

Kalkulasi Penghematan Energi dan Biaya untuk Beban Penerangan dan Pendingin di Gedung ADB CRM Pt. Krakatau Steel (Persero Tbk.)

Muhamad Otong¹, Yudha Iskana^{1*}, Wawan Setyawan²

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon, Banten.

²Divisi AEI Engineering & FSA PT. Krakatau Steel (Persero Tbk.)

Informasi Artikel

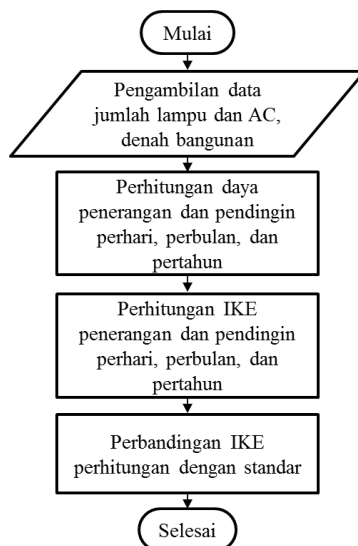
Naskah Diterima : 15 Juli 2020

Direvisi : 21 Desember 2020

Disetujui : 21 Desember 2020

*Korespondensi Penulis :
yudha.iskana@gmail.com

Graphical abstract



Abstract

The use of electric power in modern times has become a very vital thing. Electrical energy is a necessity in various activities. The need for electrical energy is increasing from time to time, especially large industries such as PT. Krakatau Steel (Persero Tbk.). the amount of electricity consumption causes electricity costs to become large. Then the office relocation program was launched to reduce electricity consumption, especially in the Administration Cold Rolling Mill Building PT. Krakatau Steel (Persero Tbk.). Retrieval of data Savings obtained from the relocation of this office amounted to 365,523.8 kWh / year, with a saved cost of Rp 439,396,208 / year. The average Energy Use Intensity for each non-AC room of the ADB CRM building is 12.78 / m² / year with an area of 531.75 m². The average Energy Use Intensity for each air-conditioned room in the ADB CRM building is 161.21 / m² / year with an area of 2180.05 m². When compared with the ECI standard, the EUI value of non-AC and air-conditioned rooms is still in the efficient category. EUI values that fall into the category of waste are non-AC rooms in the Accounting Sub-Directorate. The EUI values included in the waste category are air-conditioned rooms in the Financial Accounting Division 2, Management Accounting, SABM Sub-Directorate, and the SCI Division. Each room has a value of IKE 194.59 kWh / m² / yr, 193.42 kWh / m² / yr, 194.85 kWh / m² / yr, and 218.15 kWh / m² / yr.

Keywords: EUI, Energy, Power, Lighting, Cooling

Abstrak

Penggunaan daya listrik pada zaman modern ini menjadi suatu hal yang sangat vital. Energi listrik menjadi sebuah kebutuhan dalam berbagai kegiatan. Kebutuhan akan energi listrik semakin meningkat dari waktu ke waktu, terutama industri besar seperti PT. Krakatau Steel (Persero Tbk.). besarnya konsumsi energi listrik tersebut mengakibatkan biaya listrik pun menjadi besar. Maka dicanangkan program pemindahan kantor untuk mengurangi konsumsi energi listrik, khususnya pada gedung Administration Building Cold Rolling Mill PT. Krakatau Steel (Persero Tbk.). Pengambilan data Penghematan yang didapatkan atas pemindahan kantor ini sebesar 365,523,8 kWh/tahun, dengan biaya yang dihemat sebesar Rp 439.396.208/tahun. Intensitas Konsumsi Energi rata-rata tiap ruangan non-AC gedung ADB CRM adalah sebesar 12,78/m²/thn dengan luas 531,75 m². Intensitas Konsumsi Energi rata-rata tiap ruangan ber-AC gedung ADB CRM adalah sebesar 161,21/m²/thn dengan luas 2180,05 m². Jika dibandingkan dengan standar IKE maka nilai IKE ruangan non-AC dan ber-AC masih dalam kategori efisien. Nilai IKE yang masuk kategori pemborosan adalah ruang non-AC di Subdit Accounting. Nilai IKE yang masuk kategori pemborosan adalah ruang ber-AC di Divisi Financial Accounting 2, Management Accounting, Subdit SABM, dan Divisi SCI. Masing-masing ruangan tersebut memiliki nilai IKE 194,59 kWh/m²/thn, 193,42 kWh/m²/thn, 194,85 kWh/m²/thn, dan 218,15 kWh/m²/thn.

Kata kunci: IKE, Energi, Daya, Penerangan, Pendingin

1. PENDAHULUAN

Energi listrik saat ini sudah menjadi kebutuhan sehari-hari bagi manusia modern. Listrik sangat diperlukan terutama untuk kebutuhan penerangan malam hari dan menghidupkan peralatan elektronik seperti AC, TV, kulkas dan lain-lain. Penggunaan energi listrik tersebut sebanding dengan biaya yang harus dikeluarkan oleh konsumen. Bagi konsumen perumahan, biaya penggunaan listrik relatif kecil tergantung dari banyaknya peralatan yang mengonsumsi energi listrik. Namun bagi sebuah perusahaan, biaya yang dikeluarkan bisa berkali lipat lebih banyak mengingat berbagai macam kebutuhan energi listrik yang berbeda dengan kebutuhan energi listrik di rumah-rumah.

PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk. PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk memiliki banyak gedung-gedung dan pabrik yang harus selalu disuplai listrik agar perusahaan tetap berjalan. Banyaknya lokasi yang harus disuplai listrik, membuat tagihan listrik perusahaan sangat besar. Kondisi perusahaan yang saat ini sedang kurang baik, memaksa PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk. melakukan efisiensi penggunaan energi listrik agar menurunkan pengeluaran akibat penggunaan energi listrik.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengalkulasi seberapa banyak energi listrik dan biaya yang dihemat oleh PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk., serta untuk mengetahui seberapa efisien penggunaan daya di gedung *Administration Building Cold Rolling Mill* dengan membandingkan nilai IKE gedung ADB CRM dengan nilai IKE standar. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka beban yang perlu dihitung adalah beban penerangan dan pendinginan di setiap ruangan dari Gedung ADB *Cold Rolling Mill* PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Audit Energi

Audit energi meliputi analisis profil penggunaan energi, mengidentifikasi pemborosan energi dan menyusun langkah pencegahan[1]. Berdasarkan kegiatan yang dilakukan pada akhirnya audit energi didefinisikan sebagai kegiatan untuk mengidentifikasi jenis energi dan mengidentifikasikan besarnya energi yang digunakan pada bagian-bagian operasi suatu industri/pabrik atau bangunan serta mencoba mengidentifikasi kemungkinan penghematan energi. Audit energi dapat dilakukan setiap saat atau sesuai dengan jadwal yang sudah ditetapkan. Monitoring pemakaian energi secara teratur merupakan keharusan untuk mengetahui besarnya energi yang digunakan pada setiap bagian operasi selama selang waktu tertentu. Dengan demikian usaha-usaha penghematan dapat dilakukan.

2.2 Daya

Daya listrik atau dalam bahasa Inggris disebut dengan *Electrical Power* adalah jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam sebuah sirkuit atau rangkaian[2]. Sumber energi seperti tegangan listrik akan menghasilkan daya listrik sedangkan beban yang terhubung dengannya akan menyerap daya listrik tersebut. Berdasarkan definisi tersebut, daya listrik adalah tingkat konsumsi energi dalam sebuah sirkuit atau rangkaian listrik. Contohnya lampu pijar dan *Heater* (Pemanas), Lampu pijar menyerap daya listrik yang diterimanya dan mengubahnya menjadi cahaya, sedangkan *heater* mengubah serapan daya listrik tersebut menjadi panas. Semakin tinggi nilai Watt-nya, maka semakin tinggi pula daya listrik yang dikonsumsinya.

$$P = V \times I \quad (1)$$

Dimana:

P = daya listrik (W)

V = tegangan listrik (V)

I = arus listrik (A)

Persamaan yang digunakan untuk mengetahui jumlah daya dari setiap ruangnya adalah Persamaan (2).

$$W_{Tot} = W_S \times n \quad (2)$$

Keterangan:

W_{Tot} = Jumlah daya barang (Watt)

W_S = Daya tiap satuan (Watt)

n = Banyak barang

Perhitungan konsumsi daya menggunakan Persamaan (3).

$$W_{\text{Hemat}} = W_{\text{Tot}} \times t \tag{3}$$

Keterangan:

W_{Hemat} = Daya yang dihemat (kWh)

W_{Tot} = Daya total penerangan atau pendingin (kWh)

t = Waktu pemakaian (Jam atau hari atau bulan)

Perhitungan biaya menggunakan Persamaan (4).

$$\text{Biaya}_{\text{Hemat}} = W_{\text{Hemat}} \times \text{Biaya}_{\text{kWh}} \tag{4}$$

Keterangan:

$\text{Biaya}_{\text{Hemat}}$ = Biaya yang dihemat setelah pemindahan kantor (Rp)

W_{Hemat} = Daya total penerangan atau pendingin per hari (kWh)

$\text{Biaya}_{\text{kWh}}$ = Tarif dasar listrik yang dibebankan (Rp 1.202,1)

2.3 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Intensitas Konsumsi Energi adalah hasil bagi antara konsumsi energi total selama periode tertentu (satu bulan) dengan luasan bangunan. Satuan IKE adalah kWh/m²/tahun[3]. Persamaannya adalah sebagai berikut.

$$\text{IKE} = \frac{K_e}{L_b} \tag{5}$$

Keterangan:

K_e = Konsumsi energi (kWh)

L_b = Luas total bangunan (m²)

IKE = Intensitas Konsumsi Energi (kWh/m²/bulan atau kWh/m²/tahun)

Menurut pedoman pelaksanaan konservasi energi dan pengawasannya di Lingkungan Departemen Pendidikan Nasional dalam menentukan presentasi penghematan energi. Untuk gedung kantor dan bangunan gedung komersial, nilai standar IKE digolongkan dalam dua kriteria, yaitu untuk bangunan ber-AC dan bangunan tidak ber-AC seperti ditunjukkan pada Table 1. dan Tabel 2.

Tabel 1. Standar Intensitas Komsumsi Energi Gedung Ber-AC[2,4]

Kriteria IKE	Standar IKE per Bulan (kWh/m ² /bln)	Standar IKE per Tahun (kWh/m ² /thn)
Sangat Efisien	4,17 - 7,92	50,04 – 95,04
Efisien	7,93 - 12,08	95,16 - 144,96
Cukup Efisien	12,09 - 14,58	145,08 – 174,96
Agak Boros	14,59 - 19,17	175,08 – 230,04
Boros	19,18 - 23,75	230,16 – 285
Sangat Boros	23,76 - 37,5	285,12 – 450

Tabel 2. Standar Intensitas Komsumsi Energi Gedung Tidak Ber-AC[2,4]

Kriteria IKE	Standar IKE per Bulan (kWh/m ² /bln)	Standar IKE per Tahun (kWh/m ² /thn)
Efisien	0,84 – 1,67	10 – 20
Cukup Efisien	1,67 – 2,5	20 – 30
Boros	2,5 – 3,34	30 – 40
Sangat Boros	3,34 – 4,17	40– 50

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

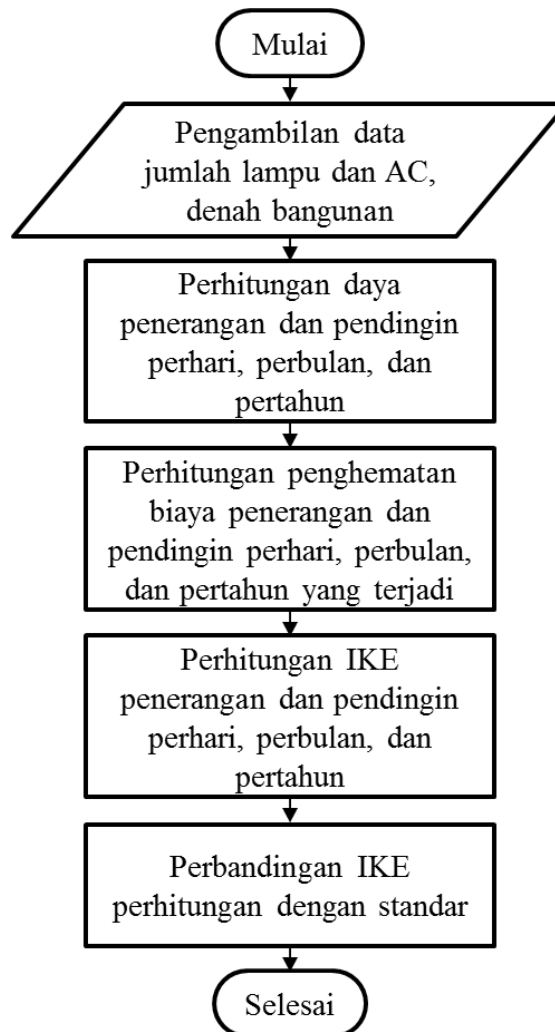
Penelitian ini dilakukan dalam rangka Kerja Praktik di PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk. yang berlangsung selama satu bulan sejak tanggal 6 Januari 2020 sampai 6 Februari 2020.

3.2 Pengambilan Data

Data yang digunakan adalah data primer. Data primer merupakan data hasil pengukuran, perhitungan, dan pengamatan langsung di lapangan. Data ini meliputi: Spesifikasi alat-alat penerangan dan pendingin serta Pengukuran luas ruangan.

3.3 Diagram Alir Penelitian

Secara sederhana proses penelitian kalkulasi penghematan energi dan biaya untuk beban penerangan dan pendingin di Gedung ADB CRM PT. Krakatau Steel (Persero Tbk.) dapat dijelaskan melalui diagram alir pada Gambar 1.



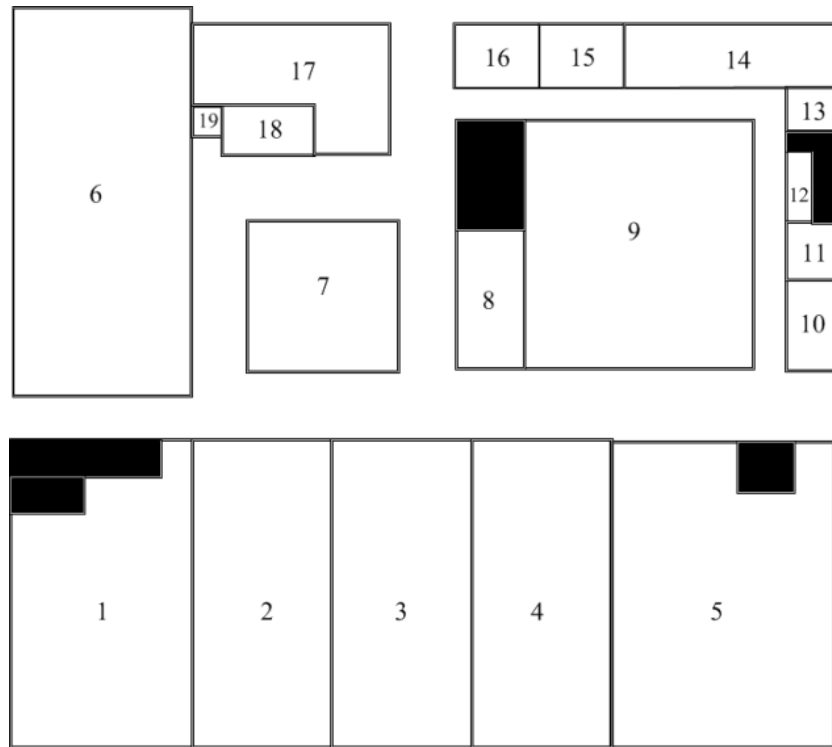
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Sistem kelistrikan Gedung

Sistem kelistrikan di gedung ADB CRM PT. Krakatau Steel merupakan sistem interkoneksi antara *supplier* daya dari PLN dan *supplier* daya dari PT. Krakatau Daya Listrik. Sistem ini merupakan sistem tegangan menengah, yaitu 6 kV, 3 Fasa, 50 Hz. Dari transformator menuju panel *Low Voltage Main Distribution Panel* (LVMDP), yaitu untuk tegangan 220/380 V. Dari panel LVMDP kemudian disalurkan ke *sub-Distribution Panel* (SDP) untuk disalurkan ke beban-beban penerangan dan pendingin di gedung ADB CRM. Suplai daya untuk gedung ADB CRM PT. Krakatau Steel adalah

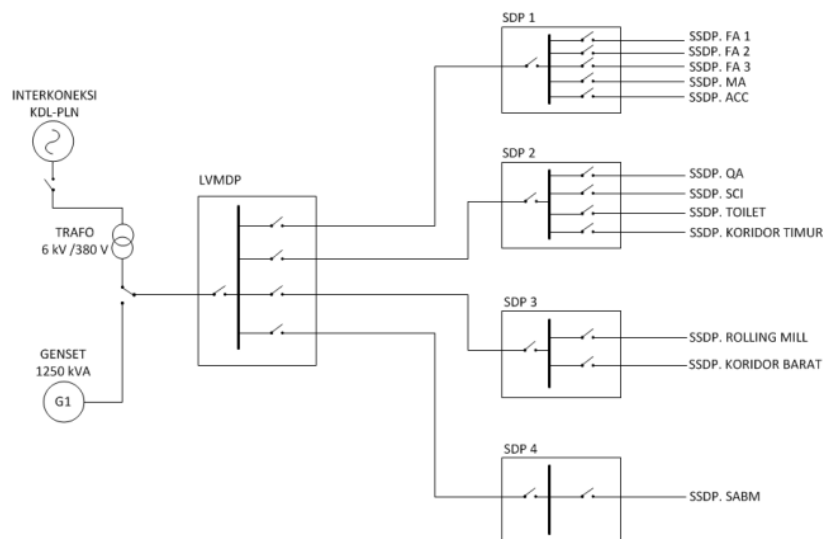
sebesar 1250 kVA dengan golongan tarif listrik dan beban tersambung termasuk pada klasifikasi I-3/TM[5]. Selain itu, gedung ini juga menggunakan suplai dari genset jika terjadi gangguan dari suplai utama PLN dan KDL.



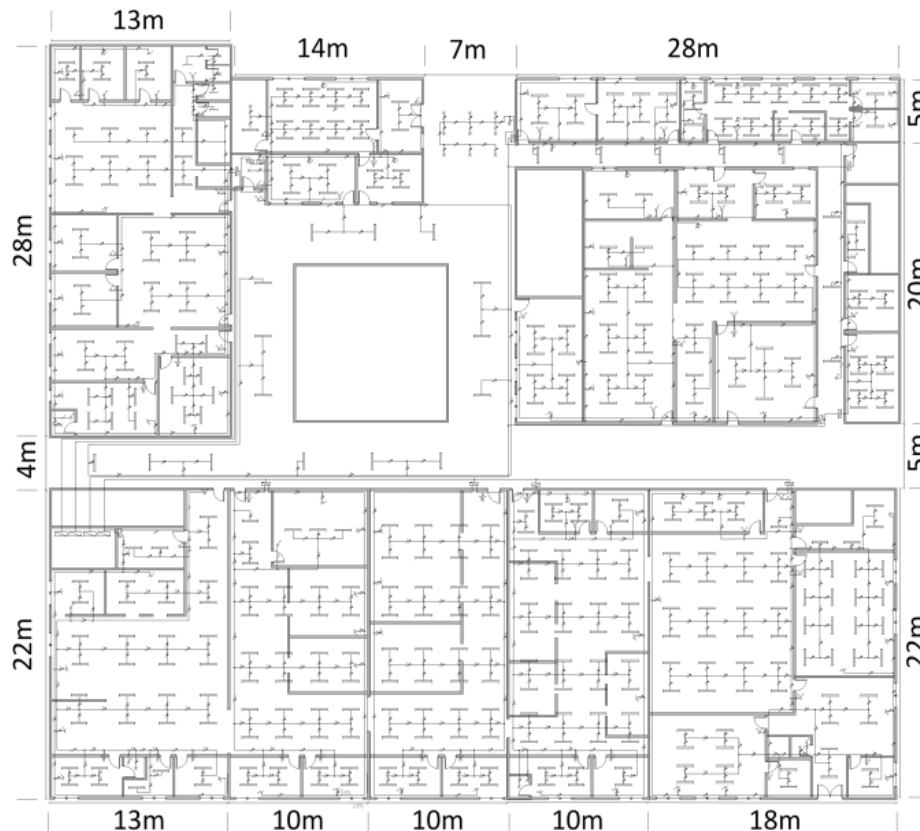
Gambar 2. Denah Lokasi Gedung ADB CRM

Keterangan:

- | | | |
|---------------------------|--------------------|-------------------|
| 1. Financial Accounting 1 | 8. Auditor | 15. HSM 1 Support |
| 2. Financial Accounting 2 | 9. Divisi QA | 16. HSM 2 Support |
| 3. Financial Accounting 3 | 10. Toilet Pria | 17. Subdit RM |
| 4. Management Accounting | 11. Toilet Wanita | 18. Arsip SABM |
| 5. Subdit Accounting | 12. Toilet Auditor | 19. Gudang SABM |
| 6. Subdit SABM | 13. Gudang | |
| 7. Taman | 14. Divisi SCI | |



Gambar 3. Single Line Diagram Gedung ADB CRM Secara Umum



Gambar 4. Wiring Diagram Penerangan dan Pendingin

4.2 Perhitungan Beban Penerangan

Beban penerangan di gedung ADB CRM terdiri atas Lampu TL LED dan Lampu LED *Bulb* ditambah dengan beberapa lampu CFL (*Compact Fluorescent Lamp*). Dengan menggunakan Persamaan (2), dapat ditentukan jumlah daya dari beban penerangan pada gedung ADB CRM. Di bawah ini dimisalkan perhitungan pada ruangan Divisi Financial Accounting. Dengan cara yang sama, daya penerangan pada ruangan lain dapat ditentukan. Hasil perhitungan daya penerangan gedung ADB CRM ditunjukkan oleh Tabel 3.

- Ruang Divisi Financial Accounting 1

Jumlah lampu TL sebanyak 48 buah dengan daya tiap lampu 22 W dan lampu LED sebanyak 1 buah dengan daya tiap lampu 10 W, maka:

Lampu TL:

$$W_{Tot} = W_S \times n$$

$$W_{Tot} = 22 \times 48$$

$$W_{Tot} = 1056 \text{ W}$$

Lampu LED:

$$W_{Tot} = W_S \times n$$

$$W_{Tot} = 10 \times 1$$

$$W_{Tot} = 10 \text{ W}$$

Keseluruhan:

$$W_{Tot} = 1056 + 10 = 1066 \text{ W}$$

Tabel 3. Beban Penerangan ADB CRM

Ruang	Lampu TL (22 W)	Lampu LED <i>Bulb</i> (10 W)	Lampu CFL (18 W)	Daya (W)	Luas (m ²)
Div.Fin. Acc. 1	48	1	0	1066	248,5
Div.Fin. Acc. 2	73	0	0	1606	220

Div.Fin. Acc. 3	68	0	0	1496	220
Div. Mgt. Acc	90	1	0	1990	220
Subdit Acc.	123	1	0	2716	382
Subdit SABM	95	2	0	2110	364
Auditor	8	0	0	176	45
Div. Quality Assurance	77	0	0	1694	288
Subdit Rolling Mill	41	0	13	1136	85,25
Arsip SABM	8	0	0	176	22,75
Div. SCI	48	0	0	1056	76,5
HSM 2 Support	8	0	0	176	27
HSM 1 Support	12	0	0	264	27
Toilet Pria	8	0	0	176	26
Toilet Wanita	2	0	0	44	16
Toilet Auditor	4	0	0	88	9
Gudang SABM	0	1	0	10	6
koridor	23	9	0	596	428,8
Total	736	15	13	16576	2711,8

4.3 Perhitungan Beban Pendingin

Beban pendingin pada gedung ADB CRM terdiri atas AC Central 10 pk, AC Split 2 pk, dan AC Split 1 pk. AC yang paling banyak digunakan sebagai media pendingin ruangan di gedung ADC CRM ini adalah jenis AC Split 2 pk, dimana AC jenis ini menggunakan sumber tegangan satu fasa, sedangkan AC Central 10 pk menggunakan sumber tegangan tiga fasa. Dengan menggunakan Persamaan (2), dapat ditentukan jumlah daya dari beban pendingin pada gedung ADB CRM. Di bawah ini dimisalkan perhitungan pada ruangan Divisi Financial Accounting. Dengan cara yang sama, daya pendingin pada ruangan lain dapat ditentukan. Hasil perhitungan daya beban pendingin gedung ADB CRM ditunjukkan oleh Tabel 4.

- Ruang Divisi Financial Accounting 1

Jumlah AC Central sebanyak 1 buah dengan daya tiap AC adalah 10 pk (7460 W), AC Split 1 pk (746 W) sebanyak 1 buah, dan AC Split 2 pk (1492 W) sebanyak 4 buah maka:
AC Central 10 pk:

$$W_{Tot} = W_S \times n$$

$$W_{Tot} = 7460 \times 1$$

$$W_{Tot} = 7460 \text{ W}$$

AC Split 2 pk:

$$W_{Tot} = W_S \times n$$

$$W_{Tot} = 1492 \times 4$$

$$W_{Tot} = 5968 \text{ W}$$

AC Split 1 pk:

$$W_{Tot} = W_S \times n$$

$$W_{Tot} = 746 \times 2$$

$$W_{Tot} = 1492 \text{ W}$$

Keseluruhan:

$$W_{Tot} = 7460 + 5968 + 1492 = 14920 \text{ W}$$

Tabel 4. Beban Pendingin ADB CRM

Ruang	AC Central 10 pk	AC Split 2 pk	AC Split 1 pk	Daya (W)	Luas (m ²)
Div.Fin. Acc. 1	1	4	2	14920	248,5
Div.Fin. Acc. 2	1	6	0	16412	220
Div.Fin. Acc. 3	1	4	0	13428	220
Div. Mgt. Acc	1	4	3	15666	220
Subdit Acc.	1	7	1	18650	382
Subdit SABM	1	13	0	26856	364
Auditor	0	2	0	2984	45
Div. Quality Assurance	0	10	1	15666	288
Subdit Rolling Mill	0	1	2	2984	85,25
Arsip SABM	0	0	1	746	22,75
Div. SCI	0	4	0	5968	76,5
HSM 2 Support	0	1	0	1492	27
HSM 1 Support	0	1	0	1492	27
Total	6	57	10	137264	2226

4.4 Penghematan Daya

Berdasarkan data-data beban listrik pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2, dapat dikalkulasikan jumlah daya yang dihemat oleh PT. Krakatau Steel dalam rentang waktu perbulan dan pertahun. Diasumsikan gedung ADB CRM digunakan selama 9 jam kerja dalam sehari tanpa lembur, 22 hari perbulan, dan 12 bulan per tahun. Perhitungan biaya ini menggunakan Persamaan (3). Dengan menggunakan Persamaan (3), maka jumlah daya yang dihemat dapat ditentukan. Hasil perhitungan ini dapat diperhatikan pada Tabel 5.

- Beban Pendingin:

$$\begin{aligned}
 W_{\text{Hemat}} &= W_{\text{Tot}} \times t \\
 W_{\text{Hemat}} &= 137,264 \times 9 \\
 W_{\text{Hemat}} &= 1.235,376 \text{ kWh/Hari} \\
 W_{\text{Hemat}} &= 1.235,376 \times 22 \\
 W_{\text{Hemat}} &= 27.178,272 \text{ kWh/Bulan} \\
 W_{\text{Hemat}} &= 27.178,272 \times 12 \\
 W_{\text{Hemat}} &= 326.139,3 \text{ kWh/Tahun}
 \end{aligned}$$

- Beban Penerangan:

$$\begin{aligned}
 W_{\text{Hemat}} &= W_{\text{Tot}} \times t \\
 W_{\text{Hemat}} &= 16,576 \times 9 \\
 W_{\text{Hemat}} &= 149,184 \text{ kWh/Hari} \\
 W_{\text{Hemat}} &= 149,184 \times 22 \\
 W_{\text{Hemat}} &= 3.282,048 \text{ kWh/Bulan} \\
 W_{\text{Hemat}} &= 3.282,048 \times 12 \\
 W_{\text{Hemat}} &= 39.384,58 \text{ kWh/Tahun}
 \end{aligned}$$

Tabel 5. Penghematan Daya Gedung ADB CRM

Jenis Beban	Konsumsi Daya (kW)	Waktu Pakai (Jam)	Hemat Daya		
			per Hari (kWh)	per Bulan (kWh)	per Tahun (kWh)
Pendingin	137,264	9	1.235,376	27.178,272	326.139,3
Penerangan	16,576	9	149,184	3.282,048	39.384,58
Total	153,840		1.384,56	30.460,32	365.523,8

4.5 Penghematan Biaya

Perhitungan penghematan biaya dilakukan untuk mengetahui seberapa besar biaya yang dihemat oleh PT. Krakatau Steel dalam kurun waktu tertentu setelah gedung ADB CRM dikosongkan dan dipindahkan karyawannya. Perhitungan biaya ini menggunakan Persamaan (4). Biaya yang dihemat oleh PT. Krakatau Steel dapat diperhatikan pada Tabel 6., jika diasumsikan biaya per kWh adalah Rp 1.202,1[6].

- Beban Pendingin:

$$\begin{aligned} \text{Biaya}_{\text{Hemat}} &= W_{\text{Hemat}} \times \text{Biaya}_{\text{kWh}} \\ \text{Biaya}_{\text{Hemat}} &= 1.235,376 \times 1.202,1 \\ \text{Biaya}_{\text{Hemat}} &= \text{Rp } 1.485.045/\text{Hari} \\ \text{Biaya}_{\text{Hemat}} &= \text{Rp } 1.485.045 \times 22 \\ \text{Biaya}_{\text{Hemat}} &= \text{Rp } 32.671.001/\text{Bulan} \\ \text{Biaya}_{\text{Hemat}} &= \text{Rp } 32.671.001 \times 12 \\ \text{Biaya}_{\text{Hemat}} &= \text{Rp } 392.052.009/\text{Tahun} \end{aligned}$$

- Beban Penerangan:

$$\begin{aligned} \text{Biaya}_{\text{Hemat}} &= W_{\text{Hemat}} \times \text{Biaya}_{\text{kWh}} \\ \text{Biaya}_{\text{Hemat}} &= 149,184 \times 1.202,1 \\ \text{Biaya}_{\text{Hemat}} &= \text{Rp } 179.334/\text{Hari} \\ \text{Biaya}_{\text{Hemat}} &= \text{Rp } 179.334 \times 22 \\ \text{Biaya}_{\text{Hemat}} &= \text{Rp } 3.945.350/\text{Bulan} \\ \text{Biaya}_{\text{Hemat}} &= \text{Rp } 3.945.350 \times 12 \\ \text{Biaya}_{\text{Hemat}} &= \text{Rp } 47.334.199/\text{Tahun} \end{aligned}$$

Tabel 6. Penghematan Biaya Gedung ADB CRM

Jenis	Hemat Biaya (Rp)		
	per Hari	per Bulan	per Tahun
Pendingin	1.485.045	32.671.001	392.052.009
Penerangan	179.334	3.945.350	47.344.199
Total	1.664.380	36.616.351	439.396.208

Berdasarkan Tabel 6., penghematan biaya yang didapatkan oleh PT. Krakatau Steel adalah sebesar Rp 1.664.380/hari atau Rp 36.616.351/bulan atau Rp 439.396.208/tahun. Penghematan senilai ini merupakan sebuah hal yang cukup baik mengingat kondisi perusahaan yang sedang kurang sehat sehingga setidaknya dapat mengurangi beban pembiayaan, dalam hal ini Biaya Pokok Produksi.

4.6 Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) yang perlu dikalkulasikan adalah IKE penerangan dan pendinginan. Berdasarkan data-data beban listrik terpasang pada ruangan yang diberi penerangan, maka IKE Ruang non-AC gedung ADB CRM dapat diperhatikan pada Tabel 7., sedangkan IKE Ruang ber-AC pada Tabel 8.

Perhitungan nilai IKE dari setiap ruangan pada gedung ADB CRM menggunakan Persamaan (5). Dengan menggunakan Persamaan (5), dapat ditentukan nilai IKE dari ruangan-ruangan pada gedung ADB CRM. Di bawah ini dimisalkan perhitungan pada ruangan Divisi Financial Accounting. Dengan cara yang sama, nilai IKE pada ruangan lain dapat ditentukan.

- Ruangan Divisi Financial Accounting 1:
IKE non-AC:

$$IKE = \frac{K_e}{L_b}$$

$$IKE = \frac{10,692}{12}$$

$$IKE = 0,891/\text{Bulan}$$

$$IKE = 0,0891 \times 12$$

$$IKE = 10,692/\text{Tahun}$$

Tabel 7. IKE ADB CRM Ruang non-AC

Ruang	Konsumsi Energi Penerangan (kWh/bln)	Luas (m ²)	IKE/m ² /bln	IKE/m ² /thn
Div.Fin. Acc. 1	10,692	12	0,891	10,692
Div. Mgt. Acc	1,98	3,24	0,61	7,33
Subdit Acc.	19,404	7,32	2,65	31,8
Subdit SABM	25,74	12,39	2,07	24,92
Subdit Rolling Mill	7,92	11	0,72	8,64
Toilet Pria	34,848	26	1,34	16,08
Toilet Wanita	8,712	16	0,54	6,53
Toilet Auditor	17,424	9	1,93	23,23
Gudang SABM	1,98	6	0,33	3,96
Koridor	118,008	428,8	0,27	3,30
Total	237,996	531,75	1,06	12,78

Keterangan:

■ : Konsumsi energi tidak efisien

Berdasarkan Tabel 7., terlihat bahwa nilai IKE untuk ruangan tidak ber-AC pada gedung ADB CRM rata-rata sebesar 1,06 kWh/m²/bulan atau 12,78 kWh/m²/tahun. Hasil ini masih termasuk kategori efisien berdasarkan standar IKE oleh Departemen Pendidikan Nasional. Meski begitu, salah satu ruangan tersebut masuk ke dalam kategori boros, yaitu ruangan Subdit *Accounting* yang memiliki nilai IKE 31,8 kWh/m²/thn. Sementara ruangan lain berada di kategori efisien bahkan beberapa ruangan memiliki nilai IKE yang terlalu kecil untuk masuk ke dalam pengklasifikasian tersebut, seperti Gudang SABM, koridor, dan ruang Divisi *Financial Accounting* 1. Nilai IKE ruangan-ruangan tersebut terlalu kecil dikarenakan beberapa sebab, misalnya saja ruang Divisi *Financial Accounting* 1. Pada ruang Divisi *Financial Accounting* 1, daerah yang tidak mendapatkan pendingin adalah dapur dan toilet manager, sehingga hanya membutuhkan penerangan saja. Selain itu, nilai IKE menjadi kecil karena lampu penerangan yang dipasang berdaya kecil terhadap ruangan yang cukup luas, mengingat nilai IKE adalah hasil bagi antara jumlah daya per bulan atau pertahun dengan luas ruangan terukur yang dipasang beban daya tersebut.

- Ruangan Divisi Financial Accounting:
IKE ber-AC:

$$\text{IKE} = \frac{K_e}{L_b}$$

$$\text{IKE} = \frac{209,088 + 2954,16}{236,5}$$

$$\text{IKE} = 13,44/\text{Bulan}$$

$$\text{IKE} = 13,44 \times 12$$

$$\text{IKE} = 161,38/\text{Tahun}$$

Tabel 8. IKE ADB CRM Ruang ber-AC

Ruang	Konsumsi Energi (kWh/bln)		Luas (m ²)	IKE/m ² /bln	IKE/m ² /thn
	Penerangan	Pendingin			
Div.Fin. Acc. 1	209,088	2954,16	236,5	13,44	161,38
Div.Fin. Acc. 2	317,988	3249,576	220	16,21	194,59
Div.Fin. Acc. 3	296,208	2658,744	220	13,43	161,17
Div. Mgt. Acc	392,04	3101,868	216,76	16,11	193,42
Subdit Acc.	518,364	3692,7	374,68	11,23	134,86
Subdit SABM	392,04	5317,488	351,61	16,23	194,85
Auditor	34,848	590,832	45	13,90	166,84
Div. Quality Assurance	335,412	3101,868	288	11,95	143,22
Subdit Rolling Mill	217,008	590,832	74,25	10,88	130,56
Arsip SABM	34,848	147,708	22,75	8,02	96,29
Div. SCI	209,088	1181,664	76,5	18,179	218,15
HSM 2 Support	34,848	295,416	27	12,23	146,78
HSM 1 Support	52,272	295,416	27	12,87	154,52
Total	3044,052	27178,272	2180,05	13,43	161,21

Keterangan:

■ : Konsumsi energi tidak efisien

Berdasarkan Tabel 8., nilai IKE rata-rata ruangan ber-AC di gedung ADB CRM adalah sebesar 13,43 kWh/m²/bulan atau 161,21/m²/tahun. Menurut standar IKE oleh Departemen Pendidikan Nasional, nilai IKE ruangan ber-AC gedung ADB CRM masuk kategori cukup efisien. Meski begitu, terdapat beberapa ruangan yang berada dalam kategori agak boros. Ruangan-ruangan tersebut adalah ruang Divisi *Financial Accounting 2*, *Management Accounting*, Subdit SABM, dan Divisi SCI. Masing-masing ruangan tersebut memiliki nilai IKE 194,59 kWh/m²/thn, 193,42 kWh/m²/thn, 194,85 kWh/m²/thn, dan 218,15 kWh/m²/thn. Nilai IKE pada ruang-ruangan tersebut cukup tinggi dikarenakan perbandingan antara jumlah konsumsi daya perbulan atau pertahunnya dengan luas ruangan yang diliputi pendingin dan penerangan cukup besar. Solusi untuk permasalahan seperti ini sehingga dapat menurunkan nilai IKE adalah dengan mengurangi penggunaan lampu jika tidak sedang dibutuhkan atau mengganti AC Split 2 pk menjadi AC Split 1 pk.

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Penggunaan Daya dan Penghematan Biaya di Gedung ADB CRM PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk., dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemindahan kantor adalah upaya untuk mengurangi beban penggunaan energi listrik yang ditanggung oleh PT. Krakatau Steel.
2. Daya yang dihemat oleh PT. Krakatau Steel setelah dilakukan pengosongan gedung ADB CRM adalah sebesar 1.384,56 kWh/hari atau 30.460,32 kWh/bulan atau 365.523,8 kWh/tahun.
3. Penghematan biaya yang didapatkan oleh PT. Krakatau Steel adalah sebesar Rp 1.664.380/hari atau Rp 36.616.351/bulan atau Rp 439.396.208/tahun. Penghematan senilai ini merupakan sebuah hal yang cukup baik mengingat kondisi perusahaan yang sedang kurang sehat sehingga setidaknya dapat mengurangi beban pembiayaan, dalam hal ini Biaya Pokok Produksi.
4. Nilai IKE untuk ruangan tidak ber-AC pada gedung ADB CRM rata-rata sebesar 1,06 kWh/m²/bulan atau 12,78 kWh/m²/tahun. Hasil ini masih termasuk kategori efisien berdasarkan standar IKE oleh Departemen Pendidikan Nasional.
5. Nilai IKE rata-rata ruangan ber-AC di gedung ADB CRM adalah sebesar 13,43 kWh/m²/bulan atau 161,21/m²/tahun. Menurut standar IKE oleh Departemen Pendidikan Nasional, nilai IKE ruangan ber-AC gedung ADB CRM masuk kategori cukup efisien.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan, penulis menyarankan beberapa saran sebagai berikut:

1. Data listrik yang disajikan oleh penulis merupakan data primer yang didapatkan dengan turun langsung ke lapangan untuk menghitung beban yang ada. Akan lebih baik apabila terdapat data sekunder berupa data historis mengenai penggunaan daya listrik di lokasi penelitian.
2. Penelitian ini belum komprehensif karena dilakukan dalam waktu yang relatif singkat dan dengan segala keterbatasan yang ada, maka diharapkan segala hal pendukung seperti alat ukur dan hal lain yang dianggap perlu dapat diperoleh untuk memudahkan proses audit sehingga hasilnya maksimal.
3. Penulis mengharapkan kritik dan saran terkait penulisan laporan ini dikemudian hari.

REFERENSI

- [1] Agung Wahyudi Biantoro, "Analisis Perbandingan Efisiensi Energi pada Gedung P Kabupaten Tangerang dan Gedung Tower UMB Jakarta," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 06, no. 03, pp. 164-173, Juni 2017.
- [2] Abdu H. Saifudin M, A DJufri Idham, and Natsir Rahman M, "Analisa Kebutuhan Daya Listrik Terpasang Pada Gedung Kantor Bupati Kabupaten Halmahera Barat," *Jurnal PROtek*, vol. 05, no. 01, Mei 2018.
- [3] Firdaus Pratama, "Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Listrik PT. Intan Pariwara Klaten," Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Skripsi 2018.
- [4] Achmad Marzuki and Rusman, "Audit Energi pada Bangunan Gedung Direksi PT. Perkebunan Nusantara XIII (Persero)," *Vokasi*, vol. 8, no. 3, pp. 184-196, Oktober 2012.
- [5] Kementerian ESDM Indonesia, "Permen ESDM RI Tentang Tarif Tenaga Listrik Yang Disediakan PT. PLN (Persero)," no. 28, 2016.