

KAJIAN EFISIENSI PENGHEMATAN ENERGI LISTRIK DI MAKO POLRES JAKARTA BARAT SEBAGAI PENERAPAN BANGUNAN HIJAU

THE STUDY OF THE EFFICIENCY OF SAVING ELECTRICAL ENERGY AT THE WEST JAKARTA POLICE HEADQUARTERS AS AN IMPLEMENTATION OF GREEN BUILDINGS

¹Dian Pandu Wiyana, ²Mardi Aman

¹Mahasiswa Program Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tama Jagakarsa

²Dekan Program Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tama Jagakarsa

¹d.panduwiyana@gmail.com ²mardi240967@gmail.com

Abstrak

Kehidupan manusia tidak terlepas dari penggunaan energi listrik salah satunya untuk fungsi penerangan. Jika kualitas pencahayaan yang tidak memadai maka akan merusak fungsi visual, maka diperlukan perhitungan yang tepat dalam aplikasi pemasangannya selain itu Penggunaan energi listrik berdampak pada terjadinya pemanasan global. 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: hemat energi, bangunan hijau, penerangan, optimalisasi.

Abstract

Human life cannot be separated from the use of electrical energy, one of which is for the function of lighting. If the quality of lighting is inadequate, it will damage the visual function, then proper calculations are needed in the installation application besides that the use of electrical energy has an impact on global warming, This study tries to evaluate the optimization of energy use in the West Jakarta police mako building The purpose of the study was to determine the features of lighting and the suitability of the installed lamps with the function of the room and the efficiency of electrical energy. This type of research is descriptive, exploratory with a quantitative approach. Data was collected from March to August 2023 with interviews and field surveys. The processed data on the use of the number of lamps in accordance with the needs of the room resulted in a reduction in the use of electrical energy from 357.244 to 345.388 kWh with an efficiency rate of 3.18%. The saving recommendation for office buildings is to have an energy-saving culture for its workers

Keywords: Energy saving, green buildings, lighting, optimization.

PENDAHULUAN

Pemanasan global terjadi karena banyaknya gedung perkantoran menghasilkan CO₂ yang disebabkan pemakaian listrik dalam gedung salah satunya pemakaian lampu

penerangan, Seperti dijelaskan penelitian sebelumnya yang di tuangkan dalam tulisan ilmiah Study of Electricity Use in Multiple Jakarta Buildings oleh Japan International Cooperation Agency (JICA) menjelaskan

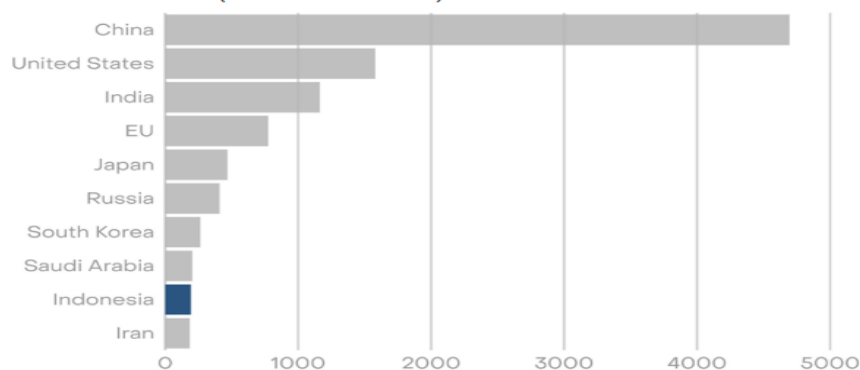
salah satu yang mengkonsumsi energi listrik cukup besar adalah sistem penerangan gedung, sehingga sistem penerangan merupakan salah satu faktor penyebab dari pemanasan global, Salah satu sumber listrik untuk penerangan adalah pembangkit listrik yang menggunakan bahan bakar yang menghasilkan CO2 seperti batu bara dan minyak bumi,

Berdasarkan Global Electricity Review 2023 emisi yang berasal dari pembangkit listrik meningkat menjadi 12.431 juta ton CO2 pada tahun 2022, dan untuk CO2/KWH yang terendah adalah 436 gCO2/KWH. (Ember Climate, 2023) dengaitu besarnya dampak dari CO2 yang dihasilkan oleh pembangkit listrik maka perlu adanya penghematan di segala bidang penggunaan listrik agar beban pembangkit tidak meninggi dan membutuhkan bahan bakar yang banyak sehingga menghasilkan CO2 dan berdampak pada pemanasan global/ **Global Warming**. dalam Global Electricity Review 2023 indonesia termasuk sepuluh besar negara penghasil CO2 pada pembangkit tenaga listrik dengan 19,27 MtCO2, Pemerintah Indonesia berupaya

mengurangi emisi karbon dioksida (CO2) dengan mengeluarkan beberapa peraturannya, diantaranya peratura Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat telah mengeluarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02 Tahun 2015 tentang bangunan gedung hijau yang berkelanjutan dengan memenuhi persyaratan bangunan gedung hijau, baik persyaratan administrasi maupun teknis (PerMen, PUPR 2015). Saat ini, banyak negara di dunia aktif menyuarakan program *go green* untuk mengatasi pemanasan global yang semakin hari semakin memburuk dampaknya terhadap lingkungan. Salah satu upaya nyata yang dapat dilakukan yaitu dengan menerapkan konsep *green building*. Konsep bangunan hijau (green building) merupakan salah satu upaya yang dirancang dengan mempertimbangkan lingkungan dan krisis energi yang sedang berlangsung saat ini. Bangunan dirancang, dibangun, dan dioperasikan dengan cara meminimalkan dampak lingkungan untuk mencapai tujuan efisiensi energi (Laksmi, 2018).

Top 10 power sector emitters

CO2 emissions (million tonnes)



Indonesia vs world – electricity mix

Share of electricity (%)

Gambar 1. 10 Besar Negara Penghasil Emisi CO2

(Sumber Global Electricity Review 2023 halaman 151)

Bangunan hijau (green building) tidak terlepas dari efisiensi, Menurut Green Building Council Indonesia/GBCI (2010) 6 (enam) kategori kriteria prasyarat bangunan hijau, efisiensi termasuk didalamnya, kategori efisiensi yang dimaksud, yaitu Efisiensi dan Konservasi Energi (Energy Efficiency and Conservation/ EEC).

Pengertian Efisiensi Menurut E.E Ghiselli & C.W. Brown (1955:251) dalam Ibnu Syamsi. (2004:4) istilah efisiensi mempunyai pengertian yang sudah pasti, yaitu menunjukkan adanya perbandingan antara keluaran (output) dan masukan (input). Sedangkan menurut The Liang Gie dan Miftah Thoha (1978:8-9) dalam Drs Ibnu Syamsi (2004:4) efisiensi adalah perbandingan terbaik antara suatu hasil dengan usahannya.

Dalam penelitian sebelumnya oleh ARIF DWI SANTOSO, MUHAMMAD AGUS SALIM yang berjudul Penghematan Listrik Rumah Tangga dalam Menunjang Kestabilan Energi Nasional dan Kelestarian Lingkungan yang menekankan penelitiannya terhadap Pirani yang di gunakan dan waktu pemakaiannya agar dapat meng inventarisir potensi penghematan Listrik.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui figure fictur penerangan yang digunakan di mako polres Jakarta barat dan menganalisis pemakaian energi untuk penerangan agar dapat mengetahui rasio penghematan energi listrik dimako polres Jakarta barat dengan mengimplementasikan green building pada penggunaan energi listrik

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif eksploratif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian deskriptif eksploratif bertujuan untuk mengungkap informasi atau mendeskripsikan keadaan obyek yang di teliti sesuai dengan kondisi yang ada, objek yang diteliti sesuai dengan keadaannya sehingga menjadi bahan analisa untuk menyimpulkan fakta dan pada

tahap deskriptif hanya menganalisis dan menyajikan data secara sistemik, sehingga dapat lebih mudah dipahami dan disimpulkan, data-data yang didapat dilapangan dihitung dengan melakukan pendekatan kuantitatif sehingga akan diperoleh perhitungan perhitungan dalam penelitian

Dalam pencarian data dilakukan dengan cara wawancara dan pengumpulan data langsung ke lokasi penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Provinsi DKI Jakarta, tepatnya di Gedung Mako Polres Jakarta Barat yang terletak di jalan daan mogot no.km 2, rt.5/rw.2, Kedoya Utara, Kec. Kebon Jeruk, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11520., dengan luas bangunan 10100 M2, tinggi bangunan 47,2 meter (8 lantai) (bangunan baru mako polres jakarta barat)

2. Tehnik pengolahan dan pengumpulan data

Tehnik pengolahan data adalah bagaimana mengubah data dan informasi yang ada dan digunakan dalam penelitian. data dan informasi yang diperoleh harus lengkap dari masing-masing obyek untuk setiap variabel yang diteliti. Variabel yang diukur yang menjadi sasaran pengamatan penelitian adalah berapa lux lampu dan jumlah lampu yang digunakan apakah sesuai kebutuhan penerangan dalam suatu ruangan serta daya yang digunakannya, variabel ini menjadi patokan peneliti dalam pengumpulan data.

3. Tahapan Pengumpulan data

Peneliti fokus dalam mencari dan mengumpulkan data penelitian terkait 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 sesuai dengan tabel 1

4. Metode Analisa Data

Data yang dikumpulkan di analisis menggunakan rumus jumlah titik lampu dan disandingkan dengan perhitungan menggunakan aplikasi dialux. Untuk selanjutnya membandingkan kebutuhan lampu penerangan yang terpasang dengan rumus perhitungan lampu serta program dialux. Maka akan didapat selisih diantara hasil perhitungan dengan lampu terpasang

5. Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian di batasi pada penghematan penggunaan energi listrik untuk penerangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab pembahasan di tuliskan terkait setandar pencahayaan perhitungan data luas ruangan, fitur fitur yang digunakan, rumus jumlah titik lampu, perhitungan jumlah lampu, perhitungan penggunaan KWH serta rumus penggunaan dan biaya penggunaannya,

1. Standar pencahayaan

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 2. Merujuk pada table 2 maka diperlukan perhitungan daya lampu dan jumlah titik lampu agar sesuai dengan fungsi ruangan.

Tabel I : Target Pengumpulan Data

No	Jenis data	Data yang diambil	Keterangan
1	Data ruangan	Luas ruangan, fungsi ruangan	Luas dan fungsi ruangan di ambil untuk menentukan jumlah titik lampu dengan watt tertentu sehingga didapat Lux pencahayaan sesuai SNI
2	Data lampu	Jumlah lampu, jenis lampu dan lumen lampu	Untuk menghitung Jumlah titik lampu serta perhitungan daya lampu yang di gunakan
3	Data energi listrik terpasang	Langganan pln	Untuk mengetahui berapa biaya perKWH
4	Data bayaran listrik pln/bulan	Kwitansi pembayaran	Sebagai pembanding biaya penghematan energi
5	Data gambar	Ruangan, sistem listrik, gambar pasad kaca sebagai penerangan alami,	Gambar sebagai data awal dan dijadikan rujukan analisi penelitian, serta pendukung untuk waktu penggunaan nyala lampu
6	Data fitur fitur yang digunakan	Fitur-fitur lampu yang digunakan	Penggunaan matrial yang hemat energi atau tidak sesuai SNI atau Green building menurut GBCI
7	Lamanya waktu pemakaian	Berapa jam lampu menyala	Untuk menghitung daya yang terpakai atau KWH

Sumber : penelitian ,2023

Tabel 2 Fungsi Ruangan Dan Lux Cahaya Standar SNI

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

Sumber : SNI, 2004

Tabel 3. Data Ruangan

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

Sumber : penelitian ,2023

2. Data Luas Ruang

Perhitungan dimulai dengan perhitungan luas ruangan, perhitungan luas 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 luas ruangan adalah sebagai tabel 3

3. Fitur Fitur yang di gunakan

Analisa Fitur fitur lampu yang di gunakan di Mako Polres Jakarta barat, Lampu yang di gunakan di Mako Polres Jakarta Barat adalah Lampu Light Emitting Diode (LED), lampu ini sudah memenuhi standart lampu hemat energi akan tetapi dalam pemasangannya di perlukan perhitungan yang tepat agar tidak berlebihan yang

mengakibatkan peborosan dan kekurangan yang menjadikan fungsi penerangan tidak sesuai dengan standar

4. Rumus Jumlah Titik Lampu

Perhitung 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 = Panjang Ruang (M)

W = Lebar Ruang (M)

\emptyset = besarnya nilai pencahayaan lampu (lumen)

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

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

n = jumlah Lampu dalam 1 titik lampu

5. Perhitungan Jumlah Lampu

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:

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

$$N = 2,875$$

Tabel 4. Data Fitur -Fitur Lampu Yang Digunakan

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

Sumber : penelitian ,2023

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 titik lampu terpasang adalah 4 titik lampu.

6. Perhitngan Penggunaan KWH

Dari hasil perhitungan diatas untuk mengetahui banyak nya Kwh yang di gunakan maka di perlukan data perruangan sebagai berikut :

- 1) Data beban watt yang digunakan,
- 2) Berapa lama nyala lampu digunakan

Data yang diambil dari hasil survei lapanganditunjukkan dalam Tabel 5 menyangkut berapa beban wat yang digunakan dan lamanya penggunaan lampu menyala.

6. A. Rumus hitung KWH

Kwh adalah jumlah energy yang di konsumsi dalam kilowatt per jam Untuk penentuan jumlah Kwh menggunakan rumus Sebagai Berikut:

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

Dimana: Kwh adalah jumlah konsumsi energi dalam kilowatt per jam

Watt (W) adalah daya yang di gunakan

Hours (h) waktu penggunaan daya dalam jam

Tabel 5. Data Beban Lampu Dan Lama Lampu Menyala

No	Nama Ruangan	Beban Watt	Lama lampu menyala (Jam)
1	R. Pompa	160	5
2	Gudang 1	40	8
3	Gudang 2	40	8
4	Ruang Outdoor Ac	40	5
5	Gudang 3	20	8
6	Ruangg Kantor 1	32	7
7	Ruang Panel	20	8
8	Ruang Elektrikal	20	12
9	Ruang Bebas asap 2	16	12
10	Toilte wantita	24	12
11	Toilet Pria	24	12
12	Janitor	12	12
13	Ruang kantor 2	16	7
14	Gudang 5	20	8
15	Gudang 6	20	8
16	Gudang 7	80	8
20	Area Parkir	300	8
21	Parkir R4	120	8
22	Parkir R2	240	8
23	Tangga darurat	38	24
24	Tangga servis	38	16
25	Ruang koridor 1	80	16
26	Ruang koridor 2	96	16

Sumber : penelitian ,2023

6. B. Perhitungan jumlah pemakaian KWH dan biayanya

Makopolres Jakarta barat terpasang daya listrik PLN sebesar 1000KVA dengan biaya beban per kWh nya sebesar **Rp. 1.147**, Jadi perbedaan hasil perhitungan dengan jumlah lampu terpasang existing dan selisih jumlah lampu dengan hasil perhitungan rumus, perhitungan penggunaan lampu di hitung per ruangan dan disimulasikan yg di tuankan di jurnal ini diruang pompa dengan lama pemakaian 5 jam sehari, maka hasil perhitungan perbandingan antara penggunaan existing dan hasil hitungan rumus didapat Kwh nya adalah sebagai berikut:

6.B. 1 Perhitungan lampu existing

Lampu terpasang existing adalah 4 buah lampu maka hasil perhitungan Dengan menggunakan 4 lampu = $160 \times 5 / 1000 = 0,8$ kwh perhari, Jika dirupiahkan selama satu bulan adalah $0,8 \times 1147 \times 30 = \text{Rp } 27.528$

6.B. 2. Perhitungan Dengan hitung rumus

Perhitungan menggunakan rumus titik jumlah lampu adalah 3 buah titik lampu, maka hasil dari perhitungan Dengan 3 lampu adalah $= 120 \times 5 / 1000 = 0,6$ kwh perhari, Jika dirupiahkan selama satu bulan adalah $0,6 \times 1147 \times 30 = \text{Rp } 20.646$

6.C. Analisa perhitungan biaya penggunaan Listrik

Dari perhitungan diatas terdapat selisih perbulan Rp 27.528 - Rp 20.646 = Rp 6.882 perbulan, Rp 82.584 pertahun, selisih angka yang cukup besar,

7. Analisa perhitungan biaya

Dari hasil simulasi perhitungan ruang pompa maka untuk keseluruhan ruangan dengan rumus dan cara yang sama dapat dihitung.

Dalam analisa perhitungan biaya di butuhkan beberapa analisa sehingga didapatkan perhitungan biaya yang dapat dihitung selisihnya antara biaya existing dan

hasil perhitungan dengan menggunakan rumus jumlah titik lampu, Rumus jumlah pemakaian KWh, Perhitungan Jumlah KWH

Dengan menggunakan rumus diatas hasil perhitungan di tuangkan pada:

A: Tabel 6 analisa perhitungan lampu,

Pada tabel 6 analisa perhitungan lampu dimaksud agar dapat diketahui antara lampu yang terpasang dengan lampu hasil analisa perhitungan menggunakan rumus titik lampu, hasil dari perhitungan rumus di tuangkan pada kolom analisi. tabel 8 perhitungan jumlah pemakaian KWH

Tabel 6. Analisa Perhitungan Lampu

Analisis perhitungan kebutuhan lampu per ruangan										
NO	Lokasi	Luas ruangan	luas	koefisien (LLF)	koefisien utiliti (cu)	Lumen (q)	Jumlah lampu (n)	total lampu dalam hitungan	data lampu terpasang	analisis
1	R. Pompa	46,0	100	0,8	0,5	4000	1	2,875	4	lampu bisa dipasang 3 buah
2	Gudang 1	17,3	100	0,8	0,5	2100	1	2,05952381	2	sesuai
3	Gudang 2	15,0	100	0,8	0,5	2100	1	1,785714286	2	sesuai
4	Ruang Outdoor Ac	8,8	60	0,8	0,5	4200	4	0,078571429	1	dengan melihat fungsi ruangan maka lampu dapat dirubah dengan wat yang lebih kecil
5	Gudang 3	5,9	100	0,8	0,5	2100	1	0,702380952	1	sesuai
6	Ruang Kantor 1	10,0	350	0,8	0,5	4000	1	2,1875	2	tidak sesuai harus di tambah jumlah lampu atau memsang yang

Analisis perhitungan kebutuhan lampu per ruangan										
NO	Lokasi	Luas ruangan	luas €	koefisien (LLF)	koefisien utiliti (cu)	Lumen (q)	Jumlah lampu (n)	total lampu dalam hitungan	data lampu terpasang	analisis
										daya 40 watt
7	Ruang Panel	3,7	150	0,8	0,5	2100	1	0,660714286	1	sesuai
8	Ruang Elektrikal	3,7	150	0,8	0,5	2100	1	0,660714286	1	sesuai
9	Ruang Bebas asap 2	7,9	100	0,8	0,5	1500	1	1,316666667	1	sesuai
10	Toilet wanita	4,7	250	0,8	0,5	1200	1	2,447916667	2	sesuai
11	Toilet Pria	4,7	250	0,8	0,5	1200	1	2,447916667	2	sesuai
12	Janitor	1,0	250	0,8	0,5	1200	1	0,520833333	1	sesuai
13	Ruang kantor 2	2,9	350	0,8	0,5	1500	1	1,691666667	1	sesuai
14	Gudang 5	10,4	100	0,8	0,5	2100	1	1,238095238	1	sesuai
15	Gudang 6	10,4	100	0,8	0,5	2100	1	1,238095238	1	sesuai
16	Gudang 7	22,0	100	0,8	0,5	2100	1	2,619047619	4	lampu bisa di efisiensi dengan menggunakan 3 buah lampu
17	Area Parkir	19,9	250	0,8	0,5	2000	1	6,21875	15	lampu bisa di efisiensi dengan menggunakan 6 buah lampu
18	Parkir R4	19,9	250	0,8	0,5	2000	1	6,21875	6	sesuai
19	Parkir R2	19,9	250	0,8	0,5	2000	1	6,21875	12	lampu bisa di efisiensi dengan menggunakan 6 buah lampu

Analisis perhitungan kebutuhan lampu per ruangan										
NO	Lokasi	Luas ruangan	luas €	koefisien (LLF)	koefisien utiliti (cu)	Lumen (q)	Jumlah lampu (n)	total lampu dalam hitungan	data lampu terpasang	analisis
20	Tangga darurat	17,5	150	0,8	0,5	4000	1	1,640625	1	sesuai
21	Tangga servis	25,0	150	0,8	0,5	4000	1	2,34375	1	sesuai
22	Ruang koridor 1	17,0	100	0,8	0,5	1500	1	2,833333333	5	lampu bisa di efisiensi dengan menggunakan 3 buah lampu
23	Ruang koridor 2	25	100	0,8	0,5	1500	1	4,166666667	4	sesuai

Sumber : penelitian ,2023

Tabel 7. Perhitungan Jumlah Kwh dengan Lampu Existing

No	Lokasi	beban watt	jam pemakaian	jumlah kWh
1	R. Pompa	160	5	0,8
2	Gudang 1	40	8	0,32
3	Gudang 2	40	8	0,32
4	Ruang Outdoor Ac	40	5	0,2
5	Gudang 3	20	8	0,16
6	Ruang Kantor 1	32	7	0,224
7	Ruang Panel	20	8	0,16
8	Ruang Elektrikal	20	12	0,24
9	Ruang Bebas asap 2	16	12	0,192
10	Toilte wantita	24	12	0,288
11	Toilet Pria	24	12	0,288
12	Janitor	12	12	0,144
13	Ruang kantor 2	16	7	0,112
14	Gudang 5	20	8	0,16
15	Gudang 6	20	8	0,16
16	Gudang 7	80	8	0,64
20	Area Parkir	300	8	2,4
21	Parkir R4	120	8	0,96
22	Parkir R2	240	8	1,92
23	Tangga darurat	38	24	0,912
24	Tangga servis	38	16	0,608
25	Ruang koridor 1	80	16	1,28
26	Ruang koridor 2	96	16	1,536
JUMLAH kWh				14,024
Harga per kWh				1.147
Total Harga				16.085,528

Sumber : penelitian ,2023

Tabel 8. Perhitungan Jumlah KWH dengan Perhitugan Rumus Titik Lampu Hasil Analisa Perhitungan Daya

NO	Lokasi	beban watt	jam pemakaian	jumlah kWh
1	R. Pompa	120	5	0,6
2	Gudang 1	40	8	0,32
3	Gudang 2	40	8	0,32
4	Ruang Outdoor Ac	40	5	0,2
5	Gudang 3	20	8	0,16
6	Ruangg Kantor 1	32	7	0,224
7	Ruang Panel	20	8	0,16
8	Ruang Elektrikal	20	12	0,24
9	Ruang Bebas asap 2	16	12	0,192
10	Toilte wanita	24	12	0,288
11	Toilet Pria	24	12	0,288
12	Janitor	12	12	0,144
13	Ruang kantor 2	16	7	0,112
14	Gudang 5	20	8	0,16
15	Gudang 6	20	8	0,16
16	Gudang 7	60	8	0,48
17	Area Parkir	120	8	0,96
18	Parkir R4	120	8	0,96
19	Parkir R2	120	8	0,96
20	Tangga darurat	38	24	0,912
21	Tangga servis	38	16	0,608
22	Ruang koridor 1	48	16	0,768
23	Ruang koridor 2	64	16	1,024
jumlahkWh				10,24
Harga per Kwh				1.147
Total Harga				11.745.28

Sumber : penelitian ,2023

B. Tabel 7 dan Tabel 8 untuk jumlah pemakaian KWH,

Tabel 7 dan Tabel 8 ini bertujuan untuk mencari jumlah kwh yang digunakan di tiap ruangan, jumlah kwh ini hasil dari perkalian beban watt x jam pemakaian dibagi 1000 sesuai dengan rumus KWH, Tabel 7 menunjukkan jumlah KWH dengan beban wat lampu existing / yang terpasang sedangkan Tabel 8 menunjukkan jumlah KWH dengan beban watt yang dihasilkan dari perhitungan rumus menggunakan rumus titik lampu, dalam kedua tabel ini ditunjukkan hasil perhitungan

biaya keseluruhan yang di tuangkan dalam kolom **Total Harga**.

Dapat di lihat Dari runutan tabel 7 dan tabel 8 diatas didapatkan hasil analisa perhitungan sebagai berikut :

‘Total Harga dengan Daya existing yang ditunjukan table VII adalah : Rp 16.085,528

‘Total Harga dengan Daya perhitungan rumus yang ditunjukan tabel VIII adalah Rp 11.745.28 Adapun Selisih dari hasil perhitungan rumus dan existing untuk lantai basmen adalah sebesar Rp 16.085,528- Rp 11.745.28 sebesar Rp 4.340.248 Perhari

C. Tabel 9. Perhitungan daya, biaya dan selisih

Dengan analisa dan rumus perhitungan sama dengan lantai basement maka untuk Lantai basement sampai dengan Lantai atap didapat hasil sebagai berikut yang di tunjukan oleh table IX sebagai seluruh hasil perhiungan KWH, dan perhitungan biaya serta selisih antara KWH dan biaya existing dan hasil perhitungan rumus, dari ditabel IX ini kita dapat melihat selisih penghematan energi. dalam Analisa perhiungan biaya.

Dari table 9 dapat di simpulkan selisih daya Kwh yang di gunakan sebesar 11,361 perhari dan selisih pembayaran listrik dalam satu hari sebesar 130356 dan dalam bulan (Rata rata di hitung 30 Hari) sebesar 340,83 Kwh sedangkan penghematan biaya sebesar RP 3.910683 perbulan, apabila dikumulatif

selama satu tahun maka jumlah penghematan sebesar Rp 46,928,204, dengan ini maka rasio penghematan sebesar 3,18%

1. Perbandingan Analisa dengan menggunakan program Dialux

Aplikasi dialux adalah aplikasi atau perangkat lunak untuk pemodelan atau perancangan professional yang digunakan oleh arsitek atau tenaga ahli di bidang pencahayaan, aplikasi dialux ini bisa di gunakan untuk merancang dan menghitung kebutuhan pencahaan dalam berbagai jenis bangunan dan ruang, dialux dapat menghitung intensitas pencahaan, distribusi cahaya dan penggunaan energy yang diharapkan sesuai dengan standar (SNI) serta sesuai dengan estetika yang di inginkan.

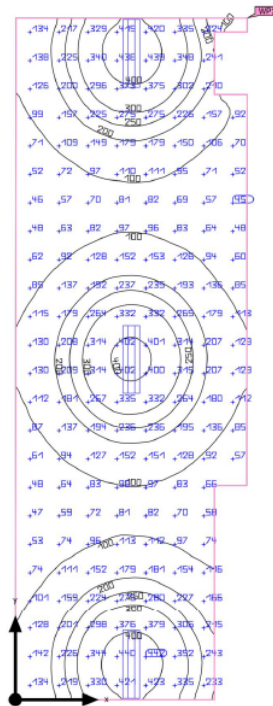
Table IX : Perhitungan Daya, Biaya dan Selisih Biaya

Tabel Penghematan Energi dan Biaya Perlantai di Mako Polres Jakarta Barat dengan Perhitungan Harga Per Kwh Rp 1.147 Perhari

No	Lantai	Existing		Perhitungan		Selisih	
		kWh	Biaya	kWh	Biaya	kWh	Biaya
1	Semibasement	14,024	160911,376	11,68	134016,32	2,344	26895,056
2	Lantai 1	37,12	425914,88	35,42	406409,08	1,7	19505,8
3	Lantai 2	32,136	368728,464	30,19	346400,06	1,946	22328,404
4	Lantai 3	29,888	342934,912	28,405	325918,97	1,483	17015,942
5	Lantai 4	48,616	557819,984	47,456	544510,144	1,16	13309,84
6	Lantai 5	47,616	546345,984	46,736	536248,864	0,88	10097,12
7	Lantai 6	45,264	519359,136	44,384	509262,016	0,88	10097,12
8	Lantai 7	45,264	519359,136	44,384	509262,016	0,88	10097,12
9	Lantai 8	52,532	602752,168	52,444	601742,456	0,088	1009,712
10	Lantai Atap	4,784	54891,616	4,784	54891,616	0	0
Total Selisi daya dan biaya yang digunakan dalam satu hari		357,244	4099018	345,883	3968662	11,361	130356
Total Selisi daya dan biaya yang digunakan dalam satu bulan		10717,32	122970530	10376,49	119059846	340,83	3910683,42

Sumber : penelitian ,2023

Building 1 · R.POMPA · Room 1 (Light scene 1)

Summary**Gambar 2. Hasil Analisis Dialux**

Sumber : penelitian ,2023

Dalam penelitian ini dialuk digunakan sebagai analisa pembuktian ketepatan antara pemasangan lampu yang sudah terpasang dengan rumus yang di gunakan, dengan menggunakan data yang sama terkait luas ruangan, fungsi ruangan, kebutuhan lux cahaya dan jenis lampu maka di dapatkan hasil untuk dialuk adalah sama seperti Gambar 2

Dalam hasil dialuk perhitungan untuk penerangan ruang pompa adalah 3 buah lampu sama hal nya dengan perhitungan menggunakan rumus, adapun untuk perhitungankeseluruhan menggunakan rumus adalah sama dengan dialuk yaitu mendapat kan selisih jumlah lampu dengan selisih Kwh

sebesar 11,361 dan dalam bulan sebesar 340,83 Kwh dengan biaya sebesar RP 3.910683 perbulan, dan Rp 46,928,204 dalam satu tahun, atau dalam angka persen sebesar 3,18%.

SIMPULAN DAN SARAN

Fitur fitur lampu yang digunakan dimako polres Jakarta barat sudah menggunakan lampu hemat energi akan tetapi pemasangan armatur lampu ada yang melebihi kapasitas yang dibutuhkan secara setandar SNI, maka hasil perhitungan menggunakan rumus jumlah lampu dan di croscek menggunakan aplikasi dialuk di dapatkan

selisih daya Kwh yang di gunakan sebesar 11,361 perhari dan selisih pembayaran listrik dalam satu hari sebesar 130356 dan dalam bulan (Rata rata di hitung 30 Hari) sebesar 340,83 Kwh sedangkan penghematan biaya sebesar RP 3.910683 perbulan, apabila dikumulatif selama satu tahun maka jumlah penghematan sebesar Rp 46,928,204, dengan ini maka rasio penghematan sebesar 3,18%, Jadi dapat disimpulkan bahwa dengan mengimplementasikan green building yaitu penggunaan fitur fitur hemat energi dan perhitungan jumlah titik lampu dengan kebutuhan cahaya sesuai SNI dapat digunakan untuk mengetahui rasio penghematan energi listrik pada penggunaan energi Listrik khususnya di mako polres Jakarta barat sebagai objek penelitian

Penghematan energi, sekecil apapun penghematan harus tetap dilakukan karena begitu pentingnya efisiensi energy listrik dalam penggunaan penerangan buatan dalam sebuah gedung untuk mencegah pemanasan global. efisiensi energy listrik dalam gedung makopolres Jakarta barat dimaksud sebagai aplikasi dari peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat telah mengeluarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02 Tahun 2015 tentang bangunan gedung hijau yang berkelanjutan,

Perhitungan jumlah titik lampu dalam menentukan jumlah titik lampu suatu ruangan harus diketahui ukuran ruangan, fungsi ruangan, jenis lampu termasuk data lumen dan daya nya serta, standart kebutuhan penerangan. Perhitungan jumlah titik lampu dan energy listrik yang digunakan 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.

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, tepat jumlahnya dalam pemasangan lampu penerangan,

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.

SNI 03-6389-2011 tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan Pada Bangunan Gedung, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional