

## PERANCANGAN ULANG INSTALASI LISTRIK DIGEDUNG LABORATORIUM TEKNOLOGI HASIL PERKEBUNAN POLITEKNIK NEGERI KETAPANG

Melli<sup>1</sup>, Normansyah<sup>2</sup>, M. Jimi Rizaldi<sup>3</sup>

Jurusan Elektro dan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Ketapang

Jl. Ranga Sentap-Dalong, Telp: (0534)303686

mellip539@gmail.com<sup>1</sup>, normansyah@politap.ac.id<sup>2</sup>, muhammadjimrizaldi@gmail.com<sup>3</sup>,

### ABSTRACT

*This final project is entitled "Redesign of Electrical Installations in the Plantation Technology Laboratory Building of Ketapang State Polytechnic." This study aims to redesign the electrical installations in the laboratory building to make them more efficient and safe. The methodology used includes analysis of existing conditions, calculation of electricity needs, and redesign of electrical installations in accordance with applicable standards. The results of this study are expected to provide optimal solutions in meeting the electricity needs of buildings, improving safety, and energy efficiency.*

*The redesign of the installation must meet existing provisions and meet the things based on: reliability, accessibility, availability, beauty, security, and economy. The problem discussed is the redesign of electricity in the plantation technology laboratory building of Ketapang State Polytechnic including the number of light points and power installations including conductor sockets in the laboratory building.*

**Keywords:** *Electrical Installation, Redesign, Energy Efficiency, Safety, Laboratory*

### ABSTRAK

Proyek akhir ini berjudul "Perancangan Ulang Instalasi Listrik di Gedung Laboratorium Teknologi Hasil Perkebunan Politeknik Negeri Ketapang." Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang instalasi listrik yang ada di gedung laboratorium tersebut agar lebih efisien dan aman. Metodologi yang digunakan meliputi analisis kondisi eksisting, perhitungan kebutuhan listrik, dan desain ulang instalasi listrik sesuai dengan standar yang berlaku. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi optimal dalam pemenuhan kebutuhan listrik gedung, meningkatkan keselamatan, dan efisiensi energi. permasalahan yang dibahas adalah perancangan ulang listrik digedung laboratrium teknologi hasil perkebunan politeknik negeri ketapang meliputi jumlah titik lampu dan instalasi daya meliputi stop kontak penghantar digedung laboratorium.

**Kata kunci:** Instalasi Listrik, Desain Ulang, Efisiensi Energi, Keselamatan, Laboratorium

### 1. PENDAHULUAN

Instalasi Listrik adalah suatu bagian penting dalam sebuah bangunan gedung maupun rumah tinggal yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga listrik dari instalasi pengusaha ketenaga listrikan hingga ke titik beban. Dimana semua pemasangannya harus sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan yaitu Persyaratan Umum Intalasi Listrik (PUIL 2000).

Persyaratan Umum Instalasi Listrik bertujuan agar pengusaha instalasi listrik terselenggara dengan baik, untuk menjamin keselamatan manusia dari bahaya keterkejutan listrik, keamanan instalasi listrik beserta perlengkapannya, keamanan gedung serta isinya dari kebakaran akibat listrik, dan perlindungan lingkungan.

Perancangan instalasi pada suatu bangunan membutuhkan akurasi perhitungan yang tepat, hal tersebut diperlukan bukan untuk mendapatkan efektifitas tenaga dari jaringan yang dirancang tetapi juga harus mempertimbangkan fungsi utama dari bangunan tersebut sehingga instalasi pada bangunan tersebut dapat diinginkan dengan kebutuhannya. Salah satu jenis bangunan yang membutuhkan konstipasi dan tingkat ketelitian lebih dalam perancangan instalasi pada Gedung Kuliah Teknologi Hasil Perkebunan.

Tenaga listrik merupakan hal utama yang diperlukan dalam industri jasa seperti Gedung, karena banyak peralatan yang beroperasi dengan menggunakan tenaga listrik. Listrik sangat penting dalam setiap kehidupan manusia, namun ada beberapa hal yang dapat menimbulkan bahaya jika terjadi kecelakaan. Oleh karena itu

Berikut adalah sistematika penulisan laporan tugas akhir **BAB I PENDAHULUAN** Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan. **BAB II TINJAUAN UMUM** Pada bab ini berisi tentang penelitian terkait dan landasan teori. **BAB III METODE DAN PROSES PENYELESAIAN**

Pada bab ini menjelaskan langkah-langkah/tahapan perencanaan dengan beberapa alat yang digunakan seperti metode pengumpulan data dan waktu pelaksanaan penelitian. **BAB IV PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN** Pada bab ini berisi tentang uraian secara rinci hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan. **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN** Pada bab ini berisi tentang penjelasan kesimpulan yang didapat dari pembahasan utama dari sistem

dalam perancangan instalasi listrik untuk gedung juga memerlukan perencanaan. Ada beberapa hal yang harus diperhitungkan pada saat pemasangan instalasi listrik, misalnya tentang jenis kabel yang digunakan, bentuk gedung, dan masih banyak lagi. Hal penting yang harus diutamakan pada instalasi listrik gedung adalah sistem keselamatan jika suatu saat terjadi emergency. Sistem instalasi listrik juga tidak boleh membahayakan bagi manusia, memiliki cukup tenaga untuk mensupply

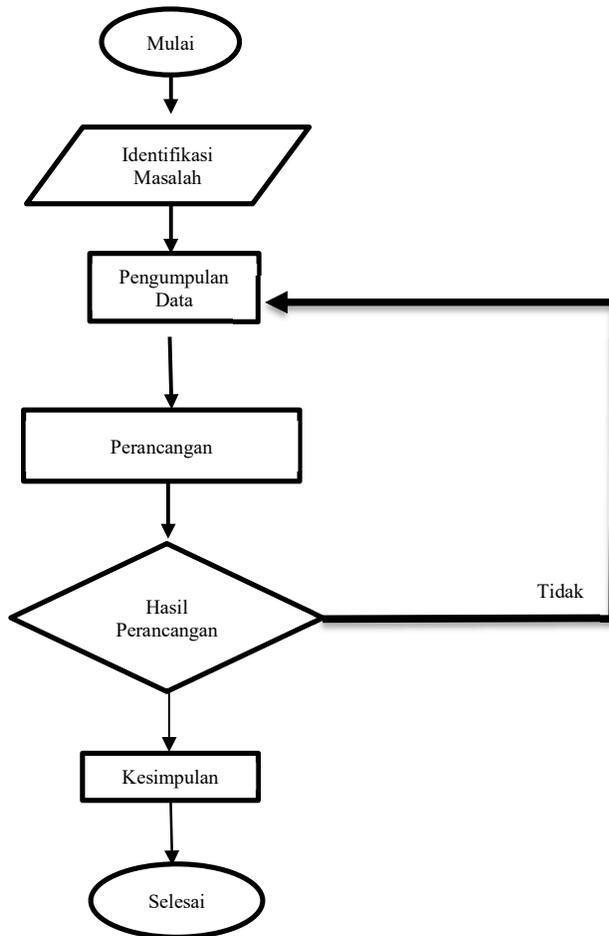
semua bagian gedung. Jika semua sudah memenuhi standar dapat dilaksanakan, maka instalasi listrik gedung dapat dinyatakan lulus verifikasi. Oleh sebab itu, penulis tertarik untuk mengangkat judul “**PERANCANG ULANG INSTALASI LISTRIK DI GEDUNG TEKNOLOGI HASIL PERKEBUNAN POLITEKNIK NEGERI KETAPANG**”

Perancangan ulang instalasi penerangan pada gedung laboratorium dan arus penelitian yang dilakukan dan juga terdapat saran untuk mahasiswa mengenai Proyek Akhir ini.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode perancangan adalah suatu cara atau tahapan yang dilakukan dalam sebuah proses perancangan, metode ini dibutuhkan untuk memudahkan perancang dalam mengembangkan ide rancangan. Metode yang dilakukan oleh seseorang berbeda-beda berdasarkan kebutuhannya.

Gedung kuliah laboratorium teknologi hasil perkebunan Politeknik Negeri Ketapang digunakan sebagai objek instalasi ulang listrik di gedung laboratorium teknologi hasil perkebunan. Gedung ini terletak di Jalan Rangka Sentap – Dalong, Kabupaten Ketapang. Gedung ini merupakan sebuah gedung terpadu yang digunakan sebagai sarana belajar – mengajar terutama praktikum untuk mahasiswa teknologi hasil perkebunan dan sebagainya



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan diagram alir diatas, pengerjaan proyek akhir ini dimulai dengan identifikasi masalah dimana penulis membaca dan mengaji materi-materi tentang Perancangan Ulang Instalasi pada gedung laboratorium dan instalasi listrik yang diambil dari berbagai referensi pustaka. Kemudian dilanjutkan dengan mengumpulkan data yang didapat dari survei lapangan. Selanjutnya adalah dengan perencanaan dimana penulis merancang instalasi, menentukan yang ingin dirancangan ulang instalasi pada gedung tersebut yang sesuai dengan kebutuhan kita untuk diinstalasi ulang, menentukan jenis kabel, jenis pengaman, dan sebagainya.

a. Identifikasi Masalah

Tahap awal melakukan penelitian adalah tahap identifikasi masalah. Identifikasi masalah adalah berupa alat apa yang akan digunakan untuk perancangan ulang instalasi listrik pada gedung teknologi hasil pertani di Politeknik Negeri

b. Pengumpulan data

Pengumpulan data adalah teknik maupun cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data. Dimana metode menunjuk pada suatu cara sehingga bisa diperhatikan penggunaannya, Melalui Observasi, Wawancara, Studi *Literatur* dan sebagainya.

c. Observasi langsung

Metode ini adalah dengan meninjau langsung kegedung yang dijadikan objek instalasi, yaitu Gedung lab terpadu teknologi hasil pertanian di Politeknik Negeri Ketapang. Kemudian hasil dari observasi tersebut didokumentasikan untuk dijadikan data dan bahan materi.

d. Wawancara

Metode ini adalah dengan menanyakan secara langsung kepada dosen pembimbing dan pihak yang lebih paham tentang kondisi gedung dan instalasi listrik.

e. Studi literatur

Studi literatur adalah dengan mempelajari materi tentang instalasi listrik dari berbagai sumber yang akan digunakan sebagai bahan untuk pembuatan laporan PA.

f. Perancangan Instalasi

1. Perhitungan beban untuk penggunaan kabel  
 Perhitungan beban untuk penggunaan kabel tujuan untuk mengetahui kabel yang harus digunakan sesuai dengan standar yang digunakan serta menghindari kejadian yang tidak diinginkan, seperti terjadinya korsleting yang bisa menyebabkan kebakaran yang tidak diinginkan

2. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Tujuan dari pembuatan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yaitu untuk mengetahui bagian item pekerjaan sebagai pedoman untuk mengeluarkan biaya-biaya dalam kegiatan yang dilakukan

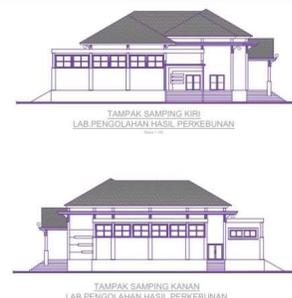
Urutan pelaksanaan perancangan

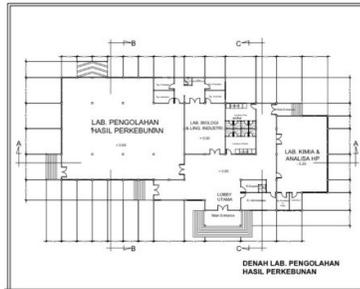
Adapun kegiatan urutan pelaksanaan perancangan sebagai berikut:

Ketapang, serta data – data yang diperlukan dan juga lokasi yang akan dijadikan tempat penelitian. Identifikasi masalah berguna untuk menentukan hal hal tersebut.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

| KEGIATAN              | Mei    |   |   |   | Juni   |   |   |   | Juli   |   |   |   |
|-----------------------|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|
|                       | Minggu |   |   |   | Minggu |   |   |   | Minggu |   |   |   |
|                       | 1      | 2 | 3 | 4 | 1      | 2 | 3 | 4 | 1      | 2 | 3 | 4 |
| Survei Lapangan       |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Pengumpulan Data      |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Perancangan           |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Evaluasi Hasil        |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |
| Penulisan Tugas Akhir |        |   |   |   |        |   |   |   |        |   |   |   |





Gedung laboratorium teknologi hasil pertanian memiliki area yang sangat luas untuk mendukung dan diselenggarakannya berbagai kegiatan riset dan kegiatan lainnya. Dgedung laboratorium ini beberapa kegunaan dan kegiatan untuk para mahasiswa terutama pada pratikum maka dengan ini saya berminat untuk mengambil judul dengan perancangan ulang instalasi digedung laboratorium teknologi hasil pertanian.

Maka dengan menentukan intalasi yang akan diinstalasi ulang listrik pada gedung laboratorium teknologi hasil pertanian berdasarkan fungsi dan kegunaan pada gedung tersebut dan menentukan denah ruangan yang akan diinstalasi ulang pada gedung telebih dahulu mengetahui setiap ruang dan kegunaannya dan tinggi bidang kerja sehingga dapat menentukan dengan tepat kebutuhan pada ruang pada gedung tersebut.

**a. Menentukan Jumlah Titik Lampu berdasarkan Perhitungan**

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, berikut dasar perhitungan mementuan lumen pada ruangan yaitu:

Pada ruang pertama total lampu yang ada diruang kepala laboratorium total lampu yang digunakan ialah terdiri dari lampu 2 Untuk perhitung kapasitas penerangan dapat dilakukan sebagai berikut

Diketahui:panjang(*length*)ruangan = 7 m  
Lebar (*Width*) ruangan = 3,50 m

E = kuat penerangan untuk Laboratorium 500 lux

LLF = (*Light Loss Factor*) atau faktor

kehilangan atau kerugian cahaya biasa bisa sampai 0,7 – 0,8

Cu = (*Coeffisien Of Utilization*) 50 % - 65 %

n = Jumlah lampu dalam satu titik atau ruangan 1

N = Jumlah titik lampu dalam satu ruangan 1

Ditanya : berapa jumlah lumen yang digunakan pada ruangan tersebut ?

Untuk menentukan jumlah lumen yang digunakan perlu kita ketahui terlebih dahulu yaitu panjang ruangan, lebar ruangan . Sehingga dapat menentukan jumlah lumen yang digunakan diruang tersebut. Berikut merupakan perhitungan jumlah lumen diruangan sebagai berikut.

Diketahui: Panjang (*Length*) Ruangan = 7 m

Lebar (*Width*) ruangan = 3,50 m

E = kuat penerangan untuk Laboratorium 500 lux

Ditanya: Lumen ?

$$N = \frac{E \cdot L \cdot W}{N \cdot LLF \cdot Cu \cdot n}$$

$$= \frac{500 \cdot 3,50 \cdot 7}{1,0,7 \cdot 0,5 \cdot 1}$$

$$= \frac{12.250}{0,35}$$

$$= 35.000 \text{ lumen}$$

**b. Mencari jumlah titik lampu dalam suatu ruangan**

Untuk menentukan jumlah titik lampu yang diperlukan yang kita perlukan diketahui terlebih dahulu untuk lumen lampu yang digunakan dalam ruangan kepala laboratorium sebelumnya menggunakan lampu LED dengna daya 20 wat

dengan lumen 1.600 dalam satu titik lampu , dengan perhitungan yang didapat untuk dalam satu ruangan kepala laboratorium menggunakan lampu LED dengan daya 20 wat dengan lumen 1.600 dalam satu titik lampu agar pencahayaan lebih terang dari sebelumnya.

Berikut merupakan perhitungan pada titik lampu

Diketahui:panjang(*length*)ruangan = 7 m  
Lebar (*Width*) ruangan = 3,50 m

E = kuat penerangan untuk Laboratorium 500 lux

Ditanya: Jumlah titik lampu dalam ruangan ?

$$\phi = LED 20 \cdot 1.600$$

$$\phi = 32.000 \text{ lumen}$$

$$\phi = \frac{E \cdot L \cdot W}{\phi \cdot LLF \cdot Cu \cdot n}$$

$$\phi = \frac{500 \cdot 3,5 \cdot 7}{32.000 \cdot 0,7 \cdot 0,5 \cdot 1}$$

$$\phi = \frac{12.250}{11.200}$$

$$\phi = 2 \text{ titik lampu}$$

Sebelumnya dilakukan terlebih dahulu untuk survei lapangan yang akan digunakan untuk memasang lampu yang akan dipasangkan kemudian kenapa harus dilakukan pergantian pada lampu sebelumnya, karena untuk lampu LED dengan daya 19 cukup redup dengan ukuran ruangan 12,5 yang jumlah lampu sebelumnya 2 titik lampu yang terpasang di ruangan kepala laboratorium untuk perubahan yang ada terdapat pada kenaikan daya lampu yang sebelumnya memakai 19 watt dinaikan ke 20 kenapa harus memakai 20?, karena untuk ruangan yang cukup terbilang luas untuk daya yang 19 watt cukup redup penerangan maka dengan itu dinaikan ke 20 watt yang cukup terang dan tidak redup dari hasil perhitungan lampu LED dengan daya 20 watt nilai dengan 32.000 lumen jumlah titik lampu dalam ruangan kepala lab maka dengan hasil perhitungan jumlah titik lampu dalam ruangan terdiri dari 2 titik lampu dengan lumen 32.000. untuk perhitungan selanjutnya dengan cara yang sama.

**c. Perhitungan Titik Lampu dan Stop Kontak**

Berikut adalah jumlah titik penerangan dan stop kontak tiap ruangan gedung laboratorium teknologi hasil perkebunan dipoliteknik negeri ketapang, dengan rumus sebagai berikut:

$$S = \frac{P}{\cos a}$$

Keterangan :

S = Daya Semu

P = Daya Nyata

Cos a = faktor daya

- Lampu LED jumlah titik lampu 1 dengan daya 20 watt dengan cos 0,7

$$S = \frac{P}{\cos a} = \frac{1.20}{0,7} = 28,571 \text{ VA}$$

- Stop kontak

$$S = 2 \times 250 = 500 \text{ VA}$$

**d. Perhitungan**

untuk menentukan pengaman dan luas penampang penghantar yang digunakan untuk suatu beban, maka terlebih dahulu harus ketahui arus nominal beban yang dilayani. Selanjutnya untuk mengetahui luas penampang menghitung KHA yaitu :

- Arus nominal untuk tegangan 1 fasa :

$$I_n = \frac{P}{V_{\text{line-netral}}}$$

- KHA = 125% x In

Keterangan :

In = Arus nominal

P = Daya listrik ( W )

V = Tegangan ( V )

Cos φ = Faktor daya 0,7

S = daya semu ( VA )

Pengaman dan penghantar yang digunakan setiap sertkit akhir pada pintu masuk adalah sebagai berikut dengan persamaan ( 1 ) :

- pintu masuk

Dik : P = 1 titik lampu dengan daya 20 watt lampu LED

Cos φ = 0,7 faktor daya

Ditanya : S, daya semu ?

1 titik lampu LED dengan daya 20 watt dengan cos 0,7

$$\begin{aligned} S &= \frac{P}{\cos \phi} \\ &= \frac{1.20}{0,7} \\ &= 28,571 \text{ VA} \\ S &= 28,571 \text{ VA} \end{aligned}$$

Berikut merupakan mencari nilai arus nominal atau In dengan persamaan ( 2 )

Dik : S = 28,571 VA

V = 220 tegangan

Ditanya : In atau arus nominal ?

$$\begin{aligned} I_n &= \frac{S}{V} \\ &= \frac{28,571}{220} \\ &= 0,25 \text{ A} \end{aligned}$$

Berikut merupakan mencari KHA atau kemampuan hantar arus dengan persamaan ( 3 )

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= 125 \% \cdot I_n \\ &= 125 \% \cdot 0,25 \\ &= 0,31 \text{ A} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan arus nominal diperoleh In = 0,25 A berdasarkan tabel 2.2 Mekan pengaman menggunakan MCB 1 fasa 0,31 A. Maka diperoleh ukuran penghantar ialah NYM 1,5 mm<sup>2</sup>

Dalam menentukan besaran pegaman dan penghantar pada gedung laboratorium maka diketahui terlebih dahulu jumlah beban tiap fasa. Pengaman dan penghantar pada ruangan 1

- fasa R =  $\frac{3.568,28}{220}$   
= 16,2 A

Dari hasil hitungan arus nominal diperoleh In = 16,2 A berdasarkan tabel ... maka pengaman yang

akan digunakan adalah MCB 1 fasa 20,25 A.

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= 125 \% \cdot \text{In} \\ &= 125 \% \cdot 16,2 \\ &= 20,25 \text{ A} \end{aligned}$$

$$= \frac{0,32}{220} \times 100 = 0,14 \%$$

Jadi drop tegangan pada gedung laboratorium THP dengan ketentuan PUIL 2000, yaitu sebesar 0,32 V atau 0,14 %

Dalam menentukan besaran pegaman dan penghantar pada gedung laboratorium maka diketahui terlebih dahulu jumlah beban tiap fasa. Pengaman dn penghantar pada ruangan 2

$$\begin{aligned} \bullet \text{ fasa S} &= \frac{3.859,997}{220} \\ &= 17,6 \text{ A} \end{aligned}$$

Dari hasil hitungan arus nominal diperoleh In = 17,6 A berdasarkan tabel ... maka pengaman yang akan digunakan adalah MCB 1 fasa 16 A.

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= 125 \% \cdot \text{In} \\ &= 125 \% \cdot 17,6 \\ &= 22 \text{ A} \end{aligned}$$

Dalam menentukan besaran pegaman dan penghantar pada gedung laboratorium maka diketahui terlebih dahulu jumlah beban tiap fasa. Pengaman dn penghantar pada ruangan 3

$$\begin{aligned} \bullet \text{ fasa T} &= \frac{3.411,417}{220} \\ &= 15,5 \text{ A} \end{aligned}$$

Dari hasil hitungan arus nominal diperoleh In = 15,5 A maka pengaman yang akan digunakan adalah MCB 1 fasa A.

$$\begin{aligned} \text{KHA} &= 125 \% \cdot \text{In} \\ &= 125 \% \cdot 15,5 \\ &= 19,3 \text{ A} \end{aligned}$$

#### e. Perhitungan Drop Tegangan 1 Fasa

menghitung drop tegangan pada gedung laboratorium THP diambil dari sirkit akhir ke beban dengan panjang kabel 33 m dan besar penampang kabel 2,5 mm<sup>2</sup> dengan hasil sebagai berikut .

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : } A &= 2,5 \text{ mm}^2 \\ L &= 33 \text{ m} \\ P &= 0,0178 \Omega\text{mm}^2/\text{m} \\ I &= 0,31 \text{ A} \\ \text{Cos } \varphi &= 0,9 \end{aligned}$$

Ditanya :  $\Delta V$  Rugi Tegangan ( Volt ) ?

$$\Delta V = \frac{2 \times p \times L \times I \times \text{co } \varphi}{A}$$

$$\Delta V = \frac{2 \times 0,0178 \times 33 \times 0,31 \times 0,9}{2,5}$$

$$\Delta V = 0,32 \text{ V}$$

## KESIMPULAN DAN SARAN

### a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan ulang instalasi listrik di gedung laboratorium teknologi hasil perkebunan politeknik negeri ketapang, berikut adalah beberapa kesimpulan yang dapat diambil

**Penentuan Beban Listrik dan Pengaman:** Perancangan ulang instalasi listrik ini telah menentukan jumlah titik lampu, jenis lampu, dan penghantar yang digunakan sesuai dengan standar instalasi listrik. Penggunaan MCB 1 fasa 16 A dan penghantar NYM 2 x 25 mm<sup>2</sup> telah dipilih berdasarkan perhitungan beban listrik yang dilakukan

**Penggunaan Kabel dan Pengaman:** Penggunaan kabel dan pengaman telah disesuaikan dengan beban yang ada untuk menghindari kejadian korsleting dan memastikan keamanan instalasi listrik. Hal ini termasuk perhitungan drop tegangan yang memastikan bahwa tegangan yang jatuh masih dalam batas yang dapat diterima

**Kesesuaian dengan Standar:** Semua perancangan dan instalasi listrik yang dilakukan sudah mengikuti standar PUIL 2000, yang menjamin bahwa instalasi listrik di gedung laboratorium aman dan efisien

### b. Saran

Dalam perancangan intalasi ulang listrik harus berpendoman pada puil 2000

Dalam menentukan jumlah titik lampu , stop kontak hendaknya sesuaikan dengan fungsi ruangan tersebut

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Iksan, Adil Maulana, Andik Bintoro, And Muhammad Sadli. "Perancangan Dan Perhitungan Ulang Penerangan Buatan Pada Pustaka Gedung A Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh." *Jurnal Energi Elektrik* 7.2 (2018): 6-10.
- [2]. Dedi Yusuf , Perancangan Ulang Instalasi Penerangan Pada Gedung Kuliah Politeknik Negeri Ketapang 2016
- [3]. Fauzan, Z. M., & Rusdiyanto, D. (2021). Evaluasi dan Perancangan Ulang Instalasi Listrik Gedung Manajemen dan Ruang Kelas Di SMAN 6 Garut. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 6(2), 46-53.