

Optimalisasi Penghematan Energi Listrik Untuk Penerangan Di Gedung Utama Mako Polres Jakarta Barat

Dian Pandu Wiyana¹, Mardiaman²

Program Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tama Jagakarsa^{1,2}

¹d.panduwiyana@gmail.com

²mardi240967@gmail.com

Abstrak— Gedung perkantoran banyak mengkonsumsi energi listrik. Penggunaan energi listrik berdampak pada terjadinya pemanasan global. Konsep green building sangat membantu dalam mengoptimalkan pemanfaatan energi listrik. Parameter ke dua dari green bulding adalah efisiensi energi. Pemanfaatan sumber energi lain selain bahan bakar dan optimalisasi penggunaan fitur-fitur hemat listrik sangat mendesak saat ini mengingat semakin langkanya bahan bakar minyak dan batu bara. Penelitian ini mencoba mengevaluasi optimalisasi penggunaan energi pada gedung mako polres Jakarta Barat. Tujuan penelitian untuk mengetahui fitur-fitur penerangan dan kesesuaian lampu yang terpasang dengan fungsi ruangan serta efisiensi energi listrik. Jenis penelitian bersifat deskriptif eksploratif dengan pendekatan kuantitatif. Data dikumpulkan mulai Maret sampai Agustus 2023 dengan wawancara dan survai lapangan. Hasil olahan data penggunaan jumlah lampu yang sesuai dengan kebutuhan ruangan menghasilkan pengurangan pemakaian energi listrik dari 357,244 ke 345,388 kWh dengan tingkat efisiensi sebesar 3,18%. Rekomendasi penghematan untuk gedung perkantoran adalah dengan budaya hemat energy bagi pekerjanya.

Kata kunci—optimalisasi, Gedung, listrik, fitur, hemat.

A. Pendahuluan

Pemanasan global terjadi karena banyaknya gedung perkantoran menghasilkan CO₂ yang disebabkan pemakaian listrik dalam gedung salah satunya pemakaian lampu penerangan, penggunaan listrik dalam kantor khususnya penerangan tidak bisa di elakan lagi karena penerangan merupakan kebutuhan pokok dalam gedung, Sistem pencahayaan merupakan faktor penting dalam bangunan. Tanpa akses ke pencahayaan, ruang yang dirancang tidak dapat memenuhi fungsinya dengan baik. Penerangan suatu ruangan memungkinkan penghuninya untuk melihat benda-benda karena jika benda-benda tersebut tidak terlihat dengan jelas, maka aktivitas di dalam ruangan akan terganggu. Sebaliknya, cahaya yang terlalu terang juga dapat mengganggu penglihatan. Pencahayaan/kualitas pencahayaan yang tidak memadai merusak fungsi visual,

Seperti dijelaskan dalam tulisan ilmiah *Study of Electricity Use in Multiple Jakarta Buildings* oleh Japan International Cooperation Agency (JICA) menjelaskan salah satu yang mengkonsumsi energi listrik cukup besar adalah sistem penerangan

gedung sehingga sistem penerangan merupakan salah satu faktor penyebab dari pemanasan global, sedangkan pembangunan gedung gedung di perkotaan merupakan integrasi berbagai pemenuhan kebutuhan hidup di kota, baik fisik, ekonomi maupun sosial. Pembangunan pembangunan gedung menyebabkan kebutuhan energy listrik untuk penerangan dalam gedung semakin besar dan yang pastinya membutuhkan sumber energy yang besar juga dari sumber energy listrik atau dalam kata lain membutuhkan pembangkit listrik.dengan daya yang besar hal ini salah satunya yang mendasari pemanasan global

Isu global yang selalu menarik untuk dibahas dan diteliti lebih lanjut adalah isu pemanasan global. Fenomena pemanasan global dan kelangkaan energi tak terbarukan menyebabkan setiap bidang keilmuan berlomba untuk melakukan inovasi penggunaan energi-energi terbarukan sebagai alternatif pengganti sumber daya alam yang susah diperbaharui seperti batu bara, minyak dan gas bumi, serta berlomba menciptakan dan menggunakan teknologi yang ramah lingkungan, Pemanasan iklim adalah salah satu gejala perubahan iklim.

Pada dasarnya, perubahan iklim sangat dipengaruhi oleh aktivitas manusia yang berlebihan. Dengan demikian iklim di seluruh dunia menjadi iklim yang ekstrim.

Aktivitas manusia yang berlebihan seperti kerja lembur atau aktivitas selama 24 jam serta budaya pemakaian yang malas mematikan lampu penerangan pada saat tidak digunakan ini menghasilkan lebih banyak karbon dioksida (CO₂) Padahal karbondioksida secara tidak langsung merupakan musuh lapisan ozon yang melindungi bumi dari berbagai benda langit, dan beberapa faktor penyebab pemanasan global antara lain penggunaan listrik yang berlebihan, terutama untuk pemakaian kebutuhan energy listrik untuk penerangan gedung, Kebutuhan energy listrik inilah yang menyebabkan pemanasan global karena dalam setiap satu kwh energy yang dihasilkan oleh pembangkit listrik itu menghasilkan yang terendah menurut global electric review 2023 adalah 436 gram Co₂/kWh, dan meningkat menjadi 12,431 juta ton Co₂ pada tahun 2022.

Gedung baru Polres Metro Jakarta Barat yang berlokasi di kawasan Kedoya Utara, Kebun Jeruk, Jakarta Barat mulai digunakan pada

agustus 2022 rata rata perbulan pembayaraan penggunaan energy listrik yang digunakan di mako polres Jakarta barat sebesar 200 juta lebih perbulan. Karena baru saja diresmikan dan digunakan, peneliti tertarik untuk mengkaji aspek aspek apa saja yang dapat di efishensikan khususnya aspek dalam penggunaan energy penerangan dengan tujuan dapat meng-optimalisasi penghematan energy listrik khususnya untuk fungsi penerangan di gedung utama mako polres Jakarta barat.

B. Tinjauan Umum

Jakarta sebagai ibukota Indonesia dengan luas sekitar 650m² dari tahun ke tahun semakin padat. Berdasarkan data BPS Jakarta, jumlah penduduk Jakarta pada tahun 2000 berjumlah 8,361,079 orang, tahun 2010 jumlah penduduk sebesar 9,78 juta. Pada tahun 2013 penduduk meningkat menjadi 10,09 juta atau meningkat sebanyak 303,611 orang. Pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan pembangunan gedung gedung sangatlah pesat, termasuk salah satunya pembangunan gedung makopolres Jakarta barat, Gedung Mako Polres Jakarta Barat merupakan sebuah gedung perkantoran yang berfungsi sebagai kantor polisi, gedung mako polres Jakarta ini Terletak di

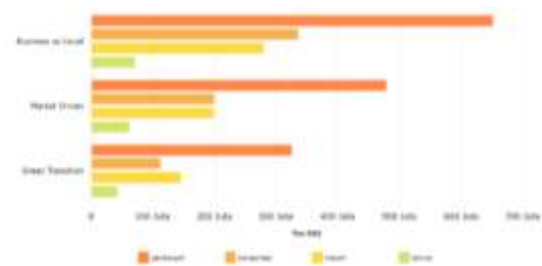
kawasan Kedoya Utara, Kebun Jeruk, Jakarta Barat dan mulai digunakan pada bulan agustus 2022. Dikarenakan Gedung Polres Jakarta Barat merupakan gedung pelayanan untuk masyarakat maka sistim pencahayaan harus baik karena akan menyangkut dengan kualitas pelayanan. Sistim penerangan di gedung mako polres Jakarta barat selain menggunakan sumber penerangan alam atau penerangan dari sinar matahari juga menggunakan penerangan buatan atau penerangan menggunakan lampu yang bersumber dari energy listrik dan penggunaan energy listrik untuk penerangannya ini yang dapat menghasilkan karbondioksida (Co₂), maka untuk itu diperlukan efisiensi penghematan energy listrik untuk penerangan.

C. Tinjauan Khusus Utilitas Bangunan Tinggi

Dalam sebuah pembangunan gedung muncul satu konsep kebijakan yang mendukung pembangunan rendah karbon yakni melalui kebijakan dan program peningkatan efisiensi energi, air dan material bangunan serta peningkatan penggunaan teknologi rendah karbon, efisiensi ini sangatlah penting khususnya efisiensi

penerangan gedung yang menggunakan energi listrik yang dapat menghasilkan karbon dioksida (Co₂)

Maka dengan ini Pemerintah berupaya mengurangi emisi karbon dioksida (CO₂) dengan mempersiapkan beberapa skenario pada 2050. Business as Usual (BAU) merupakan skenario dengan penghasil emisi karbon dioksida terbesar. Dalam skenario dengan penetrasi transisi energi yang rendah, Indonesia masih mencetak



1,3 miliar ton karbon dioksida. Sebanyak 651 juta ton di antaranya berasal dari pembangkit listrik.

Data Pengehasil karbon dioksida (diambil dari Kata data bersumber dari Pertamina Energy Institute 2020)

Upaya nya pemerintah untuk mengurangi emisi CO₂ maka kementerian ESDM telah menetapkan angka 5,36 juta ton untuk reduksi emisi CO₂ untuk pembangkit tenaga listrik. Untuk mendukung target pemerintah dalam mereduksi emisi CO₂ yang dihasilkan oleh pembangkit tenaga

listrik maka pemakaian tidak boleh boros. Pemborosan listrik membuat cadangan energi listrik menjadi semakin menipis, dan karena sumber pembangkit tenaga listrik salah satunya memerlukan pembakaran batu bara sehingga meningkatkan pemanasan global. Oleh karena itu sebaiknya pemakaian listrik digunakan secara efisien sesuai dengan keperluan tidak pemborosan agar tidak menyebabkan pemanasan global (srimulyani, 2021), boros atau tidaknya pemakaian energi listrik dalam Permen ESDM No.13 tahun 2012 telah merekomendasikan pada pada tabel 2 (USAID, Indonesia Clean Energy Development, 2014), dan dinyatakan dalam satuan kWh/M2 pertahun hal ini juga tertuang dalam SNI 63-6196-2000 degan istilah Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik, berikut beberapa Tabel standar itensitas Konsumsi Energi (IKE) Untuk gedung kantor Berikut tabel standar Intensitas Konsumsi energi pada bangunan gedung di indonesia berdasarkan jenis bangunannya

Table intensitas konsumsi energi

| NO | Jenis Gedung | IKE (kwh/m ² per Tahun) |
|----|-------------------------|------------------------------------|
| 1 | Perkantoran (Komerisal) | 240 |
| 2 | Pusat Perbelanjaan | 330 |
| 3 | Hotel dan Apartemen | 300 |
| 4 | Rumah Sakit | 380 |

| Kriteria | Gedung Kantor Ber_AC (kwh/m ²) | Gedung Kantor tanpa AC (kwh/m ²) |
|---------------|---|---|
| | Sangat Efisien | < 8,5 |
| Efisien | 8,5 - 14 | 3,4 - 5,6 |
| Cukup Efisien | 14 - 18,5 | 5,6 - 7,4 |
| Boros | >18,5 | > 7,4 |

Untuk menghitung nilai standar intensitas konsumsi energy dapat dihitung dengan rumusan sebagai berikut : $IKE = total\ KWH / Luas\ Area$ dan untuk mengukur dengan patokan tabel nilai standar instensitas kosumsi energi diatas (tabel).

D. Metodologi

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dengan metode penelitian deskriptif eksploratif dengan pendekatan kuantitatif, yaitu dengan cara mengeksplorasi kondisi yang ada dan menemukan permasalahan dan pemecahannya pada obyek itu sendiri sehingga menjadi bahan analisa untuk menyingkapkan fakta dan pada tahap deskriptif hanya menganalisi dan menyajikan data secara sistemik, sehingga dapat lebih mudah dipahami dan disimpulkan sedangkan dalam penelitian ini melakukan pendekatan kuantitatif, Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang didasarkan pada pengumpulan dan analisis data.

Penelitian kuantitatif menekankan analisisnya pada data-data yang didapat dilapangan sehingga akan diperoleh perhitungan perhitungan dalam penelitian

E. Ruang Lingkup dan Lokasi Penelitian

- Ruang lingkup penelitian saya batasi pada penghematan penggunaan energi listrik penerangan
- Lokasi penelitian: Mako Polres Jakarta Barat

F. Pembahasan

Efisiensi energy listrik untuk penerangan gedung makopolres Jakarta barat adalah usaha yang dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi jumlah energi yang dibutuhkan untuk penerangan gedung dengan tidak mengurangi fungsi dalam menggunakan sebuah peralatan atau bahkan sistem yang berhubungan dengan energi listrik yang dipergunakan untuk penerangan itu sendiri.

Dalam mengefisiensikan sebuah sistem maka dibutuhkan beberapa tahapan yang akan diolah dan di teliti sehingga mendapatkan efisiensi yang diinginkan, adapun beberapa tahapan itu adalah :

1. Tahapan Pengumpulan data

Peneliti fokus dalam mencari dan mengumpulkan data penelitian terkait efisiensi energy tentang sistim penerangan buatan di Mako polres Jakarta Barat, adapun tujuan dari pengumpulan data adalah untuk bahan analisa dan agar mudah untuk menganalisisnya adalah sesuai kebutuhan yang akan diteliti adapun target data yang akan dikumpulkan adalah sebagai berikut :

Tabel target pengumpulan data dan tujuannya

| No | Pengumpulan Data | Tujuan |
|----|---|--|
| 1 | gambar | Mengetahui luasan bangun |
| 2 | Sistim listrik | Kebutuhan untuk mengitung daya listrik |
| 3 | Pembayaran bulanan | Untuk mengetahui biaya pembayaran energy listrik sehingga didapat nilai penghematannya |
| 4 | Jumlah dan jenis lampu yang digunakan | Untuk mengetahui berapa jumlah lampu dan fitur fiturnya yang digunakan sudah sesuai dengan SNI, dan Sebagai salah satu tolok ukur hemat energi |
| 5 | Luasan ruangan | Mengetahui lux penerangan dan kebutuhan jumlah lampu dalam satu ruangan |
| 6 | Metode penghematan energi | Untuk mengetahui pola penghematan pemakaian energy yang sudah di gunakan |
| 7 | Teknologi yang terbaru | Untuk mengetahui apakah ada penggunaan teknologi terbaru yaitu energy listrik menggunakan solar cell atau teknologi lainya yang dapat menunjang penghematan energi |
| 8 | Lamanya penggunaan fctur lampu dalam satu hai kerja | Untuk mengetahui berapa konsumsi energy yang digunakan dalam satu ruangan dan bagi mana analisa penghematannya |
| 9 | Luasan pasad | Untuk mengetahui sumber cahaya alami dari energy matahari yang dapat menerangi sehingga tidak membutuhkan pencahayaan buatan |
| 10 | Besarnya energi listrik PLN yang terpasang | Untuk menghitung beban biaya per KWH |

2. Tahapan pengolahan data

Tahapan pengolahan data adalah bagaimana mengubah data menjadi informasi yang digunakan dalam penelitian serta penyajian data sehingga diperoleh data yang lengkap dari masing-masing obyek untuk setiap variabel yang diteliti dalam hal ini penulis menggunakan tehnik pengolahan data secara kuantitatif, Pengolahan data data dalam penelitian kuantitatif merupakan hasil perhitungan terhadap keberadaan suatu variabel. Variabel yang diukur merupakan gejala yang menjadi sasaran pengamatan penelitian. Adapun Beberapa data yang

berhasil dikumpulkan penulis adalah data sebagai berikut:

Data lampu yang digunakan

| No | Jenis data | Data yang diambil | keterangan |
|----|--|---|---|
| 1 | Data ruangan | Luas ruangan | Luas ruangan di ambil untuk menentukan jumlah titik lampu dengan watt tertentu sehingga didapat pencahayaan sesuai SNI dan penghematan secara energi |
| 2 | Data lampu atau fitur fitur yang digunakan | Jumlah lampu dan jenis lampu | Jumlah titik lampu untuk perhitungan daya lampu yang di gunakan, serta analisa Penggunaan material yang digunakan hemat energi atau tidak sesuai SNI atau Green building menurut GBCI |
| 3 | Data energi listrik terpasang | Langganan pin | Untuk mengetahui berapa biaya perKWH |
| 4 | Data bayaran listrik pin/bulan | Kartansi pembayaran | Sebagai perbandingan biaya penghematan energi |
| 5 | Data gambar | Ruangan, sistem listrik, gbr pasad kaca sebagai penerangan alami, | Gambar sebagai data awal dan dijadikan rujukan analisa penelitian |
| 6 | Lamanya waktu pemakaian | Berapa jam lampu menyala | Untuk menghitung daya yang terpakai atau KWH |

3. Tahapan perhitungan dan Analisa

Kebutuhan pencahayaan di ruangan kantor sudah di tentukan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) , untuk pencahayaan dalam gedung kantor dalam SNI di tunjukan di dalam table di bawah ini

| Fungsi Ruangan dalam Gedung Perkantoran | Tingkat Pencahayaan (Lux) |
|---|---------------------------|
| Ruang Resepsionis | 300 |
| Koridor | 100 |
| Ruan kerja | 350 |
| Ruang Komputer | 350 |
| Ruang Gambar | 750 |
| Ruang Arsip / Ruang Arsip Aktif | 150 / 300 |
| Ruang Direktur | 350 |
| Tangga Darurat | 150 |
| Ruang Parkir | 100 |

| No | Type Lampu | Daya Lampu (watt) | Jenis Lampu |
|----|---|-------------------|-------------|
| 1 | SM 1200x100 Led Tube - 1x20W | 20 | LED |
| 2 | RM 600x600 Led Tube 40W | 40 | LED |
| 3 | Recessed Mounted Downlight Led 7W Battery | 7 | LED |
| 4 | Recessed Mounted Downlight Led 7W Battery | 38 | LED |
| 5 | Surface Mounted Battery - WB 38W | 12 | LED |
| 6 | Recessed Mounted Downlight Led 12W | 12 | LED |
| 7 | Recessed Mounted Downlight Led 16W | 16 | LED |
| 8 | Recessed Mounted Led Tube 20W | 20 | LED |
| 9 | Surface Mounted Led 40W | 40 | LED |
| 10 | spotlite 7 W | 7 | LED |

Merujuk pada table di atas maka diperlukan perhitungan daya lampu dan jumlah titik lampu sesuai fungsi ruangan. Perhitungan dimulai dengan perhitungan luas ruangan, perhitungan luas ruangan menggunakan rumus :

$$L = P \times l$$

Dimana :
 L = Luas ruangan
 P = Panjang Ruangan
 l = Lebar ruangan

dalam penelitian ini untuk luas ruangan dan jumlah titik lampu dengan menghitung melalui data yang di dapat dan di bantu dengan aplikasi autocad, adapun data yang dihasilkan dari perhitungan gambar .

| DATA RUANGAN | | |
|--------------|--------------------|-----------|
| No | Lokasi Lt 1 | Luas (m2) |
| 1 | R. Pompa | 46,0 |
| 2 | Gudang 1 | 17,3 |
| 3 | Gudang 2 | 15,0 |
| 4 | Ruang Outdoor Ac | 8,8 |
| 5 | Gudang 3 | 5,9 |
| 6 | Ruang Kantor 1 | 10,0 |
| 7 | Ruang Panel | 3,7 |
| 8 | Ruang Elektrikal | 3,7 |
| 9 | Ruang Bebas asap 2 | 7,9 |
| 10 | Toilet wanita | 4,7 |
| 11 | Toilet Pria | 4,7 |
| 12 | Janitor | 1,0 |
| 13 | Ruang kantor 2 | 2,9 |
| 14 | Gudang 5 | 10,4 |
| 15 | Gudang 6 | 10,4 |
| 16 | Gudang 7 | 22,0 |
| 17 | Area Parkir | 19,9 |
| 18 | Parkir R4 | 19,9 |
| 19 | Parkir R2 | 19,9 |
| 20 | Tangga darurat | 17,5 |
| 21 | Tangga servis | 25,0 |
| 22 | Ruang koridor 1 | 17,0 |
| 23 | Ruang koridor 2 | 25 |

Sebagai simulasi hasil perhitungan dan penelitian dari data data yang sudah di dapat di lantai baseman maka table ruangan, luas ruangan, jumlah titik lampu dan watt nya lampu

| LANTAI SEMI BASEMENT | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------------------|-----------|------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|--------------|------|
| DATA RUANGAN | | | DATA LAMPU | | | | | | | DATA BEBAN | |
| No | Lokasi | Luas (m2) | SM 1200x100 Led Tube - 1x20W | RM 600x600 Led Tube 40W | Recessed Mounted Battery - WB 38W | Surface Mounted Downlight Led 7W | Recessed Mounted Downlight Led 12W | Recessed Mounted Downlight Led 16W | Surface Mounted Led 40W | Beban (WATT) | |
| | | | Watt | Watt | Watt | Watt | Watt | Watt | Watt | | |
| 1 | R. Pompa | 46,0 | | | | | | | 4 | 160 | |
| 2 | Gudang 1 | 17,3 | | | | | | 2 | | 40 | |
| 3 | Gudang 2 | 15,0 | | | | | | 2 | | 40 | |
| 4 | Ruang Outdoor Ac | 8,8 | 1 | | | | | | | 40 | |
| 5 | Gudang 3 | 5,9 | | | | | | 1 | | 20 | |
| 6 | Ruang Kantor 1 | 10,0 | | | | | 2 | | | 32 | |
| 7 | Ruang Panel | 3,7 | | | | | | 1 | | 20 | |
| 8 | Ruang Elektrikal | 3,7 | | | | | | 1 | | 20 | |
| 9 | Ruang Bebas asap 2 | 7,9 | | | | | | 1 | | 16 | |
| 10 | Toilet wanita | 4,7 | | | | | 2 | | | 24 | |
| 11 | Toilet Pria | 4,7 | | | | | 2 | | | 24 | |
| 12 | Janitor | 1,0 | | | | | 1 | | | 12 | |
| 13 | Ruang kantor 2 | 2,9 | | | | | | 1 | | 16 | |
| 14 | Gudang 5 | 10,4 | | | | | | 1 | | 20 | |
| 15 | Gudang 6 | 10,4 | | | | | | 1 | | 20 | |
| 16 | Gudang 7 | 22,0 | | | | | | 4 | | 80 | |
| 17 | Area Parkir | 19,9 | 15 | | | | | | | 300 | |
| 18 | Parkir R4 | 19,9 | 6 | | | | | | | 120 | |
| 19 | Parkir R2 | 19,9 | 12 | | | | | | | 240 | |
| 20 | Tangga darurat | 17,5 | | | | 1 | | | | 38 | |
| 21 | Tangga servis | 25,0 | | | | 1 | | | | 38 | |
| 22 | Ruang koridor 1 | 17,0 | | | | | | 5 | | 80 | |
| 23 | Ruang koridor 2 | 25 | | | | | | 6 | | 96 | |
| JUMLAH LAMPU | | | 33 | 1 | | 2 | 5 | 15 | 13 | 4 | 1496 |
| TOTAL BEBAN (WATT) | | | | | | | | | | | 1496 |
| TOTAL BEBAN (KVA) | | | 660 | 40 | 0 | 76 | 60 | 240 | 260 | 160 | 1795 |

Setelah diketahui dari data data di hitung menggunakan rumus jumlah titik lampu untuk ruangan agar dapat di ketahui bahwa lampu yang digunakan dan jumlah titiknya sesuai dengan kebutuhan cahaya yaitu dengan rumus :

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times LLF \times cu \times n}$$

Dimana :

N = Jumlah titik lampu

E = Kuat penerangan (lux)

L = Ranjang Ruang (M)

W = Lebar Ruang (M)

\emptyset = besarnya nilai pncahaya
lampu (lumen)

LLF = ligh loss factor / faktor
cahaya rugi (0,7-0,8)

Cu = Coeffisien Of Utilization/faktor
Penambah cahaya (50-56%)

n = jumlah Lampu dalam 1 titik
lampu

untuk menghitung kuat penerangan (lux) dengan rumus sebagai berikut :

$$E = F/A$$

Dimana:

E = Kuat penerangan (LUX)

\emptyset = Besarnya nilai pencaahayaan
lampu/Fluk cahaya (Lumen)

A = Luas permukaan bidang (m²)

Rumus penentuan penggunaan daya atau KWH

$$\text{Kwh} = \text{watt} \times \text{waktu} / 1000$$

Dimana : Kwh adalah jumlah energy yang di konsumsi dalam kilowatt per jam Watt (W) adalah daya yang di

gunakan Hours (h) waktu penggunaan daya dalam jam

Makopolres Jakarta barat terpasang daya listrik PLN sebesar 1000KVA dengan biaya beban per kWh nya sebesar **Rp. 11.474,00**

Simulasi perhitungan efisiensi dengan menggunakan rumus jumlah titik lampu di ruang pompa dimana diketahui luas ruangan 46 m², lux 100, LLf 0,8, Cu 0,5, lumen 4000 dan n = 1 maka hasil perhitungan jumlah titik lampu adalah :

$$N = \frac{100 \times 46}{4000 \times 0,8 \times 0,5 \times 1}$$

$$N = 2,875$$

Dari hasil perhitungan dengan rumus diatas maka jumlah titik lampu (Nr) = 2,875 atau dibulatkan menjadi 3 buah titik lampu, sedangkan di gedung mako polres yang titik lampu terpasang (Nt) adalah 4 titik lampu.

Jika diasumsikan perhari 5 jam penggunaan lampu maka dengan perhitungan N t adalah Perhitungan Kwh Dengan 4 lampu = 160 x 5/ 1000 = 0,8 kwh perhari Jika dirupiahkan selama satu bula adalah 0,8 x 11474 x 30 = Rp 275.376 Perhitungan Kwh Dengan 3 lampu = 120 x 5/ 1000 = 0,6 kwh perhari Jika dirupiahkan selama satu bula adalah 0,6 x 11474 x 30 = Rp

206.532 Selisih perbulan Rp 275.376 - Rp 206.532 = Rp 68.844 perbulan, Rp 826,128 pertahun, selisih angka yang cukup besar dengan simulasi dari satu ruang saja.

Dari hasil perhitungan dengan rumus diatas maka jumlah titik lampu (N) = 2,875 atau dibulatkan menjadi 3 buah titik lampu, sedangkan di gedung mako polres yang terpasang adalah 4 titik lampu. disinipun dapat kita simpulkan bahwa perlunya perhitungan yang pas untuk menentukan jumlah titik lampu supaya penyinaran terhadap bidang kerja sesuai dengan tingkat pencahayaan yang dibutuhkan karena terkait dengan kenyamanan visual penggunaannya agar dan akan lebih baik agar lebih spesipik dalam penelitian ini menggunakan app dialux untuk jumlah titik lampu dan daya yang digunakan agar mendapatkan gambaran terhadap efisiensi penerangan.

G. Kesimpulan

Begitu pentingnya efisiensi energy listrik dalam penggunaan penerangan buatan dalam sebuah gedung untuk mencegah pemanasan global, karena Pemanasan global dapat mengakibatkan perubahan iklim (*climate change*) yang menimbulkan permasalahan serius khususnya negara Indonesia Menteri Negara

lingkungan Hidup mengeluarkan peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 8 tahun 2010 tentang Kriteria dan Sertifikasi Bangunan Ramah Lingkungan, adalah suatu bangunan yang menerapkan prinsip lingkungan dalam perancangan, pembangunan, pengoperasian, dan pengelolaannya dan aspek penting penanganan dampak perubahan iklim, salah satu aplikasi dari peraturan Menteri Negara ini dengan melakukan penerapan bangunan ramah lingkungan atau sering di sebut green building, Penerapan Green Building bukan saja memberikan manfaat secara ekologis, tetapi juga bernilai ekonomis, dengan cara menurunkan biaya operasional dan perawatan gedung. Bangunan ramah lingkungan (Green Building) menurut peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 8 tahun 2010 tentang Kriteria dan Sertifikasi Bangunan Ramah Lingkungan, adalah suatu bangunan yang menerapkan prinsip lingkungan dalam perancangan, pembangunan, pengoperasian, dan pengelolaannya dan aspek penting penanganan dampak perubahan iklim.

efisiensi energy listrik dalam gedung makopolres Jakarta barat dimaksud sebagai aplikasi dari

peraturan Menteri ESDM no 13 Tahun 2012 dan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 8 tahun 2010 dan tentang Kriteria dan Sertifikasi Bangunan Ramah Lingkungan, dan agar dapat meng-optimalkan penghematannya diperlukan pengumpulan data dan teknik pengolahan data dengan tepat, adapun beberapa analisa untuk efisiensinya adalah :

- a. Penggunaan energi listrik di gedung mako polres jakarta barat dikurangi atau dihemat agar penggunaan batu bara dan emisi CO₂ berkurang, Penghematan dapat dilakukan dengan cara mematikan lampu yang tidak di gunakan, mencabut peralatan elektronik yang tidak digunakan, hal ini harus di budayakan atau di biasakan, pola fikir tidak ikut membayar listrik untuk anggota atau karyawan kantor harus dikikis habis agar budaya penghematan dapat berjalan dengan pola kebiasa.
- b. Penggunaan jumlah lampu yang sesuai dengan kebutuhan dengan ruangan, sehingga didapatkan pengurangan dari 357,244

kWh menjadi 345,388 kWh dengan efisiensi 11,361 kWh atau 3,18%

- c. Penggunaan lampu hemat energi, Penggunaan lampu memakai LED-light emitting diode mampu menghemat listrik dibandingkan lampu lain dengan daya yang sama, dan mampu mengurangi beban peralatan penyejuk ruangan dikarenakan lampu LED tidak menimbulkan suhu panas dari pijaran cahaya lampunya
- d. Perhitungan jumlah titik lampu Dalam menentukan jumlah titik lampu suatu ruangan harus diketahui minimal : ukuran ruangan, jenis ruangan dan kegiatan, standart penerangan.
- e. Perlunya konversi energy terbarukan untuk penghematan energy listrik untuk penerangan sehingga sumber energy bukan dari pembangkit listrik yang menggunakan bahan bakar dari sumber daya alam batu bara atau minyak bumi yang dapat menghasilkan co₂

H. Saran

Selain dengan perhitungan jumlah titik lampu untuk mengoptimalkan

efisiensi pemakaian energy listrik di mako polres Jakarta barat adalah dengan :

- a) Budaya penghematan dari pengguna yaitu dengan mematikan lampu bila tidak digunakan, membersihkan armature lampu dan tidak memasang lampu berlebihan dalam suatu ruangan/memakai lampu backdrop atau asesoris lain yang menggunakan lampu
- b) Menggunakan armature yang hemat energy yang tepat dayanya,
- c) Mengganti sumber energy listrik yang berasal dari pembangkit listrik dengan menggunakan sumber energy alternative dengan menggunakan panel surya (solar cell) untuk mengubah panas matahari menjadi energy listrik (pembangkit tenaga matahari)

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Yumetri, “*Lingkungan Hidup Global*,” Jakarta: UNAS Press, 2021, pp. 56.
- Widyawati, RA Laksmi, “*Green Building Dalam Pembangunan Berkelanjutan Konsep Hemat Energi Menuju Green Building di Jakarta*,” Jurnal KaLIBRASI-Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri, vol. 13, 2018.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02 Tahun 2015 tentang Bangunan Gedung Hijau.
- Utami, S. S., “*Menuju Bangunan Zero Energy di Indonesia*,” Yogyakarta: UGM Press, 2021, pp. 14.
- Green Building Council Indonesia (GBCI), “*Green Building Council Indonesia*,” 2021. [Online]. Available: <http://www.gbcindonesia.org>. [Diakses 1 Juni 2023]
- Novandira, A. R., Yuwono, B. E., & Damayanti, J., “*Identifikasi Kriteria Penerapan Green Construction Pada Proyek Konstruksi Gedung*,” in Prosiding Seminar Intelektual Muda, vol. 2 no. 1, 2020.
- World Green Building Council, “*About Green Building*,” 2021. [Online]. Available: <https://www.worldgbc.org/what-green-building>. [Diakses 7 Juni 2021].
- Hamilton, B.A., “*Green Building Economic Impact Study*,” United States: U.S. Green Building Council, 2015.
- U.S. Department of Energy, “*The Social Benefits of Sustainable Design*,” 2019. [Online]. Available : <https://www.energy.gov/> [Diakses 10 Juni 2021].
- Green Building Council Indonesia, “*GreenShip Rating Tools for New Building Version 1.2*,” 2015.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang.
- Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung.
- Mohamed, M. A., “*Saving Energy Through Using Green Rating System for Building Commissioning*,” Energy Procedia, vol. 162, 2019, pp. 369-378.
- Adeeb Fahmy Hanna, H., “*Definition of the Building Envelope: Towards a New Perspective*,” Engineering Research Journal, vol. 165, 2020, pp. 33-56.
- SNI 03-6389-2011 tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan Pada Bangunan Gedung, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Ghurri, Ainul, “*Konsep Manajemen Energi*,” Universitas Udayana: Jurusan Teknik Mesin, 2016.

SNI 03-6197-2011 tentang Konservasi Energi
pada Sistem Pencahayaan, Jakarta:
Badan Standarisasi Nasional. 83