

## **EVALUASI SISTEM PENERANGAN DAN ANALISIS KEBUTUHAN DAYA PADA GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUSLIM INDONESIA**

**SUGIANTO**

Jurusan Teknik Elektro  
Universitas Muslim Indonesia  
Email : puangsugianto@gmail.com

### **ABSTRAK**

Pada era globalisasi dewasa ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat khususnya pada bidang kelistrikan juga telah menyentuh pada keadaan instalasi penerangan. Kebutuhan daya pada gedung fakultas teknik terdiri dari beberapa peralatan listrik yang saling berhubungan dengan tujuan mengalirkan daya listrik dari transformator ke gedung-gedung fakultas teknik. Oleh karena itu diperlukan evaluasi intensitas penerangan dan analisis kebutuhan daya yang sesuai, guna meminimumkan tingkat kerugian penggunaan listrik, maka dalam menentukan sistem penerangan digunakan metode intensitas penerangan yang sesuai dengan fungsi ruangan dan persamaan-persamaan serta ketentuan yang menunjang dalam perencanaan sistem kelistrikan berdasarkan dengan PUIL dan peraturan PLN. Hasil evaluasi intensitas penerangan pada gedung-gedung fakultas teknik masih ada beberapa ruangan yang tidak memenuhi intensitas penerangan sesuai standard penerangan dan analisis analisis kebutuhan daya pada fakultas teknik sebesar 115 kVA, Ketidak seimbangan beban pada suatu sistem tenaga listrik selalu terjadi dan penyebab ketidak seimbangan tersebut adalah pada beban-beban satu fasa Akibat ketidakseimbangan beban tersebut timbullah arus yang mengalir di netral. Ketidak seimbang beban terjadi pada gedung kantor sebesar 42.33 %, ruang kuliah 65% dan ruang laboratorium 65,33 %

**Kata Kunci** : Intensitas Penerangan, Kebutuhan Daya dan Keseimbangan Beban

### **I. PENDAHULUAN**

Penerangan yang baik memungkinkan seseorang dapat melihat objek-objek yang dikerjakan secara jelas, cepat dan tanpa upaya-upaya yang tidak perlu, lebih dari itu penerangan yang memadai memberikan kesan pemandangan yang lebih baik dan keadaan lingkungan yang menyegarkan. Penerangan yang baik juga dapat memberikan efisiensi yang lebih tinggi, dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi kesulitan serta tekanan penglihatan terhadap pekerjaan. Sebaliknya penerangan yang buruk akan mengakibatkan rendahnya produktivitas juga kualitas terhadap suatu pekerjaan.

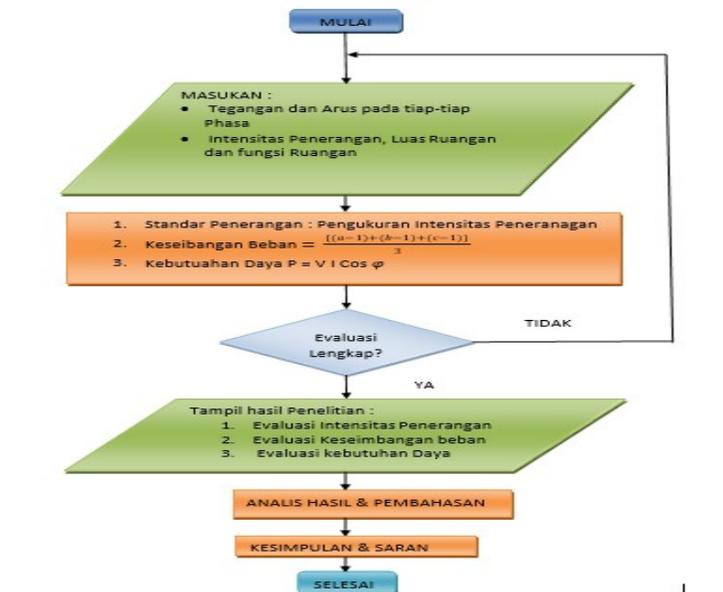
Instalasi listrik suatu gedung pada awalnya pasti memiliki rancangan yang sumber dayanya sudah dirancang dan diperhitungkan sesuai dengan standar yang berlaku. Namun seiring dengan bertambahnya waktu, gedung-gedung kerap kali mengalami renovasi dan

penambahan daya listrik.seperti penambahan lampu, Air Conditioner (AC) ,stop kontak, dan lain-lain.

Dengan melihat realita yang terjadi diatas.maka, diperoleh suatu hasil perbandingan bahwa apa yang terjadi diatas juga dialami oleh gedung fakultas teknik universitas muslim Indonesia. Pemakaian terbesar saat ini pada Fakultas Teknik adalah air conditional ( AC ). Untuk itu,diperlukan suatu penelitian terhadap gedung fakultas teknik univesitas muslim indonesia mengenai sistem penerangan dan ana;isis kebutuhan daya guna dapat melayani pemakaian kebutuhan sehari-hari sehingga dapat diperoleh suatu penerangan atau pencahayaan yang baik serta daya yang sesuai dengan kebutuhan.

## II.METODE PENELITIAN

Penelitian ini untuk mengevaluasi sistem penerangan, keseimbangan beban dan analisis kebutuan daya pada gedung fakultas teknik universitas muslim indonesia dapat dijelaskan sebagai berikut :



Gambar 1. Alur Penelitian

## III.HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1.Evaluasi Sistem Penerangan pada Fakultas Teknik

Dari data hasil pengukuran yang didapatkan maka dapat di evaluasi sistem penerangan pada Fakultas Teknik.

#### A.Gedung Perkuliahan

Terdiri atas :

- Ruang Perkuliahan.
- Ruang Kantor
- Mushollah
- Ruang Belajar ( Himpunan / Senat / MPM )

Dapat disimpulkan bahwa ke 4 ruangan tertulis diatas setelah dilakukan pengukuran dan dibandingkan Standar intensitas penerangan yang dikeluarkan kementerian Lingkungan belum memenuhi standar kuat penerangan.

#### **B. Gedung Kantor**

- Ruangan Kantor
- Ruangan Sidang
- Ruangan Aula
- Perpustakaan

Dapat disimpulkan bahwa ke 4 ruangan tertulis diatas setelah dilakukan pengukuran dibandingkan Standar intensitas penerangan yang dikeluarkan kementerian Lingkungan hidup hanya ruangan Perpustakaan R.2 Pada lantai 3 memenuhi standar kuat penerangan sedangkan ruang kantor, aula dan ruangan siding belum memenuhi standar kuat penerangan.

#### **C. Gedung Laboratorium**

- Laboratorium

Dapat disimpulakn bahwa gedung laboratorium pada Fakultas teknik belum ada yang memenuhi kuat penerangan, kecuali laboratorium yang memenuhi standar kuat penerangan baik dalam keadaan lampu menyala dan dalam keadaan lampu padam yaitu pada Laboratorium kimia FTI.

### **2. ANALISIS KEBUTUHAN DAYA PADA FAKULTAS TEKNIK**

Dari data yang didapatkan, maka dapat dihitung daya tiap lantai, dan total daya pada setiap gedung.

#### **A. Gedung Perkuliahan**

Dari total daya tiap lantai, maka dapat dihitung total daya pada gedung perkuliahan fakultas teknik berdasarkan data-data hasil pengukuran dan perhitungan adalah jumlah dari semua daya tiap lantai.

$$\begin{aligned}
 P \text{ TOTAL} &= P \text{ LANTAI 1} + P \text{ LANTAI 2} + P \text{ LANTAI 3} + P \text{ LANTAI 4} \\
 &= 10.497,585 + 4.782,61 + 4.476,51 + 9.862,723 \\
 &= 29.619,428 \text{ Watt} = 34.846,385 \text{ VA} = \mathbf{34,8846 \text{ kVA}}
 \end{aligned}$$

**B. Gedung Kantor**

Dari total daya tiap lantai, maka dapat dihitung total daya pada Gedung Kantor Fakultas Teknik berdasarkan data-data hasil pengukuran dan perhitungan adalah jumlah dari semua daya tiap lantai.

$$\begin{aligned} P \text{ TOTAL} &= P \text{ LANTAI 1} + P \text{ LANTAI 2} + P \text{ LANTAI 3} \\ &= 8.240 + 10.996,024 + 3.996,119 \\ &= 23.232,143 \text{ Watt} = 27.331,932 \text{ VA} = \mathbf{27 \text{ kVA}} \end{aligned}$$

**C. Gedung Laboratorium**

Dari total daya tiap lantai, maka dapat dihitung total daya pada gedung laboratorium fakultas teknik berdasarkan data-data hasil pengukuran dan perhitungan adalah jumlah dari semua daya tiap lantai.

$$\begin{aligned} P \text{ TOTAL} &= P \text{ LANTAI 1} + P \text{ LANTAI 2} + P \text{ LANTAI 3} + P \text{ LANTAI 4} \\ &= 5.748,24 + 3.740,7 + 5.148,82 + 5.163,5 \\ &= 19.801,26 \text{ Watt} = 23.295,6 \text{ VA} = \mathbf{23,29 \text{ kVA}} \end{aligned}$$

**3. TOTAL KEBUTUHAN DAYA FAKULTAS TEKNIK**

$$\begin{aligned} P &= P \text{ perkuliahan} + P \text{ kantor} + P \text{ laboratorium} = \\ &= 34,41 + 27,3 + 23,29 = \mathbf{85 \text{ .kVA}} \\ &= \mathbf{85 + 30 = 115 \text{ kVA}} \end{aligned}$$

Sedangkan gedung baru belum diketahui fungsi dan peruntukannya jadi kami asumsikan 30 kVA jadi total kebutuhan daya adalah = 85 + 30 = 115 kVA. Dari hasil pengambilan data beban pada gedung Fakultas Teknik, maka dapat diketahui nilai dari ketidak seimbangan beban tiap lantai maupun tiap gedung. Untuk bisa mengetahui nilai ketidak seimbangan beban, maka terlebih dahulu perlu diketahui nilai dari arus rata-rata pada tiap lantai. kemudian, menentukan variabel a, b dan c. setelah itu, nilai ketidak seimbangan beban dapat diketahui.

**Gedung Perkuliahan**

$$\begin{aligned} a &= \frac{IR}{I} = \frac{48,52}{57,18} = \mathbf{0,84} \\ b &= \frac{IS}{I} = \frac{63,49}{57,18} = \mathbf{1,11} \\ c &= \frac{IT}{I} = \frac{59,54}{57,18} = \mathbf{1,04} \end{aligned}$$

**Gedung Kantor**

$$\begin{aligned} a &= \frac{IR}{I} = \frac{56,2}{56,16} = \mathbf{1} \\ b &= \frac{IS}{I} = \frac{62,2}{56,16} = \mathbf{1,1} \\ c &= \frac{IT}{I} = \frac{55,16}{56,16} = \mathbf{0,88} \end{aligned}$$

**Gedung Laboratorium**

$$\begin{aligned} a &= \frac{IR}{I} = \frac{40,72}{39,12} = \mathbf{1,04} \\ b &= \frac{IS}{I} = \frac{30,79}{39,12} = \mathbf{0,78} \\ c &= \frac{IT}{I} = \frac{39,12}{39,12} = \mathbf{1,17} \end{aligned}$$

$$\text{Keseimbangan Beban} = \frac{(|a-1| + |b-1| + |c-1|)}{3} \times 100 \%$$

$$\begin{aligned} &\text{- Lantai 3} \\ &= \frac{(|0,84-1| + |1,97-1| + |0,18-1|)}{3} \times 100 \% \\ &= \frac{(|0,84-1| + |1,97-1| + |0,18-1|)}{3} \times 100 \% \end{aligned}$$

$$= \frac{0,16+0,97+0,82}{3} \times 100 \% \\ = 65\%$$

Nilai ketidakseimbangan beban pada lantai 3 gedung perkuliahan adalah 65 % Nilai ketidakseimbangan beban pada lantai 1 gedung Kantor adalah 42,33 %, Nilai ketidakseimbangan beban pada lantai 4 gedung laboratorium adalah 65,33 %

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada gedung fakultas teknik sebagian besar ruangan yang ada tidak memenuhi standar kuat penerangan. banyak hal yang mempengaruhi termasuk posisi ruangan yang tidak mendapatkan cahaya langsung, ruangan tidak mendapatkan penerangan sesuai dengan keperluan ruangan (lampu rusak) Dan tidak adanya pemeliharaan terhadap lampu.
2. Berdasarkan analisis kebutuhan daya pada tiap-tiap gedung maka diperoleh kebutuhan daya pada fakultas teknik sebesar 115 kVA,
3. Berdasarkan analisis keseimbangan beban pada fakultas teknik yang paling besar ketidakseimbangan beban adalah :

Nilai ketidakseimbangan beban pada lantai 3 gedung perkuliahan adalah 65 %

Nilai ketidakseimbangan beban pada lantai 1 gedung Kantor adalah 42,33 %

Nilai ketidakseimbangan beban pada lantai 4 gedung laboratorium adalah 65,33 %

#### DAFTAR PUSTAKA

*A.A.Sahito, Z.A.Memon, Unbalanced Loading; An Overlooked Contributor ton Power Losses in HESCO, Sind Univ. Res Jour. (Sci. Ser.) Vol 47 (4) 779-782 (2015)*

*Electrical Distribution Engineering, 3rd Edition, by Anthony J. Pansini, E.E., P.E. Life Fellow IEEE—Sr. Member ASTM*

*Electric Power Transmission System Engineering, Turan Gonen*

*Hamd Book of Electrical Design Details Second Edition, The Mc Graw-Hill Companies. Neil Sclater, John E. Traiter.*

*Pengaruh Ketidak Seimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Losses pada Trafo Distribusi, Journal Teknik Elektro Vol.6 No.1 Maret 2006*

*Perhitungan dan Analisis keseimbangan pada system distribusi 20 Kv terhadap rugi-rugi daya ( Studi kasus pada PT PLN UPJ Slawi), Journal Transmissi Teknik Elektro Jilid 11 No.1 Maret 2009*

*Sistem Distribusi Tenaga Listrik, Berbasis Kompetensi, PT PLN (PERSERO) 2013*