (PAD) adalah penerimaan yang diperoleh daerah dari sumber sumber dalam wilayahnya sendiri yang dipungut berdasarkan Peraturan Daerah sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pengelolaan penerangan jalan umum dilakukan oleh pemerintah daerah (Pemda) di tingkat Kabupaten atau pemerintah kota (Pemkot) di tingkat Kota. Pemda atau pemkot menarik retribusi Pajak Penerangan Jalan Umum (PPJU) pada masyarakat melalui

pembayaran rekening listrik setiap bulannya. Prosentasi pajak antar daerah atau kota berbeda beda tergantung dari pengelolaan daerah atau kota masing-masing.

Pemerintah Kota (Pemkot) Semarang sebagai penanggung jawab mengelola penerangan jalan umum di Kota Semarang, mengalami banyak kendala, antara lain penggunaan daya listrik dari PLN untuk penerangan jalan umum kota yang diduga tidak terkontrol. Disinyalir banyak penggunaan listrik untuk penerangan jalan umum yang ilegal oleh masyarakat. Sedangkan penggunaan daya tersebut oleh PLN tetap dibebankan kepada Pemda atau Pemkot. Oleh karena itu dipandang perlu untuk mengantisipasi hal tersebut dengan penggunaan daya listrik secara efisien dan optimal antara lain dengan cara pemasangan meteran listrik untuk penerangan jalan umum di dalam kota.

Dari permasalahan tersebut maka Pemerintah Kota Semarang dipandang perlu mengadakan terobosan dalam penggunaan daya listrik sebagai penerangan jalan umum di kota Semarang, yaitu dengan optimalisasi dan efektifitas pengontrolan penerangan jalan umum.

Dari uraian di atas dapat diambil pokok permasalahan yaitu penghematan biaya pembayaran daya listrik untuk penerangan jalan umum di Kota Semarang dengan mengoptimalkan daya lampu penerangan jalan umum yang dipengaruhi oleh kepadatan lalu lintas jalan. Penelitian ini mengambil ruas jalan Pahlawan Semarang Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar persentase optimalisasi penggunaan daya listrik untuk penerangan

jalan umum yang dikelola oleh Pemerintah Kota Semarang sehingga dapat mengurangi pemakaian daya listrik dari PLN, namun tetap memperhatikan keselamatan pengguna jalan, dan memberikan perancangan optimalisasi penerangan jalan umum kepada Pemerintah Kota Semarang.

Penulisan Kajian tentang Optimalisasi Penerangan Jalan Umum Di Kota Semarang dengan studi kasus di Jalan Pahlawan Semarang dengan sasaran bahwa pengelolaan redistribusi pajak penerangan jalan umum dari masyarakat yang dibayarkan melalui pembayaran rekening listrik setiap bulannya untuk membayar biaya penggunaan daya listrik yang diproduksi dari PLN dapat diefisiensikan dan dioptimalkan sehingga dana penghematan dapat digunakan untuk meningkatkan pelayanan, perawatan dan perbaikan penerangan jalan umum di Kota Semarang.

PENERANGAN JALAN RAYA

Penerangan jalan raya mempunyai dua fungsi pokok yaitu fungsi keamanan dan fungsi ekonomi. Keamanan pengguna jalan berkaitan dengan kuat penerangan sesuai dengan kepadatan kendaraan, serta kerataan penerangan pada bidang jalan. Kebutuhan daya (kW) penerangan pada suatu ruas jalan sangat bervariasi tergantung pada geometri permukaan jalan, lampu yang digunakan dan faktor refleksi permukaan jalan. Sedangkan fungsi ekonomi jalan berkaitan dengan distribusi barang.

Penerangan jalan mempertimbangkan enam aspek yaitu : (1) kuat penerangan rata-rata (E rata-rata) yang besarnya berdasarkan pada kecepatan

maksimal kendaraan yang diizinkan, (2) distribusi cahaya pada tengah jalan dengan tepi jalan dengan perbandingan 3:1, (3) cahaya yang menyilaukan dapat menyebabkan kelelahan mata, mengurangi kenyamanan berkendara sehingga dapat menyebabkan kecelakaan, (4) arah cahaya menyudut 5 – 15 %, (5) warna cahaya lampu pelepasan gas berpengaruh terhadap warna tertentu, (6) lingkungan berkabut dan berdebu mempunyai faktor absorpsi terhadap cahaya yang dipancarkan oleh lampu. (Muhaimin, 2001: 180)

Menurut Muhaimin (2001 : 181), terdapat klasifikasi jalan beserta kuat penerangan rata-rata sebagai berikut: (1) Jalan bebas hambatan atau jalan Tol (> 20 Lx); (2) Jalan utama (arteri), yaitu jalan yang menuju atau melingkar kota (15-20 Lx); (3) Jalan penghubung (Kolektor), yaitu jalan percabangan jalan utama (7-10 Lx); (4) Jalan kampung atau Lokal (3-5 Lx); (5) Jalan setapak atau gang (3-5Lx)

Kehilangan cahaya pada sumber penerangan jalan dipengaruhi dua faktor yaitu : (1) penurunan kemampuan sumber penerangan (lampu dan armatur) karena umur pemakaian, (2) pengotoran terhadap armaturnya dapat menyebabkan perubahan sifat lastik maupun prismatic perutup armatur (Muhaimin, 2001:182).

LAMPU PENERANGAN JALAN

Lampu penerangan jalan harus menggunakan armatur untuk melindungi dari air hujan, debu, atau kotoran lainnya. Lampu yang dapat digunakan untuk penerangan jalan adalah semua lampu pelepasan gas penerangan sedangkan untuk gang dapat

menggunakan lampu pijar. Lampu fluorresen hanya digunakan bila pergerakan pemakaiannya rendah, misalnya jalan lokal atau gang.

Posisi pemasangan lampu penerangan jalan menurut Muhaimin (2001:185) yaitu :

1. Pemasangan dengan menggantung pada tengah jalan.
2. Pemasangan pada satu sisi jalan.
3. Pemasangan pada dua sisi jalan .
4. Pemasangan pada dua sisi jalan berhadapan berselang seling.
5. Pemasangan pada dua sisi median jalan
6. Pemasangan pada dua sisi median jalan berselang seling.

Dalam melakukan suatu perencanaan penerangan jalan diperlukan beberapa data pendukung, diantaranya adalah :

1. Data jalan, meliputi kelas jalan, panjang jalan, dan lebar ruas jalan
2. Tingkat illumminasi yang dibutuhkan
3. Tingkat keseragaman yang dibutuhkan

Sedangkan data-data lainnya adalah daya lampu yang akan dipakai, tinggi gantung (*mounting height*) bergantung pada jarak atau spasi yang akan dipakai. yang akhirnya juga bergantung pada lebar jalan yang ada. Tipe luminer yang digunakan akan bergantung pada lingkungan jalan dimana lampu tersebut akan dipasang.

Selain pengaturan luminer pada jalur yang ada perlu pula diperhatikan, pengaturan luminer pada persimpangan jalan, jalan melingkar serta belokkan balik arah dimana pada tiap persimpangan dapat dilihat dengan jelas oleh pengguna jalan, untuk menentukan arah yang benar. Bantuan tersebut khususnya pada malam hari, dapat diberikan dengan

memberikan tingkat luminasi yang lebih tinggi pada persimpangan, menggunakan lampu dengan warna yang berbeda pada persimpangan, dan menggunakan tipe luminer yang berbeda dengan luminer yang digunakan untuk jalan utama dan simpangannya.

Berdasarkan pada keputusan presiden nomor 104 tahun 2003 tentang harga jual tenaga listrik tahun 2004 yang disediakan oleh perusahaan perseroan PT. Perusahaan Listrik Negara maka besarnya tarif untuk penerangan adalah sebesar Rp. 635,00 per kWh. Tarif ini berlaku sama untuk seluruh sistem penerangan jalan umum di kota Semarang.

PERANCANGAN PENERANGAN JALAN

Ketika merancang penerangan jalan maka perlu diketahui lebar dan kelas jalan, pengaruh lingkungannya untuk menentukan koefisien pemakaian, serta Kurva Distribusi Kandeka (KDK) lampu yang akan digunakan.

Kuat penerangan rata-rata untuk penerangan jalan dapat ditentukan dengan persamaan (1):

$$E_r = \frac{\Phi L \cdot KP \cdot FKC}{J \cdot L} \quad (1)$$

Dimana :

ΦL = Arus cahaya lampu (lumen)

KP = koefisien pemakaian.

FKC = Faktor kerugian Cahaya.

E_r = Kuat Penerangan (lux)

J = Jarak antar lampu.(m)

L = Lebar jalan (m).

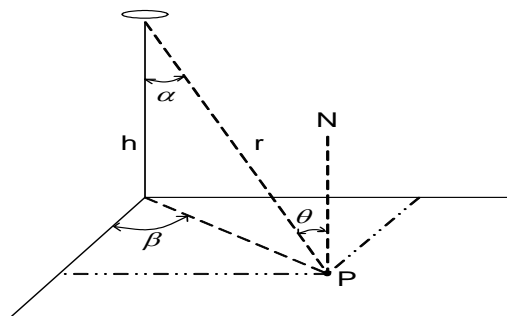
(muhaimin, 2001:186).

Perhitungan illumminasi dengan metode titik menggunakan persamaan (2), menjadi sebagai berikut:

$$E = \frac{I_{\alpha\beta}}{r^2} \cos\theta \quad (2)$$

dimana:

- $I_{\alpha\beta}$ = intensitas cahaya pada sudut α, β
- α = Sudut yang dibentuk dari garis normal lumener dengan garis lurus antara lumener dengan titik yang dituju (perubahan α membentuk putaran vertikal secara relatif terhadap lumener)
- β = Sudut yang dibentuk oleh sisi depan lumener dengan garis lurus antara lumener dengan titik yang dituju (perubahan β membentuk putaran horisontal secara relatif terhadap lumener)
- r = Jarak antara lumener dengan titik objek
- θ = Sudut antara sinar datang dengan garis normal titik objek



Gambar 1. Gambaran untuk perhitungan metode titik

Dari gambar 1 terlihat, bahwa garis normal lampu adalah sama dengan titik P sehingga Kuat penerangan (L_x) =

$$E = \frac{I_{\alpha\beta}}{h^2} \cos^3 \alpha \quad (4)$$

$$\cos \alpha = \left(\frac{h}{(x_n^2 + y^2 + h^2)^{0.5}} \right)$$

pada :

$$x_1, x_2 = 0.5 \text{ jarak tiang}$$

$$x_3, x_4 = 1.5 \text{ jarak tiang}$$

$$E_{\text{tot}} = E_1 + E_2 + E_3 + E_4$$

dimana :

E_n = Illuminasi di titik P oleh tiang ke-
n

X = Jarak lampu ke titik yang dihitung

LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA

Sejalan dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi di kota Semarang maka volume lalulintas meningkat pula, yang mengakibatkan kebutuhan prasarana jalan perlu ditingkatkan.

Kapasitas secara umum menunjukkan jumlah maksimum kendaraan yang melintasi suatu penampang tertentu pada suatu jalan raya dalam satu-satuan waktu tertentu, yaitu jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut (satu maupun dua arah) pada periode waktu tertentu dan dibawah kondisi jalan dan lalulintas umum

Kapasitas maksimum merupakan besarnya kapasitas yang menunjukkan volume maksimum yang dapat ditampung jalan pada keadaan lalulintas yang bergerak lancar tanpa terputus atau kemacetan serius.

Kapasitas jalan dipengaruhi oleh faktor jalan dan faktor lalulintas. Faktor jalan antara lain : lebar jalan ideal adalah 12 feet (3,6 meter), kebebasan samping, batas jalan, jalur tambahan, keadaan permukaan jalan, alinemen dan landai jalan. Perencanaan penataan penerangan jalan perlu mempertimbangkan aspek-aspek teknik, estetika, dan aspek ekonomi. Pemilihan sumber cahaya, perluasan jaringan listrik, jenis tiang, ornamen dan armatur lampu merupakan

faktor penting yang harus diperhatikan dalam penataan lampu Penerangan Jalan Umum (PJU). Selain itu faktor data lalu lintas jalan juga perlu dipertimbangkan, seperti :

1. Keadaan dua sisi jalan
2. Volume arus lalu lintas (kendaraan dan pejalan kaki)
3. Kejadian di malam hari (tabrakan antara kendaraan atau manusia)
4. Kejadian kejahatan di malam hari
5. Banyak tikungan
6. Konstruksi jalan (lebar, banyak kolom, permukaan jalan, tikungan dan tingkat jalan, lokasi dan lebar trotoar, jenis dan banyak jalan akses, lebar dan lokasi jalur pemisah, persimpangan, jembatan dan terowongan, jembatan penyeberangan)

Penyalan dan peredupan jalan yang efisien pada waktu yang tepat sangat penting untuk memberikan kepuasan. Pengontrolan satu persatu biasanya mahal tetapi kadang-kadang diperlukan. Hal ini dapat diatasi dengan penggunaan sakelar tangan, mekanis, ataupun sakelat fotoelektronis yang disinkronisasikan (Hobbs 1995:554).

Kepadatan lalulintas jalan dapat diketahui dari nilai lalu lintas harian rata-rata dengan indikator satuan mobil penumpang (smp). Berdasarkan MKJI untuk kendaraan bermotor roda 2 (dua) dengan indek koefisien 0,25 smp, untuk mobil atau kendaraan roda 4 (empat) dengan indek koefisien 1 smp, sedangkan untuk kendaraan dengan roda lebih dari 4(empat) memiliki indek koefisien 1,5 smp.

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati pada suatu titik ruas jalan tertentu dalam satuan waktu tertentu

(kendaraan/jam, kendaraan/hari). Lalu-lintas Harian Rata-rata (LHR) merupakan jumlah kendaraan yang melewati pada suatu titik dalam satu hari atau dalam satu tahun per 365 hari (Kodoatie 2003:391)

METODE LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA

Metode pengumpulan data dilakukan dengan metoda pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh berdasarkan pengamatan lapangan pada kepadatan lalu lintas pergerakan kendaraan bermotor pada malam hari dari jam 18.00 WIB sampai dengan pagi hari jam 06.00 WIB, pengamatan dilakukan setiap 15 menit di beberapa titik ruas jalan Pahlawan Semarang, untuk mengetahui Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR). LHR dibedakan untuk LHR hari kerja dan hari libur. Hari kerja dari hari senin sampai hari sabtu, dan hari libur pada minggu

Populasi pengamatan ini adalah semua kendaraan yang melalui ruas Jalan Pahlawan Semarang untuk mengetahui kurva Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) per 15 menitan dan semua titik lampu penerangan jalan umum di Jalan Pahlawan Semarang, pengamatan penuh dari jam 18.00 sore hari sampai dengan 06.00 pagi hari pada setiap pengamatan

Sedangkan teknik analisis data menggunakan kurva LHR dengan diagram garis (Sudjana 1996:26) untuk menggambarkan data yang terus menerus atau berkesinambungan per 15 menitan.

Kemudian dihitung dengan teknik kuartil (Sudjana 1996:81) dengan persamaan :

$$K_i = \frac{(nb - bk)}{\dots} \quad (5)$$

dimana :

$i = 1$ (25%), 2 (50%),

$n_b =$ LHR tertinggi

$n_k =$ LHR terendah

Kemudian ditarik garis dengan nilai Kuartil LHR puncak sore hari dan LHR puncak pada pagi hari. Didapat garis linier yang berpotongan dengan kurva LHR untuk menentukan jam pemadaman atau peredupan. Kemudian dihitung prosentase penghematan daya lampu terpakai. Dieksperimenkan dengan perhitungan dimming (peredupan) hingga batas minimal (kuat penerangan = 7 Lx) kelas jalan lokal primer (kolektor) di Jalan Pahlawan pada seluruh lampu, lalu dihitung penghematan daya listriknya.

Dari grafik diperoleh rentang waktu pemadaman lampu terpasang K1 (25%) dan K2 (50%), kemudian dipergunakan untuk menghitung daya listrik yang dapat di efisiensikan dalam kurun waktu tertentu pada ruas Jalan Pahlawan Semarang.

Setelah menentukan jam peredupan dilakukan percobaan perhitungan dengan :

1. Perhitungan efisiensi daya pemakaian dengan peredupan lampu pada kondisi K1 = 25%
2. Perhitungan efisiensi daya pemakaian dengan peredupan lampu pada kondisi K2 = 50%

ANALISIS LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA

Pada analisis data, diuraikan tentang analisis data lalu lintas harian rata-rata ruas jalan Pahlawan Semarang, analisis kuartil, grafik hubungan LHR dengan waktu penyalan PJU, dan optimalisasi PJU.

Lalu-lintas Harian Rata-rata (LHR)

Kategori hari kerja LHR puncak sore hari diperoleh 578 smp, LHR terendah malam hari diperoleh 53 smp dan LHR puncak pagi hari diperoleh 182 smp. Sedang Kategori hari libur LHR puncak sore hari diperoleh 680 smp, LHR terendah malam hari diperoleh 96 smp dan LHR puncak pagi hari diperoleh 322 smp.

Analisis Kuartil (Ki)

Kemudian dari data LHR dihitung dengan teknik kuartil (Sudjana 1996:81) dengan persamaan (5), diperoleh : Nilai Kuartil Hari Kerja pada efisiensi K1 (25%) pada puncak sore hari 184.25 smp, puncak pagi hari 85.25 smp, sedang pada efisiensi K2 (50%) pada puncak sore hari 315.50 smp, puncak pagi hari 117.50 smp

Grafik Hubungan LHR Dengan Waktu

Dari grafik hubungan LHR dengan Waktu dalam kurva garis kemudian ditarik garis linier nilai LHR dari perhitungan kuartil K1, dan K2. Untuk K3 dan K4 nilai LHR yang relatif cukup tinggi sehingga tidak disertakan dalam perhitungan efisiensi peredupan penerangan jalan umum, maka di peroleh rentang waktu peredupan sebagai berikut : pada koefisien efisiensi 25 % rentang waktu efisiensi peredupan dari pukul 22.30 – 03.45 (315 menit), sedangkan pada koefisien efisiensi 50 % rentang waktu efisiensi peredupan dari pukul. 21.45 – 04.30 (405 menit).

Perhitungan Kuat Penerangan Rata-rata (Lx)

Lampu PJU di Jalan Pahlawan menggunakan jenis SON 250 watt, dengan jarak 40 meter antar tiang, di kontrol menggunakan persamaan (1) diperoleh angka kuat penerangan sebesar 54 Lx, memenuhi syarat karena lebih besar dari 7 Lx (minimum), dan jika di kontrol menggunakan persamaan (4) diperoleh angka kuat penerangan sebesar 71,11 Lx, memenuhi syarat karena lebih besar dari 7 Lx (minimum).

Perhitungan Biaya Efisiensi Daya Listrik Sistem Peredupan

Peredupan lampu dapat dilakukan pada semua titik lampu dengan menggunakan dasar peredupan pada LHR rendah. Peredupan (dimming) dapat dilakukan dengan penurunan daya dari 250 watt menjadi 150 watt (Pengurangan daya 100 watt) dengan kuat penerangan rata-rata minimal 7 Lx. Dengan SON 150 diperoleh angka kuat penerangan sebesar 32,4 Lx persamaan (1) dan angka sebesar 42,66 Lx menurut persamaan (4).

Dari data grafik hubungan LHR dengan waktu penyalaan lampu didapat perhitungan efisiensi peredupan sebagai berikut : Peredupan K1 (25%) efisiensi biaya 0.94 kWh x Rp 635,- = Rp. 596.9,- /titik / hari, sedang Peredupan K2 (50%) Efisiensi biaya 0.97 kWh x Rp 635,- = Rp. 615.95,- dan ef efisiensi biaya total per tahun K1 (25 %) = Rp. x. 596.9,- x 44 titik x 311 hari = Rp. 7.985.711.,- atau sebesar 23.16% penghematan biaya per tahun, sedang efisiensi biaya total per tahun K2 (50 %) = Rp. 615.95,-

x 44 titik x 311 hari = Rp. 8.428.659,- atau sebesar 25.05% penghematan biaya per tahun

PEMBAHASAN

Optimalisasi sistim peredupan dapat dilakukan tanpa merubah jaringan instalasi kabel titik-titik lampu penerangan, tetapi dengan investasi pemasangan rangkaian peredup lampu (dimmer) dan pengatur waktu (timer). Perlakuan peredupan dilakukan pada semua lampu terpasang pada kondisi LHR rendah. Peredupan dilakukan pada lampu jenis SON 250 dengan daya nominal 250 watt menjadi daya nominal 150 watt. Dalam perhitungan kuat penerangan rata-rata lampu peredupan menjadi 42,66 Lx pada titik nadir dengan persamaan (4). Kuat penerangan rata-rata peredupan masih memiliki kecenderungan aman karena masih di atas ketentuan penerangan jalan umum kelas jalan Kolektor primer sebesar 7 – 10 Lx. Dari efisiensi yang dapat dilakukan dengan sistem peredupan lampu penerangan jalan umum pertahun pada perlakuan K1, menunjukkan angka 23.16 % dan pada perlakuan K2 menunjukkan angka 25.05%

Pemerintah kota Semarang dalam hal ini Dinas Pertamanan Kota yang menangani pengelolaan penerangan jalan umum dipandang perlu untuk selalu meningkatkan pelayanan kepada masyarakat, namun sering terjadi kendala dengan keterbatasan dana dalam sistem pelayanan kepada masyarakat, seperti perawatan, perbaikan dan penambahan lampu penerangan jalan umum di Kota Semarang. Dinas Pertamanan Kota Semarang menurut data mengelola 30.000 titik lampu penerangan jalan umum, ditambah dari pendataan PLN menyebutkan bahwa

terdapat kurang lebih 30.000 titik lampu penerangan jalan umum yang dipasang secara swadaya masyarakat yang belum terdaftar di dinas pertamanan kota Semarang. Hal ini menunjukkan pula bahwa beban pemakaian daya listrik untuk penerangan jalan umum yang harus ditanggung oleh Pemerintah Kota Semarang relatif cukup besar. Seluruh pemakaian daya listrik baik untuk lampu yang telah terdaftar maupun yang belum, pembayarannya dibebankan kepada Pemerintah Kota Semarang yang sumbernya adalah dari pajak penerangan jalan umum. Sehingga selain mengusahakan penataan penerangan jalan umum dengan program meterisasi, dinas pertamanan Kota Semarang dipandang perlu untuk melakukan penghematan pemakaian daya listrik dengan sistem peredupan.

Keuntungan menggunakan sistem peredupan adalah (1) membutuhkan waktu investasi yang relatif sama dari sistem pemadaman, (2) pada saat peredupan memiliki kerataan kuat penerangan yang relatif merata, (3) tidak perlu mengganti jenis lampu terpasang, (4) pada saat LHR tinggi dan lampu menyala semua pada kondisi kuat penerangan yang penuh sehingga faktor keamanan dan estetika kota sangat terpenuhi, (5) tidak memerlukan tambahan instalasi kabel pada masing-masing tiang, karena alat peredupan dengan dimming set dipasang di rangkaian kWh meter.

Adapun kekurangan dengan menggunakan sistem peredupan : (1) diperlukan pemasangan pengatur waktu (timer) dan alat peredup (dimmer), (2) pada persimpangan memiliki kuat penerangan yang sama dengan lajur lurus jalan.

Dari penelitian ini perlu ada kajian lebih lanjut guna menghitung biaya investasi yang lebih akurat dan aspek-aspek lain yang berkaitan dengan optimalisasi pengelolaan penerangan jalan umum sehingga akan lebih memantapkan dalam pelaksanaannya di lapangan.

PENUTUP

Dari analisis data dan pembahasan dalam kajian optimalisasi penerangan jalan umum di Kota Semarang dapat penulis simpulkan sebagai berikut : (1) Optimalisasi Penerangan Jalan Umum Kota Semarang dengan studi kasus di jalan Pahlawan Semarang dengan pengaruh dari Lalu-lintas Harian Rata-rata (LHR) yang menggunakan sistem peredupan memiliki kisaran penghematan daya listrik antara 23.16% sampai dengan 25.05%.

Saran yang dapat penulis sampaikan dari penulisan ini adalah: (1) Pemerintah Kota Semarang dalam hal ini Dinas Pertamanan Kota dipandang perlu untuk menggunakan sistem peredupan pada saat LHR rendah, sehingga dapat menghemat biaya dalam rangka peningkatan pelayanan dan perawatan penerangan jalan umum untuk kepentingan pengguna jalan khususnya masyarakat kota Semarang. (2) Perlu adanya penelitian lanjutan guna menentukan sistem penghematan daya listrik yang efisien untuk penerangan jalan umum di Kota Semarang. Dan (3) Perlu adanya perhitungan lebih lanjut tentang perancangan sistem optimalisasi penerangan jalan umum Kota Semarang, ditinjau dari syarat kuat penerangan minimum jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Christian D., Lestari P., 1991. *Teknik Pencahayaan dan Tata Letak Lampu*. Artolite-Grasindo.
- Darmawan, Bayu, 2004. *Optimasi Penataan Lampu PJU Sebagai Upaya Penghematan Biaya Energi Listrik*, (TA) Teknik Elektro UNDIP
- Direkrotat Jendral Bima Marga, 1997. *Manual Kapasitas jalan Indonesia (MKJI)*, Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Fischer, D. 1975. *Lighting Manual. 2nd Ed.* N.V. Netherlands: Gloeilampenfabrieken
- Hobbs, F, D, 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Yogyakarta: Gajah Mada university Press,
- Kodoatie, Robert J, 2003. *Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar,
- Kusumo, A.S., 2002. *Buku Latihan Pemrograman dengan Visual Basic 6*. Jakarta: Gramedia
- McGuinness, William J., 1981. *Mechanical and Electrical Equipment for Buildings. 6th Ed.* John Wiley and Sons.
- Morlok, Edward, K, 1988. *Tansportasi*, Surabaya.: Erlangga
- Muhaimin, 2001. *Teknologi Pencahayaan*, Bandung: Refika Aditama
- NN. 1983. *Desain Kriteria Jaringan Distribusi Jawa Tengah*. PLN Distribusi Jawa Tengah
- NN. 2003. *Efficient Street Lighting Design Guide. Connecticut Light and Power Company*. Connecticut, North America.
- P. Van Harten. 1991. *Instalasi Arus Kuat 1,2,3*. Bandung: Bina Cipta.
- Sudjana, 1996. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Turan T., 1986. *Electrical on Power Distribution System Engineering*. New York: Mc Graw Hill Book Company.