

# Analisa Dan Redesign Sistem Kelistrikan Pada Gedung Baru Zaid Bin Tsabit

Mohammad Irvanul Arifin<sup>1</sup>, Tijaniyah<sup>2</sup>, Ahmad Muhtadi<sup>3</sup>, Fuad Hasan<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program studi S1 Teknik Elektro, Universitas Nurul Jadid Probolinggo, Indonesia

## Article Info

### Article history:

Received Mei 10, 2024

Revised Mei 14, 2024

Accepted Mei 16, 2024

### Keywords:

Autocad 2017

Daya Listrik

Kapasitas Hantar Arus (KHA)

Instalasi Listrik.

## ABSTRACT

Listrik merupakan salah satu kebutuhan masyarakat yang sangat penting dan salah satu bentuk energi yang mempengaruhi kehidupan manusia pada saat ini. Listrik juga sebagai sumber daya ekonomis yang dibutuhkan dalam kegiatan sehari-hari. Dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran di gedung baru Zaid Bin Tsabit tentunya listrik memegang peran penting, dikarenakan segala aktivitas atau kegiatan bergantung pada listrik, sebagai contoh saat kegiatan pembelajaran membutuhkan sound, lampu penerangan, komputer dan lainnya. Untuk mengevaluasi sistem kelistrikan khususnya sistem kelistrikan pada gedung baru Zaid Bin Tsabit untuk melihat tegangan dan daya untuk tiap-tiap ruangan. Aliran daya merupakan hal yang sangat penting yang perlu dipahami dalam sistem kelistrikan, dimana dengan analisis dan perhitungan yang cermat terhadap aliran daya pada sistem tersebut, dapat diketahui besar tegangan pada setiap saluran. Perancangan ini meliputi perhitungan titik lampu pada setiap ruangan yang ada pada Gedung Baru Zaid Bin Tsabit. Untuk mendesain denah serta single line diagramnya menggunakan software AutoCad 2017. Dan dari hasil penelitian ini diketahui bahwa dengan hasil perhitungan KHA hantaran pada aliran gedung yaitu 19,84A dan pengamanan yang digunakan pada gedung tersebut berjenis MCB 20A dengan tegangan 230V dan total beban daya listrik keseluruhan pada gedung Baru Zaid Bin Tsabit adalah 2.921 W. Dan Sesuai dengan perhitungan gedung baru tersebut memakai luas penghantar jenis NYM 2x2,5mm<sup>2</sup> untuk seluruh saluran pada gedung tersebut.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## Corresponding Author:

Mohammad Irvanul Arifin

<sup>1</sup>Program studi S1 Teknik Elektro, Universitas Nurul Jadid Probolinggo, Indonesia

Email: [irvanarifin99@gmail.com](mailto:irvanarifin99@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Listrik merupakan salah satu kebutuhan masyarakat yang sangat penting dan salah satu bentuk energi yang mempengaruhi kehidupan manusia pada saat ini. Listrik juga sebagai sumber daya ekonomis yang dibutuhkan dalam kegiatan sehari-hari. Dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran di gedung baru Zaid Bin Tsabit tentunya listrik memegang peran penting, dikarenakan segala aktivitas atau kegiatan bergantung pada listrik, sebagai contoh saat kegiatan pembelajaran membutuhkan sound, lampu penerangan, komputer dan lainnya. Melihat kondisi tersebut tentunya membutuhkan energi listrik yang berkesinambungan tanpa adanya gangguan berupa pemadaman, tetapi kondisi pemadaman terjadi, dimana hal tersebut bukanlah pemutusan daya listrik dari pihak produsen listrik akan tetapi pemutusan daya tersebut disebabkan oleh pemakaian beban listrik dari kegiatan gedung baru Zaid Bin Tsabit. Penyebab terputusnya aliran listrik secara tiba-tiba yang terjadi pada gedung baru Zaid Bin Tsabit dikarenakan oleh aktifnya semua alat elektronik. Untuk mengevaluasi sistem kelistrikan khususnya sistem kelistrikan pada gedung baru Zaid Bin Tsabit untuk melihat tegangan dan daya untuk tiap-tiap ruangan. Aliran daya merupakan hal yang sangat penting yang

perlu dipahami dalam sistem kelistrikan, dimana dengan analisis dan perhitungan yang cermat terhadap aliran daya pada sistem tersebut, dapat diketahui besar tegangan pada setiap saluran.[1]

Zaid Bin Tsabit mengenai jumlah beban listriknya, sehingga penambahan atau pengurangan beban listrik dapat dilakukan secara tepat apabila akan melakukan pembangunan atau perancangan ulang. Perancangan ini meliputi perhitungan titik lampu pada setiap ruangan yang ada pada Gedung Baru Zaid Bin Tsabit. Untuk mendesain denah serta single line diagramnya menggunakan software AutoCad 2017.

## 2. METODE

Dalam suatu penelitian membutuhkan metode untuk mengumpulkan sebuah data yang dibutuhkan karena metode atau rancangan penelitian merupakan hal yang sangat penting dalam sebuah penelitian. Di samping adanya obyek yang sistematis dalam memilih dan menggunakan metode ini harus relevan, dengan suatu pokok permasalahan agar nantinya dalam memperoleh hasil yang tepat dan dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya.

Metodologi penelitian merupakan proses atau cara ilmiah untuk mendapatkan data yang akan digunakan untuk keperluan penelitian. Penelitian merupakan suatu penyelidikan yang sistematis untuk meningkatkan sejumlah pengetahuan, juga merupakan suatu usaha yang sistematis dan terorganisasi untuk menyelidiki masalah tertentu yang memerlukan jawaban. Hakikat penelitian dapat dipahami dengan mempelajari berbagai aspek yang mendorong penelitian untuk melakukan penelitian.

Rancangan penelitian ini dibuat suatu tujuan agar pelaksanaan penelitian dapat berjalan dengan baik dan benar. Motivasi dan tujuan penelitian secara umum pada dasarnya adalah sama, yaitu bahwa penelitian merupakan refleksi dari keinginan manusia yang selalu berusaha untuk mengetahui sesuatu.

### Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Sebelum melakukan penelitian, peneliti biasanya memiliki dugaan teori yang digunakan, dugaan tersebut disebut dengan hipotesis. Hipotesis dapat diartikan secara sederhana sebagai dugaan sementara. Proses pengumpulan data ditentukan oleh variabel-variabel yang ada dalam hipotesis. Pengumpulan data dilakukan terhadap sampel yang telah ditentukan sebelumnya. Data adalah sesuatu yang belum memiliki arti bagi penerimanya dan masih membutuhkan adanya suatu pengolahan.

Ada beberapa metode pengumpulan data yang dapat dilakukan dalam sebuah penelitian. Beberapa metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

### Metode Wawancara

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini ialah melalui tatap muka dan Tanya jawab langsung antara peneliti dan narasumber. Tujuan dalam metode wawancara ini adalah untuk mendapatkan informasi yang akurat kepada penelitian yang dilakukan peneliti.

**Tabel 1. Wawancara**

NO	Narasumber	Daftar Pertanyaan
1.	Staff Perlengkapan	Apakah penyebab aliran listrik pada Gedung Baru Zaid Bin Tsabit tidak optimal ?
		Berapa banyak komponen yang membutuhkan aliran listrik pada Gedung Baru Zaid Bin Tsabit?
		Apakah desain sebelumnya menimbulkan beberapa kendala dalam sistem kelistrikannya ?

### Metode Observasi

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini ialah melalui pengamatan pada sebuah objek secara langsung dan detail untuk mendapatkan informasi yang benar terkait dengan objek tersebut. Metode observasi ini dilakukan pada Gedung Baru Zaid Bin Tsabit untuk mendapatkan beberapa data yang akan dikelola untuk mendapatkan hasil yang tepat dalam penelitian ini.

### Pengumpulan Data Beban Eksisting

Penelitian ini mempunyai data yang di perlukan yaitu menghitung titik lampu dan jumlah stop kontak pada tiap ruangan keadaan eksisting. Mendata arus pada saat beban penuh dan tidak berbeban keadaan eksisting. Dan mendata ukuran ruangan pada Gedung Baru Zaid Bin Tsabit.

Penelitian ini dilakukan pengamatan secara langsung ke lapangan untuk mendapatkan data yang di butuhkan dalam perhitungan jumlah daya dan jalur instalasi listrik untuk menyelesaikan penelitian ini.

#### Analisis Data

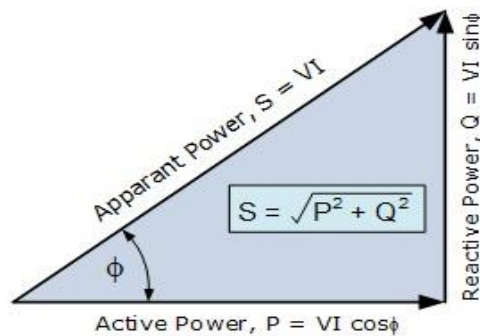
Setelah pengambilan data pada Gedung Baru Zaid Bin Tsabit. Data yang didapat akan dianalisa dengan menggunakan beberapa persamaan untuk mengetahui besar tegangan pada setiap saluran.

Berikut adalah beberapa tahapan analisa data :

1. Mendata beban eksisting.
2. Menentukan persamaan satuan beban.
3. Menentukan kebutuhan redesign instalasi gedung.

#### Persamaan Daya Listrik

Daya merupakan Laju Energi yang dihantarkan selama melakukan usaha dalam periode waktu tertentu. Satuan SI (Satuan Internasional) untuk Daya yaitu Joule / Sekon (J/s) = Watt (W). Satuan Watt dipakai untuk penghormatan kepada seorang ilmuwan penemu mesin uap yang bernama James Watt. Satuan daya lainnya yang sering dipakai yaitu Daya Kuda atau Horse Power (hp), 1 hp = 746 Watt. Daya adalah Besaran Skalar, karena Daya hanya mempunyai nilai, tidak memiliki arah.



Gambar 1. Daya Listrik

#### Persamaan Kuat Hantar Arus (KHA)

Kemampuan Hantar Arus (KHA) Kemampuan hantar arus (KHA) suatu kabel adalah kemampuan maksimum kabel untuk dialiri arus secara terus-menerus tanpa menyebabkan kerusakan pada kabel tersebut. Untuk menentukan kemampuan hantar arus penghantar maka terlebih dahulu harus diketahui arus yang dipakai berdasarkan daya beban.

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Untuk arus bolak-balik satu fasa:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \phi} \text{ A}$$

- b. Untuk arus bolak-balik tiga fasa:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \phi} \text{ A}$$

#### AutoCad 2017

AutoCAD merupakan salah satu produk program CAD, AutoCAD dikeluarkan oleh Autodesk, Inc, sebuah perusahaan perangkat lunak raksasa Amerika yang mengkhususkan diri membuat program-program komputer grafis. AutoCAD telah menjadi suatu program yang paling banyak yang digunakan. AutoCAD sangat universal dipergunakan hampir diseluruh bidang rekayasa (engineering) yang memanfaatkan keunggulan CAD untuk menunjang pekerjaan mereka. Kemampuan AutoCAD beradaptasi untuk disesuaikan dengan kebutuhan spesifik dari suatu bidang tertentu merupakan salah satu keunggulan yang belum dimiliki oleh program CAD sejenis.

#### Hasil

Dalam sebuah penelitian dengan beberapa data yang sudah terkumpul akan mendapatkan hasil dalam pengambilan data tersebut. Adapun hasil yang didapat dari analisa sebagai berikut :

- 1 Jumlah daya eksisting pada Gedung.
- 2 Jumlah kebutuhan redesign instalasi Gedung dengan beban penerangan, stop kontak, dan alat-alat elektronik pada setiap ruangan.

- 3 Sistem distribusi listrik dari sumber listrik hingga beban listrik baik eksisting maupun redesign.
- 4 Kestabilan pencahayaan lampu tiap ruangan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Gambaran Fisik Bangunan

Gedung Baru Zaid Bin Tsabit dibangun di wilayah Zaid Bin tepatnya di Pondok Pesantren Nurul Jadid, dimana berfungsi sebagai tempat asrama santri dan kantor wilayah.

Bangunan Gedung Baru Zaid Bin Tsabit dibangun diatas lahan dengan panjang 30 meter dan lebar 10 meter dengan tinggi bangunan 15 meter, dan terdiri dari 2 lantai dengan pembagian sebagai berikut :

- a. Lantai 1 terdiri dari beberapa kamar santri dan kantor wilayah.
- b. Lantai 2 terdiri dari beberapa kamar santri.

#### Genset

Genset adalah generator set yang digunakan untuk pemakaian sendiri, dalam hal ini generator yang digunakan adalah diesel generator. Generator ini bersungsi sebagai pembangkit daya cadangan untuk menggantikan sumber daya utama pada saat suplay dari PLN terputus. Kapasitas Genset yang digunakan yaitu 40KVA.

#### Penghantar

Jenis penghantar atau kabel instalasi yang digunakan pada bangunan Gedung Baru Zaid Bin Tsabit yaitu Kabel NYM. Kabel ini memiliki konduktor atau inti kabel tunggal lebih dari satu dan masing-masing dilapisi dengan isolator dengan warna berbeda. Inti-inti kabel ini kemudian bersama-sama dibungkus dengan serat PVC dan bagian luarnya dilapisi dengan selubung PVC. Karena perlindungan berlapis ini, kabel NYM cukup kuat untuk digunakan pada lingkungan yang lembab dan basah. Tegangan nominalnya 230 - 400 (300) V.

#### Pengaman

Sistem Pengamanan adalah sistem yang digunakan untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya lanjut dari suatu gangguan pada suatu peralatan yang digunakan dalam suatu pendistribusian. Diantaranya gangguan tersebut yaitu gangguan beban lebih dan gangguan hubun singkat. Untuk mengamankan sistem pendistribusian tersebut disini menggunakan beberapa pengaman yaitu sebagai berikut :

- a. Pada panel utama terdapat jenis pengaman MCB 25 A.
- b. Pada panel cabang terdapat jenis pengaman MCB 6 A sampai 20 A

#### MCB

MCB (Miniature Circuit Breaker) merupakan komponen dalam instalasi listrik rumah tinggal yang memiliki peran sangat penting. Komponen ini berfungsi sebagai sistemn proteksi dalam instalasi listrik apabila terjadi beban lebih atau hubungan singkat arus listrik (short circuit atau korsleting). Dengan kata lain MCB bisa memutus aliran srus listrik dengan otomatis ketika ada gangguan dan juga MCB bisa berfungsi sebagai saklar manual ketika ada perbaikan intalasi listrik maupun lainnya. MCB yang digunakan pada panel utama 25 Ampere / 230/400V dengan daya listrik sebesar  $\pm 5.750$  VA.



**Gambar 2.** MCB (Miniature Circuit Breaker)

#### Panel Hubung Bagi

Panel hubung bagi digunakan untuk mensuplay kebutuhan daya listrik pada beban. Panel hubung bagi tersebut harus aman terhadap gangguan. Wilayah Zaid Bin Tsabit menggunakan beberapa panel hubung bagi untuk pendistribusian daya listrik pada setiap gedung. Adapun beberapa gedung yang berada di wilayah Zaid Bin Tsabit diantaranya :

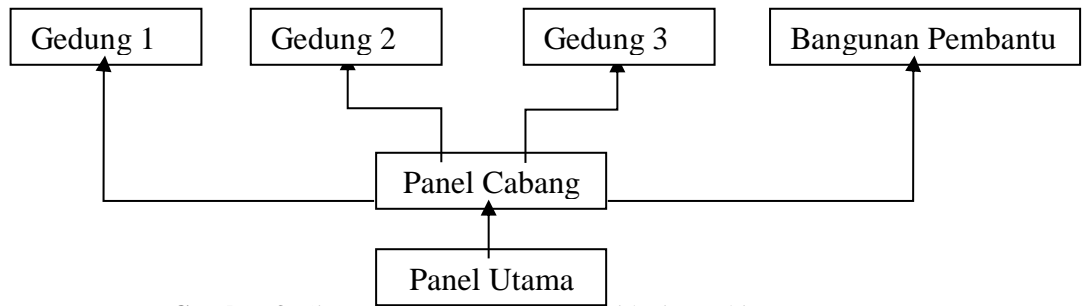
- a. Gedung A yaitu asrama Tahsinul Qiro'ah, Exellent Language dan Kantor Wilayah.
- b. Gedung B yaitu asrama Tahsinul Qiro'ah dan Tahfidzul Qur'an.
- c. Gedung C yaitu asrama Amsilati dan Sektor (Keamanan).
- d. Gedung D yaitu Rumah Laundry, Gudang dan Kamar Mandi.

**Instalasi Penerangan**

Instalasi penerangan yang digunakan pada setiap gedung yang ada di wilayah Zaid Bin Tsabit berdasarkan letak pemasangannya dibedakan menjadi beberapa bagian diantaranya :

- a. Penerangan lantai 1 Gedung A berfungsi memberikan penerangan didalam dan diluar lantai 1.
- b. Penerangan lantai 2 Gedung A berfungsi memberikan penerangan didalam dan diluar lantai 2.
- c. Penerangan Gedung B berfungsi memberikan penerangan didalam dan diluar gedung.
- d. Penerangan Gedung C berfungsi memberikan penerangan didalam dan diluar gedung.

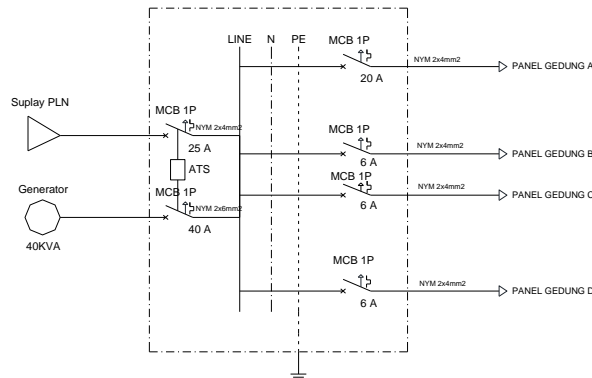
**Gambar Skema Bangunan**



Gambar 3. Sistem Distribusi Wilayah Zaid Bin Tsabit.

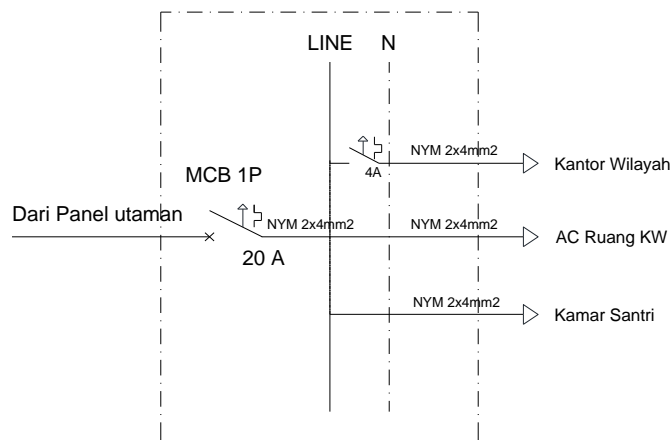
**Diagram Rekapitulasi Daya**

**Single Line Diagram Panel Utama**



Gambar 4. Single Line Diagram Panel Utama

**Single Line Diagram Gedung Baru Zaid Bin Tsabit**



Gambar 5. Single Line Diagram Gedung Baru Zaid Bin Tsabit

**Analisa Perhitungan Beban Listrik**  
**Perhitungan Beban Listrik Tiap Gedung**

Kebutuhan daya per gedung dapat ditentukan dengan menghitung jumlah beban yang terpasang pada masing-masing gedung atau bangunan diantaranya :

a. Gedung A

Pada gedung A ini terdapat ruang kantor wilayah dan kamar santri dan kantor lembaga. gedung ini juga ada beberapa peralatan atau beban diantaranya lampu penerangan, kipas angin, printer, computer dan AC dengan luas gedung 300 M<sup>2</sup>.

**Tabel 2.** Beban di Gedung A

No.	Nama Peralatan	Jumlah	Daya (Watt)	Jumlah Daya (Watt)
1.	Lampu Phillips 15W	20	15	300
2.	Lampu Downlight 10W	12	10	120
3.	Lampu Led Strip 5W/m	1 x 20 m	5	100
4.	Kipas angin 65W	4	65	260
5.	AC	1	1.170	1.170
6.	Komputer	2	250	500
7.	Printer	1	11	11
8.	Ampli	2	230	460
Total				2.921

b. Gedung B

Pada gedung B ini terdapat beberapa ruang kamar santri dan kantor lembaga. Adapun beberapa peralatan atau beban yaitu lampu penerangan, ampli dan kipas angin dengan luas gedung 300 M<sup>2</sup>.

**Tabel 3.** Beban di Gedung B

No.	Nama Peralatan	Jumlah	Daya (Watt)	Jumlah daya (Watt)
1.	Lampu Phillips 15W	18	15	270
2.	Kipas Angin 65W	2	65	130
3.	Ampli	2	230	460
Total				860

c. Gedung C

Pada gedung C ini terdapat beberapa ruang kamar santri, kantor lembaga dan sector (keamanan). Adapun beberapa peralatan diantaranya penerangan, ampli dan kipas angin dengan luas gedung 75 M<sup>2</sup>.

**Tabel 4.** Beban di Gedung C

No.	Nama Peralatan	Jumlah	Daya (Watt)	Jumlah Daya (Watt)
1.	Lampu Phillips 10W	2	10	20
2.	Lampu Phillips 5W	9	5	45
3.	Kipas angina 25W	2	25	50
4.	Ampli	1	230	230
Total				345

d. Bangunan pembantu

Pada bangunan ini terdiri dari beberapa bangunan diantaranya rumah laundry, gudang dan kamar mandi dan terdapat beberapa peralatan yaitu penerangan, kipas angin, dan pompa air.

**Tabel 5.** Beban di Bangunan Pembantu

No.	Nama Peralatan	Jumlah	Daya (Watt)	Jumlah Daya (Watt)
1.	Lampu Phillips 10W	12	10	120
2.	Lampu Phillips 15W	1	15	15
3.	Lampu Downlight 5W	10	5	50

4.	Kipas Angin 15W	2	15	30
5.	Pompa Air 125W	1	125	125
6.	Pompa Air 250W	1	250	250
Total				590

Tabel 6. Beban keseluruhan Gedung

No.	Nama Gedung	Jumlah Daya (Watt)
1.	Gedung A	2.921
2.	Gedung B	860
3.	Gedung C	345
4.	Bangunan Pembantu	590
Total		4.716

### Perhitungan Beban Listrik Per Panel Distribusi

#### 1. Panel Utama / MDP (Main Distributor Panel)

Panel utama berfungsi untuk mendistribusikan daya listrik ke beberapa panel hubung bagi untuk pendistribusian daya listrik ke setiap gedung. Adapun beberapa jenis panel hubung bagi untuk setiap gedung sebagai berikut :

- Panel 1 untuk gedung A dengan jenis MCB 20 A
- Panel 2 untuk gedung B dengan jenis MCB 6 A
- Panel 3 untuk gedung C dengan jenis MCB 6 A
- Panel 4 untuk Bangunan pembantu dengan jenis MCB 6 A

Berikut tabel daya yang dilayani oleh panel utama :

Tabel 7. Beban Panel Utama

No.	Nama Panel	Beban (W)	Faktor Kebutuhan	Daya		
				Normal	Emergensi	
				(W)	%	(W)
1.	Panel 1 Gedung A	2.921	0,8	2.336,8	100	2.336,8
2.	Panel 2 Gedung B	860	0,8	689,6	100	689,6
3.	Panel 3 Gedung C	345	0,8	276	100	276
4.	Panel 4 Bangunan Pembantu	590	0,8	472	100	472
Total				3.774,4		3.774,4

#### 2. Panel Cabang / SDP (Sub Distributor Panel)

Panel cabang berfungsi untuk membagi dan menerima suplai listrik dari Panel utama / MPD. Lalu kemudian memsupsuplainya menuju beban per gedung. Dari tabel 4.6 diatas didapat beberapa beban pergedung dimana beban tersebut menjadi beban panel cabang / SPD (Sub Distributor Panel).

Dari tabel 4.6 diatas dapat di total kebutuhan daya untuk beban listrik seluruh gedung adalah 3.774,4 W. jadi untuk perhitungannya sebagai berikut :

Total beban : 3.774,4 W  
 Total sambungan : 3.774,4 W  
 Efisiensi (80% dari total sambungan) : 4.718 VA

Jadi untuk kebutuhan daya untuk beban listrik pada gedung Baru Zaid Bin Tsabit sesuai dengan tabel 4.6 diatas adalah 2.921 W.

### Perhitungan Daya Listrik

Daya merupakan Laju Energi yang dihantarkan selama melakukan usaha dalam periode waktu tertentu. Satuan SI (Satuan Internasional) untuk Daya yaitu Joule / Sekon (J/s) = Watt (W). Pada gedung baru tersebut diketahui dengan faktor daya generator yang tersambung ke instalasi listrik yaitu 0,8

Daya Aktif

Dik :

$$\begin{aligned}
 V &= 230 \text{ V} \\
 I &= 15,875 \text{ A} \\
 \text{Chos } \varphi &= 0,8 \\
 P &= V \cdot I \cdot \text{Chos } \varphi \\
 P &= 230 \cdot 15,875 \cdot 0,8 \\
 P &= 3.651,25 \cdot 0,8 \\
 P &= 2921 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

#### Daya Reaktif

$$\begin{aligned}
 \text{Dik :} \\
 V &= 230 \text{ V} \\
 I &= 15,875 \text{ A} \\
 \text{Sin } \varphi &= 0,599 \\
 Q &= V \cdot I \cdot \text{Sin } \varphi \\
 Q &= 230 \cdot 15,875 \cdot 0,599 \\
 Q &= 3.651,25 \cdot 0,599 \\
 Q &= 2.187,1 \text{ VAR}
 \end{aligned}$$

#### Daya Semu(Nyata)

$$\begin{aligned}
 \text{Dik :} \\
 V &= 230 \text{ V} \\
 I &= 15,875 \text{ A} \\
 S &= V \cdot I \\
 S &= 230 \cdot 15,875 \\
 S &= 3.651,25 \text{ VA}
 \end{aligned}$$

#### Perhitungan Luas Penampang Penghantar

Luas penampang penghantar untuk instalasi penerangan maupun instalasi daya tergantung pada besarnya beban yang sedang di layani. Penentuan luas penampang penghantar yang digunakan di sesuaikan dengan ketentuan Standart Nasional Indosenia (SNI) PUIL 2011 yang dimana dalam pernyataan tersebut bahwasannya semua hantaran harus memiliki kapasitas hantar arus (KHA) yang merupakan batas maksimal arus listrik yang mampu dialirkan pada sebuah penghantar/kabel. KHA sangat penting dalam menentukan ukuran luas penampang kabel yang tepat dalam suatu instalasi.

Adapun tabel acuan dalam penentuan luas penampang penghantar sesuai SNI PUIL 2011 sebagai berikut :

#### Luas Penampang Penghantar Untuk Instalasi Penerangan Dan Daya

##### 1. Dari Beban Ke Sub Panel / Panel Cabang

###### a. Gedung A

$$\begin{aligned}
 \text{Dik :} \\
 P &= 2921 \text{ VA} \\
 V &= 230 \text{ V} \\
 \text{Cos } \varphi &= 0,8 \\
 I &= \frac{P}{V \cdot \text{Cos } \varphi} \\
 I &= \frac{2.921}{230 \cdot 0,8} = \frac{2.921}{184} \\
 I &= 15,875 \text{ A}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KHA} &= 125\% \times I \\
 \text{KHA} &= 125\% \times 15,875 \text{ A} = 19,84 \text{ A}
 \end{aligned}$$

Dengan perhitungan diatas kemampuan kabel yang mampu menghantar arus sebesar 19,84A adalah NYM 2x2,5mm<sup>2</sup>. Sesuai dengan data tabel 4.5 luas penampang PUIL 2011.

###### b. Gedung B

$$\begin{aligned}
 \text{Dik :} \\
 P &= 860 \text{ VA} \\
 V &= 230 \text{ V} \\
 \text{Cos } \varphi &= 0,8
 \end{aligned}$$



$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

$$I = \frac{860}{230 \cdot 0,8} = \frac{860}{184}$$

$$I = 4,673A$$

$$KHA = 125\% \times I$$

$$KHA = 125\% \times 5,842A = 5,84A$$

Dengan hasil perhitungan diatas luas penampang yang mampu menghantar arus sebesar 5,84A adalah NYM 2x1,5mm<sup>2</sup>. Namun yang terdapat ialah NYM 2x2,5mm<sup>2</sup>.

c. Gedung C

$$Dik : P = 345VA$$

$$V = 230V$$

$$\cos \varphi = 0,8$$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

$$I = \frac{345}{230 \cdot 0,8} = \frac{345}{184}$$

$$I = 1,875A$$

$$KHA = 125\% \times I$$

$$KHA = 125\% \times 1,875A$$

$$KHA = 2,34A$$

Dengan hasil perhitungan diatas luas penampang yang mampu menghantar arus sebesar 2,34A adalah NYM 2x1,5mm<sup>2</sup>. Namun yang terdapat ialah NYM 2x2,5mm<sup>2</sup>.

d. Gedung D

$$Dik : P = 590VA$$

$$V = 230V$$

$$\cos \varphi = 0,8$$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

$$I = \frac{590}{230 \cdot 0,8} = \frac{590}{184}$$

$$I = 3,206A$$

$$KHA = 125\% \times I$$

$$KHA = 125\% \times 3,206A$$

$$KHA = 4,01A$$

Dengan hasil perhitungan diatas luas penampang yang mampu menghantar arus sebesar 4,01A adalah NYM 2x1,5mm<sup>2</sup>. Namun yang terdapat ialah NYM 2x2,5mm<sup>2</sup>.

2. Panel Cabang Ke Panel Utama

$$Dik : P = 4.716$$

$$V = 230V$$

$$\cos \varphi = 0,8$$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

$$I = \frac{4.716}{230 \cdot 0,8} = \frac{4.716}{184}$$

$$I = 25,630A$$

$$KHA = 125\% \times I$$

$$KHA = 125\% \times 25,630A = 35,03A$$

Dengan hasil perhitungan diatas luas penampang yang mampu menghantar arus sebesar 35,03A adalah NYM 2x4mm<sup>2</sup>.

### Perhitungan Kapasitas Pengaman Penerangan Dan Daya

1. Perhitungan kapasitas pengaman pada panel cabang

a. Panel cabang Gedung A

$$Dik : P = 2921VA$$

$$V = 230V$$

$$\begin{aligned} \cos \varphi &= 0,8 \\ I &= \frac{P}{V \cdot \cos \varphi} \\ I &= \frac{2.921}{230 \cdot 0,8} = \frac{2.921}{184} \\ I &= 15,875A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KHA &= 125\% \times I \\ KHA &= 125\% \times 15,875A = 19,84A \end{aligned}$$

Maka sesuai dengan hasil perhitungan diatas yaitu 19,84A. sehingga pengaman yang dapat digunakan yaitu 20 A.

b. Panel Cabang Gedung B

$$Dik : P = 860VA$$

$$V = 230V$$

$$\cos \varphi = 0,8$$

$$\begin{aligned} I &= \frac{P}{V \cdot \cos \varphi} \\ I &= \frac{860}{230 \cdot 0,8} = \frac{860}{184} \\ I &= 4,673A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KHA &= 125\% \times I \\ KHA &= 125\% \times 5,842A = 5,84A \end{aligned}$$

Maka sesuai dengan hasil perhitungan diatas yaitu 5,84A. sehingga pengaman yang dapat digunakan yaitu 6 A.

c. Panel Cabang Gedung C

$$Dik : P = 345VA$$

$$V = 230V$$

$$\cos \varphi = 0,8$$

$$\begin{aligned} I &= \frac{P}{V \cdot \cos \varphi} \\ I &= \frac{345}{230 \cdot 0,8} = \frac{345}{184} \\ I &= 1,875A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KHA &= 125\% \times I \\ KHA &= 125\% \times 1,875A \\ KHA &= 2,34A \end{aligned}$$

Maka sesuai dengan hasil perhitungan diatas yaitu 2,34A. sehingga pengaman yang dapat digunakan yaitu 6 A.

d. Panel Cabang Gedung D

$$Dik : P = 590VA$$

$$V = 230V$$

$$\cos \varphi = 0,8$$

$$\begin{aligned} I &= \frac{P}{V \cdot \cos \varphi} \\ I &= \frac{590}{230 \cdot 0,8} = \frac{590}{184} \\ I &= 3,206A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KHA &= 125\% \times I \\ KHA &= 125\% \times 3,206A \\ KHA &= 4,01A \end{aligned}$$

Maka sesuai dengan hasil perhitungan diatas yaitu 4,01A. sehingga pengaman yang dapat digunakan yaitu 6 A.

**Tabel 8** Penentuan KHA dan Pengaman Panel

No.	Gedung	P (Watt)	V (V)	Cos $\varphi$	V.Cos	I (A)	KHA	Penghantar (mm <sup>2</sup> )	Pengaman (A)	Ket.
1.	Gedung A	2.921	230	0.8	184	15,875	19,84	2,5	20	MCB

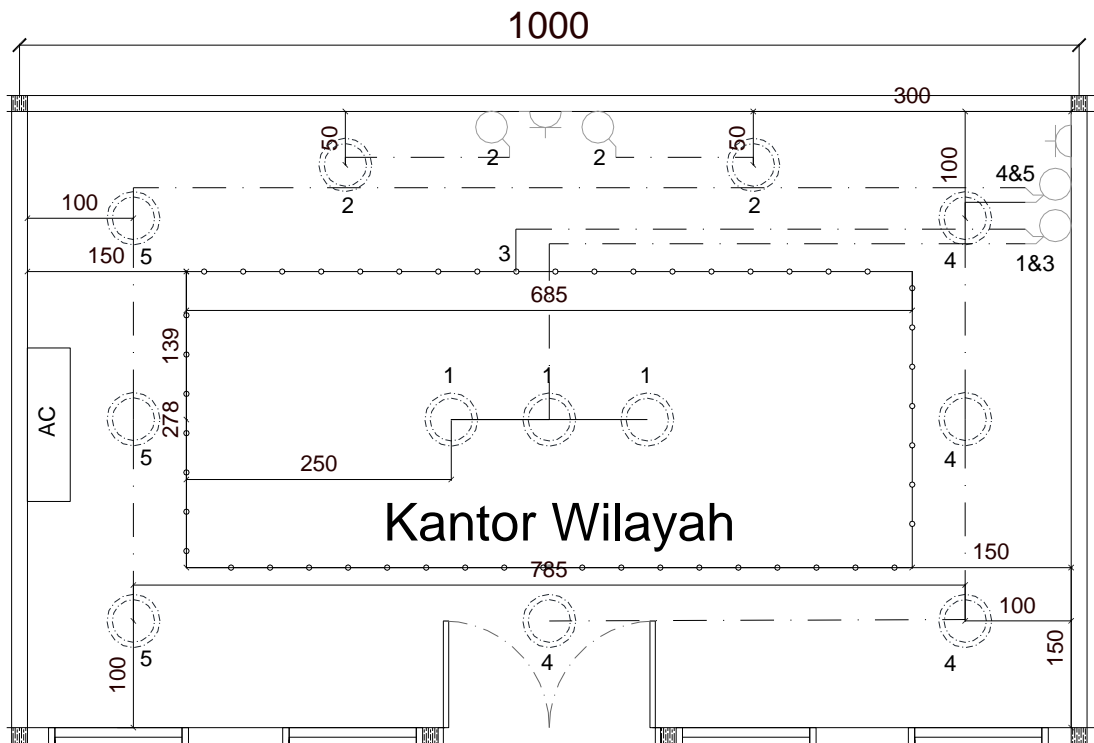
2.	Gedung B	860	230	0.8	184	4,673	5,84	2,5	6	MCB
3.	Gedung C	345	230	0.8	184	1,875	2,34	2,5	6	MCB
4.	Gedung D	590	230	0.8	184	3,206	4,01	2,5	6	MCB

**Rancangan Instalasi Listrik**

Rancangan instalasi listrik merupakan rancangan gambar rancangan dan teknik instalasi, yang digunakan sebagai pedoman untuk melaksanakan suatu instalasi listrik. Rancangan instalasi harus memenuhi ketentuan PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik).

PUIL adalah dokumen SNI yang digunakan sebagai standart acuan dalam pemasangan instalasi tenaga listrik tegangan rendah untuk rumah tangga, gedung perkantoran, gedung publik dan bangunan lainnya. Adapun gambar rancangan instalasi pada Gedung Baru Zaid Bin Tsabit sebagai berikut :

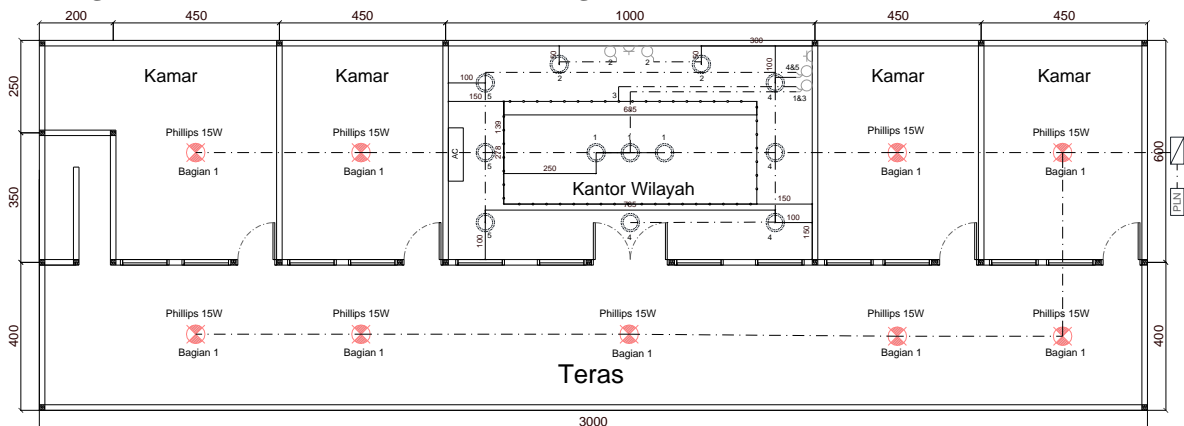
**Rancangan Instalasi Listrik Kantor Wilayah Zaid Bin Tsabit**



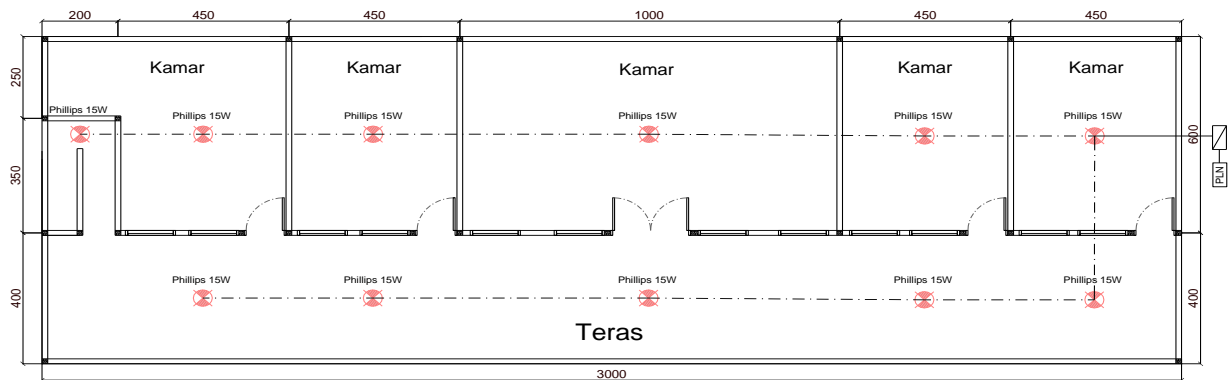
**Gambar 7.** Denah Instalasi Kantor wilayah Zaid Bin Tsabit.

Gambar 4.6 denah instalasi diatas merupakan ruang kantor wilayah Zaid Bin Tsabit dengan ukuran 10 x 6 m<sup>2</sup>. Beban daya total pada ruangan ini sendiri yaitu 2.196 W.

**Rancangan Instalasi Listrik Lantai 1 dan 2 Gedung Baru Zaid Bin Tsabit**



**Gambar 8.** Denah Instalasi Lantai 1 Gedung Baru Zaid Bin Tsabit.



**Gambar 9.** Denah Instalasi Lantai 2 Gedung Baru Zaid Bin Tsabit.

Gedung Baru Zaid Bin Tsabit Mempunyai 2 lantai dengan ukuran  $30 \times 10 \text{ m}^2$  dan tinggi  $\pm 15 \text{ m}$ . Gedung baru ini mempunyai beberapa ruangan salah satunya yaitu Kantor Wilayah Gambar 4.6, dan juga beberapa kamar untuk santri dan lembaga Gambar 4.7 dan 4.8. beban daya total gedung Baru Zaid Bin Tsabit yaitu 2.921 W. dengan jenis kabel NYM  $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ .

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diatas maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Pada umumnya penghantar yang digunakan pada Gedung Baru Zaid Bin Tsabit telah memenuhi standar, sesuai dengan SNI PUIL 2011. Sesuai dengan perhitungan gedung baru tersebut memakai luas penghantar jenis NYM  $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$  untuk seluruh saluran pada gedung tersebut. Untuk memudahkan Pemeliharaan, maka pengaman instalasi listrik penerangan dan instalasi daya harus dipisah. Desain Instalasi pada gedung Baru Zaid Bin Tsabit menggunakan alat bantu software Autocad 2017. Selain dari sumber PLN Gedung Baru Zaid Bin Tsabit juga dilengkapi 1 Generator Listrik dengan total daya 40KVA untuk mensuplai jika sumber listrik dari PLN tidak tersedia. Dengan hasil perhitungan KHA hantaran pada aliran gedung yaitu 19,84A dan pengaman yang digunakan pada gedung tersebut berjenis MCB 20A dengan tegangan 230V dan total beban daya listrik keseluruhan pada gedung Baru Zaid Bin Tsabit adalah 2.921 W.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Sigala, A. Beer, L. Hodgson, and A. O'Connor, *Big Data for Measuring the Impact of Tourism Economic Development* [1] Baharuddin, Alwi. 2018. "ANALISIS SISTIM KELISTRIKAN HOTEL BUMI ASIH DI MAKASSAR". UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR.
- [2] B Hermanto, I Darmana, Y Ridal. 2018. "ANALISA SISTEM KELISTRIKAN PADA KAPAL KARGO". UNIVERSITAS BUNG HATTA SUMATRA BARAT.
- [3] Alwiyah, Asy'ari Hasyim. 2020. "REDASAIN INSTALASI LISTRIK PADA GEDUNG UTAMA YAYASAN PENDIDIKAN ISLAM DIPONOGORO SURAKARTA". UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA.
- [4] Nungky Prameswari, Karnoto, Hermawan. 2018. "REDESAIN SISTEM ELEKTRIKAL STADION CITARIUM (BAGIAN SISTEM INSTALASI LISTRIK)" UNIVERSITAS DIPONEGORO.
- [5] Blita.20Januari2021."RumusDaya" <https://www.gurupendidikan.co.id/rumus-daya/>(Diakses tanggal 23 Februari 2021, Pukul 14.45)
- [6] Darma Kusumandaru. 3 Agustus 2015."Daya Listrik (Daya Aktif, Daya Reaktif, dan Daya Semu)"[Daya Listrik \(Daya Aktif, Daya Reaktif, dan Daya Semu\) - Teknik Listrik \(kusumandarup.blogspot.com\)](http://Daya Listrik (Daya Aktif, Daya Reaktif, dan Daya Semu) - Teknik Listrik (kusumandarup.blogspot.com))(Diakses tanggal 23 Februari 2021, Pukul 19.30)
- [7] Supriyanto. 15 Oktober 2015. "PENGERTIAN DAYA SEMU, DAYA NYATA, DAN DAYA REAKTIF" [Pengertian Daya Semu, Daya Nyata, dan Daya Reaktif | All Of Life \(unnes.ac.id\)](http://Pengertian Daya Semu, Daya Nyata, dan Daya Reaktif | All Of Life (unnes.ac.id))(Diakses tanggal 23 Februari 2021, Pukul 20.00)
- [8] Momod ads.id. 2020. "Mengenal beban-beban listrikn (Resistif,Induktif, Dan Kapasitif)" [Mengenal Beban-beban Listrik \(Resistif, Induktif Dan Kapasitif\), Serta Contohnya \(artiini.com\)](http://Mengenal Beban-beban Listrik (Resistif, Induktif Dan Kapasitif), Serta Contohnya (artiini.com))(Diakses tanggal 25 Februari 2021, Pukul 10.25)
- [9] Dickson Kho. 29 Juli 2017. "Pengertian Kabel Listrik dan Jenis-jenisnya" [Pengertian Kabel Listrik dan Jenis-jenisnya - Teknik Elektronika](http://Pengertian Kabel Listrik dan Jenis-jenisnya - Teknik Elektronika)(Diakses tanggal 01 Maret 2021, Pukul 21.00)
- [10] Admin Klop mart. 02 Agustus 2018. "KABEL LISTRI : JENIS DAN FUNGSINYA" [Kabel Listrik : Jenis & Fungsinya | Klop mart](http://Kabel Listrik : Jenis & Fungsinya | Klop mart)(Diakses Tanggal 01 Maret 2021, Pukul 11.00)
- [11] Trikueni Dermanto Thursday. 10 APRIL 2014. "PEMAHAMAN DASAR Pengertian dan Prinsip Kerja MCB (Miniature Circuit Breaker)" [Pengertian dan Prinsip Kerja MCB \(Miniature Circuit Breaker\) | desain sistem kontrol \(trikueni-desain-sistem.blogspot.com\)](http://Pengertian dan Prinsip Kerja MCB (Miniature Circuit Breaker) | desain sistem kontrol (trikueni-desain-sistem.blogspot.com))(Diakses Tanggal 01 Maret 2021, Pukul 20.15)
- [12] Dickson Kho. 03 Maret 2017. "Pengertian MCB (Miniature Circuit Breaker) dan Prinsip kerjanya" [Pengertian MCB \(Miniature Circuit Breaker\) dan Prinsip kerjanya - Teknik Elektronika](http://Pengertian MCB (Miniature Circuit Breaker) dan Prinsip kerjanya - Teknik Elektronika) (Diakses Tanggal 02 Maret 2021, Pukul 08.00)