

ANALISA EFISIENSI PEMAKAIAN LISTRIK PADA PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM) KOTA SURABAYA

by Arnaldo Wisnu Wardana

Submission date: 29-Oct-2021 09:14AM (UTC+0700)

Submission ID: 1687118797

File name: 319668.pdf (389.74K)

Word count: 3222

Character count: 20210

ANALISA EFISIENSI PEMAKAIAN LISTRIK PADA PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM) KOTA SURABAYA

4

Arnaldo Wisnu Wardana

Jurusan Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru 45 Surabaya 60118

Telp. (031) 5931800, Faks. (031) 5927817

E-mail: arnaldowardana77@gmail.com

ABSTRAK

Pada saat ini energi turut andil dalam kehidupan sehari-hari. Persoalan yang dihadapi pada masa sekarang adalah banyaknya pengguna energi yang berbahan fosil, dimana bahan fosil itu sendiri lambat laun akan terkikis habis seiring berjalannya waktu. Oleh sebab itu perlunya efisiensi penggunaan energi fosil dan menggunakan energi ramah lingkungan pada lembaga pemerintah, swasta maupun masyarakat. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Surabaya ialah suatu institusi pemerintah yang bernaung pada BUMD telah berupaya melakukan sosialisasi di lingkungannya dengan cara memberi wawasan pada karyawan untuk menghemat listrik dan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Surabaya mengambil posisi dalam menyusutkan program efisiensi energi, yaitu dengan melakukan analisa energi. Pada analisa energi itu sendiri yang perlu dihitung beban intensitas cahaya, penggunaan alat – alat elektronik beserta pendingin udara sesuai dengan kebutuhan ruangan itu sendiri. Untuk mengetahui berapa kisaran angka yang dibutuhkan di setiap ruangan maka perlu perhitungan kebutuhan pencahayaan dan juga perhitungan kebutuhan pendingin pada setiap ruangan.

9

Kata Kunci: Intensitas Konsumsi Energi (IKE), audit energi, beban penerangan, beban pendingin

ABSTRACT

At this time energy takes part in everyday life. The problem faced today is the large number of users of energy made from fossils, where the fossil material itself is slowly being eroded over time. Therefore, there is a need for efficient use of fossil energy and using environmentally friendly energy in government, private and public institutions. The Regional Drinking Water Company (PDAM) of the City of Surabaya is a government institution that is under the auspices of the BUMD which has attempted to socialize in its scope by providing insight to employees to save electricity and the Regional Drinking Water Company (PDAM) of the City of Surabaya has taken a position in the success of energy efficiency programs namely by conducting an energy analysis. In the energy analysis itself, it is necessary to calculate the light intensity load, the use of electronic devices and air conditioning according to the needs of the room itself. To find out how many numbers are needed in each room, it is necessary to calculate the lighting needs and also calculate the cooling needs in each room

9

Keywords: Energy Consumption Intensity (IKE), energy audit, lighting load, cooling load

1. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu hal yang sangat dibutuhkan dan berpengaruh pada kehidupan manusia. Setiap kegiatan manusia membutuhkan energi listrik. Oleh karenanya energi listrik ini memiliki kontribusi yang sangat tinggi di kehidupan sehari-hari. Penghematan energi listrik merupakan langkah nyata dalam upaya mengatasi masalah tersebut dengan adanya penghematan maka pasokan listrik tidak akan timbul kekurangan pasokan energi listrik (Ardhin dan Ahmad, 2017).

Masalah konservasi energi terangkat ke permukaan Indonesia searah dengan bertumbuhnya perekonomian dan industri, maka sisi konsumsi juga menyadari betapa pentingnya menghemat energi. Hal

16

ini tertuang dalam Instruksi Presiden Nomor 13 Tahun 2011 tentang Konservasi Energi. Konservasi energi adalah proses penghematan energi dimana energi yang digunakan oleh masyarakat terus meningkat tiap tahunnya. Proses ini membutuhkan audit energi. Proses audit energi adalah metode penghitungan konsumsi energi bangunan atau fasilitas terkait yang mengalami penurunan atau peningkatan konsumsi energi bulanan atau tahunan.

Salah satu pemanfaatan energi listrik dapat kita lihat pada Gedung Perusahaan Daerah Air Minum Surya Sembada yang berada di Jl. Mastrip, Warugunung, Kec. Karangpilang, Kota Surabaya.

PDAM Surabaya tergolong dalam konsumen energi listrik yang cukup besar karena banyaknya

perangkat kantor yang menggunakan energi listrik dimana penunjang pelayanan menggunakan sistem tenaga listrik dan terdapat beberapa travo yang berdaya 2500 KVA.

Maka dari itu perlu dilakukan suatu penelitian yang berkaitan dengan konsumsi energi gedung, energi motor induksi dan beban pencahayaan. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengetahui konsumsi energi baik secara keseluruhan maupun pada masing – masing sektor penggunaan, mengetahui potensi apa yang dapat diambil untuk meningkatkan efisiensi penggunaan listrik pada Gedung PDAM Kota Surabaya tanpa mengurangi produktifitas dan kenyamanan penghuninya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen Energi

Manajemen Energi adalah suatu aktivitas manajemen energi yang bertujuan untuk mengatur energi itu sendiri agar seimbang. Manajemen Energi mengacu pada *Demand Side Management*.

Demand Side Management adalah kegiatan perencanaan, pelaksanaan dan pemantauan oleh pengusaha untuk mempengaruhi perilaku konsumsi pelanggan listrik sehubungan dengan dan ketika digunakan tanpa merugikan pengusaha atau konsumen. Secara umum *Demand Side Management* dapat digolongkan menjadi tiga bagian yaitu:

1. Energy Reduction Programmes

Kegiatan ini meliputi audit energi, studi pemeliharaan preventif, pendaftaran meter dan pembayaran untuk pembelian energi, peningkatan kesadaran melalui pelatihan dan pendidikan manajemen investasi, dan perekrutan konsultan energi.

2. Load Management Programmes

Kegiatan ini ditujukan untuk manajemen beban, yang meliputi load balancing (pemodelan), kontrol beban, insentif tarif atau penalti.

3. Load Growth and Conservation Programmes

Kegiatan ini bertujuan untuk menambah beban yang diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pelanggan dengan memperhatikan aspek lingkungan (hemat energi).

2.2 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) adalah suatu patokan yang dipergunakan untuk membandingkan antara luas bangunan gedung dengan konsumsi energi tiap tahunnya (kWh/m^2 atau $kWh/m^2/tahun$).

Standar Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik di Indonesia adalah sebagai berikut:

1. IKE untuk gedung perkantoran: $240 kWh/m^2 / tahun$.
2. IKE untuk pembelian: $330 kWh / m^2 / tahun$
3. IKE untuk hotel: $300 kWh / m^2 / tahun$.
4. IKE untuk rumah sakit dan industri: $380 kWh / m^2 / tahun$.

5. Kantor / Gedung / Pemerintahan (AC): $165 kWh / m^2 / tahun$
6. Gedung Pemerintahan (tipe AC): $65 kWh / m^2 / tahun$ (Adhiaksa Analisis Pemakaian Dan Upaya Untuk Pencapaian Efisiensi Energi et al., 2019).

Rumus perhitungan IKE :

$$IKE = \frac{kWhTotal}{LuasBangunan} \quad (1)$$

2.3 Audit Energi

Audit Energi merupakan salah satu kegiatan untuk mengamati peralatan-peralatan utama pada suatu bangunan. Penggunaan energi paling banyak pada perkantoran atau tempat berbelanja terdiri dari ; air conditioner, lift, pencahayaan, boiler dan motor– motor listrik didapat untuk menghasilkan program efisiensi yang sukses, audit energi mutlak dilaksanakan.

Audit ini akan menghasilkan data sebagai acuan tingkat konsumsi energi tiap tahunnya. meminimalisir kerugian daya yang terjadi pada jaringan yang ada hubungannya dengan jaringan distribusi. Proses ini juga dasar dari penentuan targetefisiensi yang akan menjadi acuan dalam penyusunan rencana aksi yang berisi berbagai rekomendasi penghematan energi.

1. Audit Energi Awal
Audit Energi Awal merupakan pengumpulan data awal, pengumpulan data dimana, bagaimana, berapa, dan jenis energi apa yang digunakan oleh suatu fasilitas pada bangunan tersebut.
2. Audit Energi Rinci
Audit Energi Rinci merupakan survei data yang dilakukan menggunakan instrumen yang khusus untuk mengaudit secara rinci berapa dan bagaimana karakteristik bangunan yang sedang di audit. (Adhiaksa Analisis Pemakaian Dan Upaya Untuk Pencapaian Efisiensi Energi et al., 2019).

Rumus yang digunakan untuk mencari nilai efisiensi pemakaian energi listrik pada suatu bangunan :

$$BCR = \frac{E.a.b}{c} \quad (2)$$

Keterangan :

E = biaya energi tahunan, satuan uang (Rp)

- a = potensi energi tahunan, satuan uang, % dari harga E
b = realisasi biaya energi yang dapat dihemat, % dari harga a
c = biaya realisasi, satuan uang

2.4 Konservasi Energi

Konservasi Energi merupakan salah satu strategi dalam manajemen energi dan juga merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengendalikan pertumbuhan permintaan tenaga listrik pada sisi konsumen. Konservasi Energi dapat diartikan sebagai upaya yang dapat dilakukan untuk mencapai efisiensi pemakaian energi dan menghindari terjadinya pemborosan energi. (Nurfajri and Yenie, 2016).

Penghematan energi adalah unsur yang penting dari sebuah kebijakan energi. Penghematan energi menurunkan konsumsi energi dan permintaan energi per kapita, sehingga dapat menutup meningkatnya kebutuhan energi akibat pertumbuhan populasi. Hal ini mengurangi naiknya biaya energi, dan dapat mengurangi kebutuhan pembangkit energi atau impor energi. Selain itu, dengan mengurangi emisi, penghematan energi merupakan bagian penting dari mencegah atau mengurangi perubahan iklim. Penghematan energi juga memudahkan digantinya sumber-sumber tak dapat diperbaharui dengan sumber-sumber yang dapat diperbaharui. Berkurangnya permintaan energi dapat memberikan fleksibilitas dalam memilih metode produksi energi.

Berikut ini adalah beberapa langkah sederhana yang dapat dilakukan sebagai upaya Konservasi Energi:

1. Mematikan AC apabila sedang tidak digunakan.
2. Mencabut charger Handphone apabila sudah terisi penuh.
3. Mematikan lampu kamar mandi apabila sudah digunakan.

2.5 Tarif Dasar Listrik PLN 2021

Kementerian ESDM telah menetapkan penyesuaian tarif listrik periode Januari–Maret 2021. Informasi tarif listrik PLN 2021 tersebut berdasar keterangan resmi Kementerian ESDM.

Adapun tarif tenaga listrik PLN 2021 untuk 25 golongan, 13 pelanggan non subsidi dan 12 golongan ;

1. I / TR (1300 VA) rumah kecil;
2. R1 / TR (2200 VA) rumah kecil;
3. R2 / TR (3500/5500 VA) rumah sedar;
4. R3 / TR (> 6600 VA) rumah besar; B-2/TR (5501 VA – >200 kVA) bisnis

sedang;

5. B3 / TM (> 200 kVA) perusahaan besar;

6. I3 / TM (> 200 kVA) industri menengah
7. I4 / TT (> 30.000 kVA) industri besar;
8. P1 / TR (5501 VA 200 kVA) instansi pemerintah kecil;
9. P2 / TM (> 200 kVA) instansi pemerintah besar;
10. P3/TR atau penerangan umum; dan
11. L/TR, TM, TT atau layanan khusus.

13 Golongan pelanggan non subsidi:

1. kelas R1 / daya tegangan rendah (TR) 900 VA, Rp 1352 per kWh.
2. kelas R1/TR Dayak 1300 VA, Rp 1444,70 per kWh.
3. kelas R1 / TR Tagap 2200 VA, Rp 1444,70 per kWh.
4. kelas R2/TR daya 3500/5500 VA, Rp 1444,70 per kWh.
5. kelas R3/TR dengan tenaga 6.600 lebih, Rp 1.444,70 per kWh.
6. kelas B2/TR daya 200 kVA, Rp 1.444,70 per kWh.
7. Kelas B3 / Tegangan Menengah (TM) 200 kVA lebih, Rs 14,74 per kWh.
8. kelas I3 / TML daya di atas 200 kVA, Rs 1.114,74 per kWh.
9. kelas I4 / tegangan tinggi (TT) 30.000 kVA lebih, Rs 996,74 per kWh.
10. kelas P1/TR VA200 kVA, Rp 1.444,70 per kWh.
11. kelas P2 / TM daya di atas 200 kVA, Rs 1.114,74 per kWh.
12. Kelas P3/TR untuk PJU, Rp 1.444,70 per kWh

2.6 Segitiga Daya



Gambar 2.1 Segitiga Daya

1. Daya Nyata

Daya nyata sederhananya adalah daya yang dipergunakan oleh beban resistif murni atau nyata. Daya Nyata dimanfaatkan untuk mengubah suatu energi listrik menjadi bentuk suatu energi lain.

Rumus daya nyata

$$P = V \cdot I \cdot \cos\phi \quad (3)$$

2. Daya Reaktif

Daya Reaktif adalah daya khayal yang terjadi adanya pergeseran arus dan tegangan listrik akibat adanya beban reaktif
Rumus Daya Reaktif

$$Q = V \cdot I \cdot \sin\phi \quad (4)$$

3. Faktor Daya
Faktor Daya ialah perbandingan daya aktif (kW) dan daya semu (kVA)
Rumus Daya Semu :

$$S = V_{rms} \times I_{rms} \quad (5)$$

4. Faktor Daya
Faktor Daya ialah perbandingan daya aktif (kW) dan daya semu (kVA).
Rumus Cos Phi :

$$\cos\phi = P/S \quad (6)$$

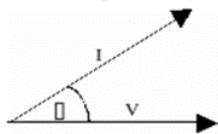
5. Faktor Daya Unity ¹¹
Faktor Daya Unity adalah keadaan saat nilai $\cos\phi$ adalah satu dan tegangannya sama dengan arus. Faktor Daya Unifyakan terjadi bila jenis beban adalah resistif murni.



Gambar 2.2 Arus Sephasa Dengan Tegangan

6. Faktor Daya Terbelakang (Lagging) ³
Faktor Daya Lagging adalah keadaan faktor daya jika memiliki kondisi sebagai berikut:

- Beban/peralatan listrik memerlukan daya reaktif dari sistem atau beban induktif.
- Arus (I) terlambat dari tegangan (V), V mendahului I dengan sudut ϕ .



Gambar 2.3 Arus Tertinggal dari Tegangan Sebesar Sudut phi

7. Faktor Daya Mendahului (Leading) ⁷
a. Beban / perangkat listrik memberikan daya sistem reaktif atau beban kapasitif.
b. Arus sadapan tegangan, V sadapan I dengan sudut ϕ

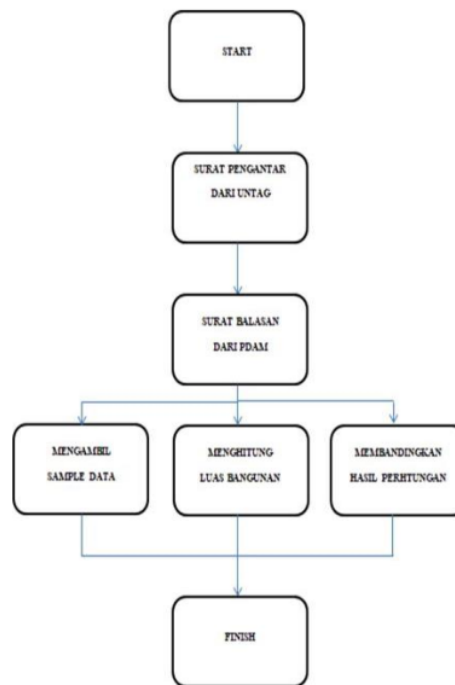
Gambar 2.4 Arus Mendahului Tegangan Sebesar Sudut phi

8. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Teknik Analisis

- Mengumpulkan data historis PDAM Surabaya
- Menghitung luas bangunan tiap kantor dengan menggunakan rumus segitiga daya, menghitung total pengeluaran pemakaian.
- Membandingkan hasil perhitungan dengan standar yang sudah ditentukan

3.1.1 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Penelitian

3.2 Audit Awal

Suatu metode pengumpulan data dan perhitungan beban pada PDAM Surabaya. Data tersebut diambil dari log sheet atau data historis yang sudah disimpan oleh pengelola bangunan. Oleh karena itu, tidak diperlukan pencatatan atau pengukuran.

Data diolah dalam bentuk dokumentasi konstruksi:

- Dokumentasi bangunan (denah bangunan, instalasi listrik).
- Tagihan rekening listrik bulanan atau per tahun.
- Perhitungan daya nyata dan daya reaktif



3.2.1 Menghitung Biaya Pengeluaran Pemakaian Peralatan Listrik

Bila daya diukur dalam watt jam, maka:

$$W = P \times t \quad (7)$$

Keterangan:

P = daya

t = Waktu

W = Energi dalam waktu merupakan energi yang dikeluarkan jika watt digunakan selama 1 jam.

(Wahid, Junaidi dan Iqbal Arsyad, 2014)

3.2.2 Menghitung Intensitas Konsumsi Energi di Gedung PDAM Kota Surabaya.

Intensitas konsumsi energi per tahun

$$IKE = \frac{\text{Konsumsi Energi / Tahun}}{\text{Luas Bangunan}} \quad (8)$$

Konsumsi Energi/Tahun = kWh.24.365

$$\text{Luas Bangunan PDAM Surabaya} = \frac{(a+b) \times t}{2} \times 7$$

(Untoro, Gusmedi dan Purwasih, 2014)

3.3 Teknik Analisis Efisiensi

3.3.1 Beban Pompa

Beban Listrik

Tegangan dengan arus sefasa. Persamaan daya sebagai berikut :

$$P = V \times I \quad (9)$$

Keterangan:

P = daya (watt)

V = tegangan (volt)

I = arus yang mengalir pada beban tersebut (A)

Persamaan daya aktif untuk beban induktif :

$$P = VI \cos \phi \quad (10)$$

14

Keterangan:

P = daya (watt)

V = tegangan (volt)

I = arus (A)

ϕ = sudut antara arus dan tegangan

9. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Audit Energi Awal

Hasil pengukuran pada tiap bulan dengan mengambil data konsumsi energi beserta data biaya pemakaian daya. Mengumpulkan data melalui

literatur yang adadan datasheet historis PDAM Kota Surabaya. Setelah itu peneliti melakukan perhitungan ke lapangan.

4.2 Audit Awal

Tabel 4.2. Konsumsi Energi Tahun 2020

| Lokasi | Luas Bangunan |
|---|-----------------------|
| Karangpilang | 450.000m ² |
| Kantor Pusat | 24.000m ² |
| Kantor Ngagel (I,II,III) & Ngagel Tirto | 400.000m ² |
| Kantor Tamanan | 12.000m ² |
| Kantor Gudang Ratna | 17.000m ² |
| Kantor Gempol | 30.000m ² |
| Kantor Basuki Rahmat | 8.000m ² |

4.3 Konsumsi Energi

Tabel 4.3.1. Konsumsi Energi Tahun 2020

| | |
|----------------------------------|--------------------|
| Total kWh IP Ngagel 1 | 15,100,864 |
| Total kWh IP Ngagel 2 | 16,624,560 |
| Total kWh IP Ngagel 3 | 31,650,020 |
| Total kWh IP Karangpilang | 42,560,700 |
| Total kWh Gudang Ratna | 44,089 |
| Total kWh Kantor Basuki Rahmat | 17,218 |
| Total kWh Ngagel Tirto | 6,023 |
| Total kWh Kantor Pusat PDAM | 1,170,456 |
| Total kWh Kantor Tamanan | 7,400 |
| Total kWh Kantor Gempol | 10,278 |
| Total Data kWh Tahun 2020 | 107,191,608 |

Tabel 4.3.2. Konsumsi Energi Tahun 2021

| | |
|--------------------------------|------------|
| Total kWh IP Ngagel 1 | 6,664,320 |
| Total kWh IP Ngagel 2 | 3,443,700 |
| Total kWh IP Ngagel 3 | 5,003,480 |
| Total kWh IP Karangpilang | 19,182,640 |
| Total kWh Gudang Ratna | 25,932 |
| Total kWh Kantor Basuki Rahmat | 8,853 |
| Total kWh Ngagel Tirto | 700 |
| Total kWh Kantor Pusat PDAM | 632,950 |

| | |
|----------------------------------|-------------------|
| Total kWh Kantor Tamanan | 2,504 |
| Total kWh Kantor Gempol | 5,385 |
| Total Data kWh Tahun 2021 | 34,970,464 |

Tabel 4.3.3. Biaya Pemakaian Daya Tahun 2020

| | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Total Rupiah IP Ngagel 1 | 16,201,067,940 |
| Total Rupiah IP Ngagel 2 | 9,613,749,616 |
| Total Rupiah IP Ngagel 3 | 14,806,676,574 |
| Total Rupiah IP Karangpilang | 46,143,335,011 |
| Total Rupiah Gudang Ratna | 66,950,384 |
| Total Rupiah Kantor BASRA | 24,353,854 |
| Total Rupiah Ngagel Tirto | 3,149,616 |
| Total Rupiah Kantor Pusat PDAM | 1,530,437,458 |
| Total Rupiah Kantor Tamanan | 7,511,174 |
| Total Rupiah Kantor Gempol | 7,176,103 |
| Total Data Rupiah Tahun 2020 | 88,404,407,730 |

Tabel 4.3.4. Biaya Pemakaian Daya Tahun 2021

| | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Total Rupiah IP Ngagel 1 | 7,689,266,312 |
| Total Rupiah IP Ngagel 2 | 3,980,054,631 |
| Total Rupiah IP Ngagel 3 | 6,616,478,224 |
| Total Rupiah IP Karangpilang | 22,162,501,136 |
| Total Rupiah Gudang Ratna | 25,932 |
| Total Rupiah Kantor BASRA | 8,853 |
| Total Rupiah Ngagel Tirto | 700 |
| Total Rupiah Kantor Pusat PDAM | 632,230 |
| Total Rupiah Kantor Tamanan | 2,504 |
| Total Rupiah Kantor Gempol | 5,385 |
| Total Data Rupiah Tahun 2021 | 40,457,975,907 |

4.4 IKE (Intensitas Konsumsi Energi)

$$IKE = \frac{\text{Konsumsi Energi} / \text{Tahun}}{\text{Luas Bangunan}} \quad (11)$$

Tabel 4.4.1. Hasil IKE Tahun 2020

| Lokasi | Konsumsi Energi | Luas Bangunan | Hasil IKE |
|--------------|-----------------|-----------------------------|-----------|
| Karangpilang | 42,560,700 | 450.000m² | 94,57 |
| Kantor Pusat | 1,170,456 | 24.000m² | 48,76 |

| | | | |
|----------------------|------------|-----------------------------|-------|
| Kantor Ngagel I | 15,100,864 | 400.000m² | 37,75 |
| Kantor Ngagel II | 16,624,560 | 400.000m² | 41,56 |
| Kantor Ngagel III | 31,650,020 | 400.000m² | 79,12 |
| Kantor Ngagel Tirto | 6,023 | 400.000m² | 0,15 |
| Kantor Tamanan | 7,400 | 12.000m² | 0,61 |
| Kantor Gudang Ratna | 44,089 | 17.000m² | 2,59 |
| Kantor Gempol | 10,278 | 30.000m² | 0,34 |
| Kantor Basuki Rahmat | 17,218 | 8.000m² | 2,15 |

Tabel 4.4.2. Hasil IKE Tahun 2021

| Lokasi | Konsumsi Energi | Luas Bangunan | Hasil IKE |
|---------------------|-----------------|-----------------------------|-----------|
| Karangpilang | 19.182.640 | 450.000m² | 42,62 |
| Kantor Pusat | 632.950 | 24.000m² | 26,31 |
| Kantor Ngagel II | 6.664.320 | 400.000m² | 16,66 |
| Kantor Ngagel III | 3.443.700 | 400.000m² | 8,60 |
| Kantor Ngagel III | 5.003.480 | 400.000m² | 12,50 |
| Kantor Ngagel Tirto | 700 | 400.000m² | 0,017 |
| Kantor Tamanan | 2.504 | 12.000m² | 0,20 |
| Kantor Gudang Ratna | 25.932 | 17.000m² | 1,52 |
| Kantor Gempol | 10,278 | 30.000m² | 0,17 |
| Kantor B. Rahmat | 17,218 | 8.000m² | 1,10 |

4.5 Usulan Untuk Mengurangi Adanya Overcost

Untuk usulan yang dibuat oleh penulis agar tidak terjadi adanya Overcost ataupun beban lebih pada rumah pompa, kantor, dan juga pada gudang-gudang yang ada pada PDAM Surya Sembada Kota Surabaya, sesuai dengan standar PUIL 2000 (Persyaratan Umum Instalasi Listrik) dipersyaratkan untuk instalasi berumur diatas 5 tahun perlu diperiksa kembali kelayakannya. maka penulis mengusulkan:

1. Rumah Pompa (Karangpilang dan Ngagel I, II, III) akan dilakukan maintenance atau

pengecekan setiap 2 hari sekali pada peralatan listriknya baik dari segi instalasi maupun motor – motor produksi.

Rumus kebutuhan AC dalam BTU:

$$BTU = \frac{PxTxLxE}{60} \quad (12)$$

Keterangan :

P = panjang suatu ruangan (dalam satuan feet/kaki).

T = tinggi pada ruangan (dalam satuan feet/kaki).

I = 10 untuk ruangan berinsulasi (terhimpit oleh ruangan lain atau berada dilantai bawah), 18 untuk ruangan yang tidak berinsulasi (ruangan pada lantai atas).

L = lebar sebuah ruangan (dalam satuan feet atau kaki)

E = nilai berdasarkan arah hadap dinding terpanjang, 16 = hadap utara, 17 = hadaptimur, 18 = hadap selatan, 20 = hadap timur

Ruangan Kantor PDAM Surabaya dipasangkan AC pada ruangan yang berukuran lebar 6 m (20 kaki), panjangnya 6 m (20 kaki), tinggi ruanya adalah 4m (14 kaki), ruangan tidak berinsulasi, dan dinding yang paling panjang menghadap ke selatan. berapa total kebutuhan AC?

$$\begin{aligned} BTU &= \frac{20 \times 14 \times 18 \times 20 \times 18}{60} \\ &= \frac{20 \times 14 \times 18 \times 20 \times 18}{60} \\ &= 8.640 BTU / h \end{aligned}$$

Jadi sesuai hasil yang menunjukkan angka 8.640BTU/h maka menggunakan AC IPK

Tabel 4.5.2. Usulan Penurunan Watt pada Rumah Pompa

| EXISTING | | | |
|-----------|-----------|--------|------------|
| UNIT | JUMLAH | WATT | TOTAL WATT |
| AC | 4 Titik | 1125 W | 4.5 KW |
| LAMP NEON | 500 Titik | 36 W | 18 KW |
| CPU SET | 10 Titik | 700 W | 7 KW |

| EFISIENSI | | | |
|-----------|-----------|------|------------|
| UNIT | JUMLAH | WATT | TOTAL WATT |
| AC | 4 Titik | 690W | 2.7KW |
| LAMP NEON | 500 Titik | 18W | 9KW |
| CPU SET | 10 Titik | 450W | 4.5KW |

2. Pada setiap kantor (Kantor Pusat, Basra, Ngagel, Tamanan, Gudang Ratna, dan Gempol) akan dilakukan pengecekan pada instalasi kelistrikkannya dikarenakan dari segi usia juga sudah sangat berumur sehingga perlu di perbaiki secara berkala. (Agustini Rodiah Machdi, 2016)

Tabel 4.5.2. Usulan Penurunan Watt pada Perangkat Kantor

| EXISTING | | | |
|-----------|-----------|--------|------------|
| UNIT | JUMLAH | WATT | TOTAL WATT |
| AC | 4 Titik | 1125 W | 4.5 KW |
| LAMP NEON | 500 Titik | 36 W | 18 KW |
| CPU SET | 10 Titik | 700 W | 7 KW |

| EFISIENSI | | | |
|-----------|-----------|------|------------|
| UNIT | JUMLAH | WATT | TOTAL WATT |
| AC | 4 Titik | 690W | 2.7KW |
| LAMP NEON | 500 Titik | 18W | 9KW |
| CPU SET | 10 Titik | 450W | 4.5KW |

10. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan IKE diatas maka dapat dilihat bahwa nilai konsumsi pemakaian daya pada perusahaan daerah air minum (PDAM) Kota Surabaya tiap tahun nya lebih tinggi dari ketentuan IKE
2. Dapat kita bandingkan dari data sebelumnya biaya pemakaian pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Surabaya tiap tahunnya semakin meningkat

5.2 Saran

Adapun Saran yang diberikan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perbaikan instalasi listriknya dan dapat kita lihat dari ketentuan PUIL bahwa instalasi batas maksimal nya ialah 5 tahun jadi semisal lebih dari 5 tahun maka wajib di maintenance.
2. Untuk menekan adanya pembengkakan konsumsi energi maka penulis menyarankan agar Air Conditioner (AC), CPU Set, Lampu penerangan berganti ke low watt sehingga dapat kita tekan sesuai yang ada di Tabel 4.7 dan Tabel 4.8.
3. Dan juga para karyawan sesering mungkin diberi sosialisasi akan pentingnya menghemat energi melalui poster yang di tempel pada dinding Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Surabaya

Efisiensi Energi Di Gedung Perkantoran Surabaya.
PLN. 2021 "TARIF TENAGA LISTRIK TAHUN 2021"

PUSTAKA

- Anang Nugroho. 2020 "Motor Induksi Tiga Fasa yang Dipergunakan Sebagai Generator dengan Beban Steady State dan Dinamik".
- Ahmad Wahid, Ir. Junaidi, M.Sc, Dr. Ir. H. M. Iqbal Arsyad, MT. 2014 "ANALISIS KAPASITAS DAN KEBUTUHAN DAYA LISTRIK UNTUK MENGHEMAT PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TANJUNGPUR".
- Fery Bernadiktus, Amir Hamzah. 2016 "ANALISA EVALUASI INTENSITAS KONSUMSI ENERGI MELALUI AUDIT ENERGI LISTRIK DI GEDUNG REKTORAT UNIVERSITAS RIAU".
- Feri Triyono. 2012 "Komparasi Hasil Belajar Siswa pada Kompetensi Dasar menggunakan Alat Ukur Elektronik dengan Media Alat sebenarnya dan Media Animasi".
- Gilang Adhiaksa, Niken Adriaty, Asyarah, Hadi Tasmono. 2 Nopember 2019 "ANALISIS PEMAKAIAN DAN UPAYA UNTUK PENCAPAIAN EFISIENSI ENERGI LISTRIK DI UNIVERSITAS LISTRIK DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO".
- I Putu Gde Weda Setyawan, Rukmi Sari Hartati, I Nyoman Satya Kumara. 2014 "MANAJEMEN ENERGI DI RUMAH SAKIT SURYA HUSADHA DENPASAR".
- J. Gusmedi, H. and Purwasih, N. (2014) 'Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelayanan Unila', Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro.
- Muhammad Fahmi Hakim. April 2014 "ANALISIS KEBUTUHAN CAPACITOR BANK BESERTA IMPLEMENTASINYA UNTUK MEMPERBAIKI FAKTOR DAYA LISTRIK DI POLITEKNIK KOTA MALANG"
- M. Edy Susanto. 2019 "INVERTER DC KE AC".
Niken Adriaty, Ayusta Lukita. 2020 "Analisis Pemakaian Dan Upaya Pencapaian

ANALISA EFISIENSI PEMAKAIAN LISTRIK PADA PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM) KOTA SURABAYA

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

20%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 ojs.unud.ac.id Internet Source 2%

2 finance.detik.com Internet Source 2%

3 123dok.com Internet Source 1%

4 Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper 1%

5 Lifepal.co.id Internet Source 1%

6 www.slideshare.net Internet Source 1%

7 Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper 1%

8 repository.itk.ac.id Internet Source 1%

conference.itats.ac.id

| | | |
|----|--|------|
| 9 | Internet Source | 1 % |
| 10 | repository.untag-sby.ac.id Internet Source | 1 % |
| 11 | repository.its.ac.id Internet Source | <1 % |
| 12 | www.neliti.com Internet Source | <1 % |
| 13 | www.cnbcindonesia.com Internet Source | <1 % |
| 14 | Asep Ruchiyat. "PENGARUH FREKUENSI SISTEM TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA BEBAN PUNCAK MESIN RUSTON 16 RKC", JURNAL SIMETRIK, 2020 Publication | <1 % |
| 15 | core.ac.uk Internet Source | <1 % |
| 16 | daisynurrisap.wordpress.com Internet Source | <1 % |
| 17 | id.123dok.com Internet Source | <1 % |
| 18 | text-id.123dok.com Internet Source | <1 % |
| 19 | www.govserv.org Internet Source | <1 % |

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off