

## Perencanaan Sistem Instalasi Listrik Gedung Wingtar Akademi Angkatan Udara Yogyakarta

Riyan Setiawan<sup>1\*</sup>, Makmur Heri Santoso<sup>2</sup>, Ima Rochimawati<sup>3</sup>,  
Yuiarman Saragih<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Elektro,Fakultas Teknik, Sekolah Tinggi Teknologi Bina Tunggal Bekasi

<sup>4</sup>Teknik Elektro,Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

\*Email korespondensi: <sup>4</sup>yuiarman@staff.unsika.ac.id

### Abstrak

Gedung WINGTAR (Wingtaruna) ini akan dibangun di komplek Akademi Angkatan Udara jl. Raya Solo-Yogyakarta, Mereden, Sendangtirto, Kec. Kalasan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. gedung ini akan dijadikan sebuah kantor atau tempat bekerja para pengampu taruna. Gedung Wingtar AAU Yogyakarta disupply listrik dari PT. PLN (Persero) pelanggan tegangan menengah. Setiap gedung memiliki panel panel listrik yang disupply dari sumber listrik Panel Utama Tegangan Rendah (PUTR). Pendistribusian sumber listrik menggunakan kabel tanah jenis NYFGBY. Ukuran kabel tanah dan rating pengaman pada masing-masing panel tergantung dari kapasitas beban masing-masing gedung. Dalam penelitian ini, total beban pada gedung WINGTAR adalah 318.790 Watt atau TDL PT. PLN (Persero) 345 kVA sistem 3 fasa 380/220V. Ukuran kabel tanah yang digunakan jenis NYFGBY, dengan ukuran 4x2,5mm<sup>2</sup>, 4x95mm<sup>2</sup>, 4x4mm<sup>2</sup>, 4x10mm<sup>2</sup>, 4x150mm<sup>2</sup>, dan NYY 4x6mm<sup>2</sup>. Total rugi-rugi daya pada kabel tanah adalah 5.048,44 Watt (1,46%). Drop tegangan listrik sesuai dengan standar dibawah 5% sedangkan drop tegangan maksimal adalah 2,8%.

**Kata kunci:** Sistem kelistrikan, PUIL 2011 , kabel, tegangan

### PENDAHULUAN

Pada setiap pembangunan bangunan Gedung pastinya memerlukan sisitem instalasi yang sesuai dengan kebutuhan dan standart yang ada. Suatu sistem energi listrik ini akan dimanfaatkan secara maksimal guna memenuhi kebutuhan akan energi listrik saat ini dan dimasa yang akan datang (M. R. Pahlevi dan M. Muliadi, 2022). Oleh karena itu diperlukan sistem kelistrikan yang terpenting adalah keandalan, efektifitas, aman, dan ramah lingkungan, yang nantinya akan diterapkan pada bangunan Gedung WINGTAR AAU Yogyakarta. Intalasi listrik kerja proyek pembangunan Gedung termasuk salah satu fasilitas yang memerlukan energi listrik yang besar, sehingga perlu dirancang sistem instalasi listrik yang baik dan benar berdasarkan standar-standar yang ada di Indonesia (Hardine L, dkk, 2022). Selain rancangan yang baik, perlu juga di perhatikan pemasangannya agar sistem kelistrikan pada proyek ini terpasang dengan baik, karena pemasangan dan pemilihan bahan serta jenis sistem pengaman yang buruk bisa menurunkan tingkat keamanan dari sistem tersebut, sehingga perlu pengawasan dan perencanaan yang baik dalam pemasangannya (A. Syofian dan H. A. Novendri, 2017). Oleh karena itu perlu dikaji Kembali mengenai data eksisting perencanaan pembangunan gedung ini, yang mencakup kapasitas beban, rating pengaman, dan jenis ukuran kabel, serta perlu dikaji mengenai perencanaan kinerja dai sistem kelistrikan dari data yang telah ada, untuk mendapatkan sistem kelistrikan yang sesuai dengan standart PUIL 2011, maka

dari itu penulis akan melakukan penelitian mengenai “Perencanaan Sistem Instalasi Gedung WINGTAR AAU Yogyakarta”

## **METODE**

### **Sistem Instalasi**

Instalasi listrik merupakan saluran listrik beserta gawai maupun peralatan yang terpasang baik didalam maupun diluar bangunan untuk menyalurkan arus listrik. Rancangan instalasi harus memenuhi ketentuan PUIL 2000 dan peraturan yang terkait dalam dokumen seperti UU NO 18 Tahun 1999 tentang jasa konstruksi, peraturan pemerintah NO 51 Tahun 1995 tentang usaha penunjang tenaga listrik dan peraturan lainnya (S. 0225 National Standardization Body (BSN), 2011).

Instalasi penerangan listrik adalah seluruh instalasi listrik yang digunakan untuk memberikan daya listrik pada lampu. Pada lampu ini daya listrik/tenaga listrik diubah menjadi cahaya yang digunakan untuk menerangi tempat bagian sesuai dengan kebutuhannya. Adapun instalasi penerangan listrik ada 2 (dua) macam yaitu :

a) Instalasi Didalam Gedung.

Instalasi didalam gedung adalah instalasi listrik didalam bangunan gedung (termasuk untuk penerangan teras, dll).

b) Instalasi Diluar Gedung

Instalasi diluar gedung adalah instalasi diluar bangunan gedung (termasuk disini adalah penerangan halaman, taman, jalan, penerangan papan nama,dll) (Y. F. Muhamad, dkk, 2021).

Salah satu upaya untuk mendapatkan suatu sistem yang tepat yaitu dengan ditentukannya suatu standarisasi yang bertujuan untuk mencapai keseragaman dengan maksud mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan. Dengan tercapainya standarisasi, maka peralatan-peralatan listrik dapat dipergunakan dengan baik dan lebih efisien.

Dua organisasi internasional yang bergerak dibidang standarisasi ini adalah :

1. International electrotechnical commission (IEC) untuk bidang teknik listrik.
2. International organization for standardisation (ISO) untuk bidang- bidang lainnya.

Dalam kegiatan yang berhubungan instalasi listrik, baik perencanaan, pemasangan maupun pengoperasian, maka prinsip-prinsip dasar sangat diperlukan (A. L. T. Ilham Dan H. Wahab, 2019).

### **Pemilihan Bahan dan Jenis Penghantar**

Untuk mensuplai beban pada suatu instalasi listrik agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya maka diperlukan suatu penghantar atau kabel. Dengan demikian penghantar merupakan suatu komponen yang mutlak ada pada suatu instalasi listrik. Penghantar yang diperlukan haruslah sesuai dan cocok dengan besarnya beban yang disuplai. Serta memenuhi suatu persyaratan yang telah ditetapkan dan diakui oleh instansi yang berwenang agar terjamin keamanan dan keandalan suatu sistem instalasi listrik. Ada tiga bagian yang pokok dari suatu penghantar pada kabel, yaitu (R. Febriyursandi, 2019):

1. Penghantar merupakan media untuk menghantarkan listrik.

2. Isolasi merupakan bahan elektrik untuk mengisolir antara penghantar satu dengan penghantar yang lainnya maupun terhadap lingkungannya.
3. Pelindung luar yang memberikan pelindung dari kerusakan mekanis, pengaruh bahan kimia, api dan pengaruh oleh keadaan luar lainnya.

Dalam pemilihan jenis penghantar yang akan digunakan dalam suatu instalasi dan luas penghantar yang akan dipakai dalam instalasi tersebut ditentukan berdasarkan 6 pertimbangan Kemampuan Hantar Arus (KHA), Drop Tegangan (Susut Tegangan), Kondisi suhu, Kondisi Lingkungan dan Kekuatan Mekanis. Untuk menentukan luas penampang penghantar yang diperlukan maka, harus ditentukan berdasarkan arus yang melewati penghantar tersebut.

### **Metode Pengumpulan dan Analisis Data**

Penelitian Perencanaan Instalasi Listrik Gedung WINGTAR AAU Yogyakarta mempunyai dua data yang perlu dikumpulkan yaitu desain Arsitek untuk menentukan identitas ruangan, dan daftar kebutuhan beban listrik untuk menentukan kebutuhan listrik yang digunakan.

Setelah proses pengambilan data di Gedung WINGTAR AAU Yogyakarta, data yang didapat akan dianalisa dengan mengumpulkan beberapa persamaan instalasi listrik. Berikut adalah beberapa tahap Analisa data :

1. Menentukan kebutuhan penerangan
2. Menentukan pengaman yang digunakan
3. Menentukan jenis dan luas penampang kabel yang digunakan

### **Menentukan Hasil Penelitian**

Hasil yang di dapat dari Analisa data instalasi listrik Gedung WINGTAR AAU Yogyakarta antara lain :

1. Jumlah kebutuhan listrik Gedung dengan beban penerangan, stop kontak, dan pendingin dari setiap ruangan.
2. Sistem distribusi listrik dari sumber hingga ke beban listrik.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Analisa Kebutuhan Penerangan**

Kebutuhan penerangan ruangan dapat ditentukan dengan menentukan jumlah titik lampu yang digunakan, sedangkan untuk menentukan jumlah titik lampu yang digunakan dalam suatu ruangan menggunakan persamaan 1. Sebagai contoh ruangan A2 lantai 2 mempunyai luas 20 m<sup>2</sup> menggunakan lampu esensial putih 14 watt menghasilkan lumen 1050 direncanakan akan dipasang 2 buah lampu disetiap titik, untuk kebutuhan ruang kantor intensitas penerangannya adalah 100 Lux, maka analisisnya sebagai berikut :

$$N = E \times L \times W / \phi \times LLF \times CU \times n \quad (1)$$

$$N = 2,3$$

Berdasarkan analisa, kebutuhan penerangan didapatkan hasil 2 titik lampu. Dan kebutuhan penerangan ruangan lain semua menggunakan persamaan 1 seperti diatas.

### **Perhitungan Beban dan Pengaman**

Tabel 1. Beban Listrik Lantai 1

L STYP 72 WATT	L SPOT LED 75 WATT	DOWNLIGHT 24 WATT	L SOROT LED 30 WATT	S KONTAK 220 VA	EXHAUSE FAN 80 WATT	TOTAL DATA		
						R	S	T
5	9	25 28	4		6	1300	600	672
				18 18 18		3600	3600	3600
						4900	4200	4272
						13.372 WATT		

Penentuan pengaman dan penghugung arus dapat menggunakan persamaan (2)  
 $In = P / (\sqrt{3}). V. Cos \Phi$  (2)

$$In = 13.372 / (\sqrt{3}). 380. 0,85$$

$$In = 23,9 \text{ Ampere}$$

Pengaman yang digunakan adalah MCCB dengan kapasitas 32 A dan penghantar yang digunakan NYY 4 x 6mm dengan kapasitas 43 A. Untuk hasil yang lainnya dapat dilihat Digambar diagram Panel Penerangan lantai 1.

Tabel 2. Beban Listrik Lantai 2

L STYP 72 WATT	L SPOT LED 75 WATT	DOWNLIGHT 24 WATT	L SOROT LED 30 WATT	S KONTAK 220 VA	EXHAUSE FAN 80 WATT	TOTAL DATA		
						R	S	T
5	9	25 28	4		6	1300	600	672
				18 18 18		3600	3600	3600
						4900	4200	4272
						13.372 WATT		

Penentuan pengaman dan penghugung arus dapat menggunakan persamaan (2)  
 $In = P / (\sqrt{3}). V. Cos \Phi$

$$In = 13.372 / (\sqrt{3}). 380. 0,85$$

$$In = 23,9 \text{ Ampere}$$

Pengaman yang digunakan adalah MCCB dengan kapasitas 32 A dan penghantar yang digunakan NYY 4 x 6mm dengan kapasitas 43 A. Untuk hasil yang lainnya dapat dilihat Digambar diagram Panel Penerangan lantai 2.

Tabel 2. Beban AC Lantai 1



**KESIMPULAN**

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa total semua beban pada gedung WINGTAR AAU Yogyakarta adalah 64.664 Watt serta pengaman yang digunakan pada panel SDP gedung wingtar adalah MCCB dengan kapasitas 150 Ampere. sementara itu, Berdasarkan pembahasan dan analisa, penghantar dan pengaman yang terpasang sudah sesuai dengan Persyaratan Umum Instalasi Listrik.

**DAFTAR PUSTAKA**

M. R. Pahlevi dan M. Muliadi, "Analisis dan Desain Tingkat Pencahayaan Pada Ruang Perpustakaan Universitas Iskandar Muda," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 196–201, 2022.

Hardine, L., Santoso, D. B., dan Hadikusuma, R. S. (2022). Analysis of The Influence of Star Delta Sistem in Reduce Electric Starting Surge in 3 Phase Motors. *ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 208-214.

A. Syofian dan H. A. Novendri, "Evaluasi Sistem Kelistrikan Pada Gedung Bertingkat Plaza Andalas Padang," *J. Tek. Elektro ITP*, vol. 6, no. 1, p. 44, 2017.

S. 0225 National Standardization Body (BSN), "General electrical installation requirements (PUIL) 2011, 8-21: Emergency (genset) generator installation," *DirJen Ketenagalistrikan*, vol. 2011, no. PUIL, pp. 1–133, 2011.

Y. F. Muhamad, S. Nisworo, D. Pravitasari, "Evaluasi Instalasi Listrik Gedung Rumah Sakit Jiwa Magelang," *THETA OMEGA J. Electr. Eng.*, p. 2021, 2021.

A. L. T. ILHAM dan H. Wahab, "Evaluasi Sistem Kelistrikan Di Gedung Igd Dan Gizi Rumah Sakit Muhammadiyah Kota Palembang," 2019,

R. Febriyursandi, A. A. Zakri, dan A. Hamzah, "Desain Dan Analisis Kualitas Pencahayaan Berbasis Perangkat Lunak Dialux Evo 8.1," *Jom FTEKNIK*, vol. 6, no. 2, pp. 1–8, 2019