

**PERENCANAAN MEP PADA GEDUNG REKTORAT POLTEKKES KEMENTRIAN  
KESEHATAN PROVINSI BANTEN**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan  
Teknik Elektro Fakultas Teknik**

**Oleh:**

**GURUH SETYO NUGROHO**

**D 400 130 071**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PERENCANAAN MEP PADA GEDUNG REKTORAT POLTEKKES  
KEMENTERIAN KESEHATAN PROVINSI BANTEN**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh:

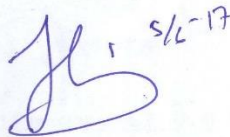
**GURUH SETYO NUGROHO**

**D400130071**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen

Pembimbing



**Hasyim Asy'ari, S.T., M.T.**

**NIK.981**




**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PERENCANAAN MEP PADA GEDUNG REKTORAT POLTEKKES**  
**KEMENTERIAN KESEHATAN PROVINSI BANTEN**

OLEH  
**GURUH SETYO NUGROHO**

D 400 130 071

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari ....., ..... 2017  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

- |   |  |
|---|--|
| 1. Hasyim Asy'ari, S.T., M.T.<br>(Ketua Dewan Penguji)    |    |
| 2. Ir. Jatmiko, M.T.<br>(Anggota I Dewan Penguji)         |  |
| 3. Aris Budiman, S.T., M.T.<br>(Anggota II Dewan Penguji) |  |

Dekan,

  
**Ir. Sri Sunarjono, M.T, Ph. D**  
NIK. 682



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 02 Mei 2017

Penulis



**GURUH SETYO NUGROHO**

**D400130071**

# PERENCANAAN MEP PADA GEDUNG REKTORAT POLTEKKES KEMENTERIAN KESEHATAN PROVINSI BANTEN

## ABSTRAK

*Gedung Rektorat Poltekkes Kementerian Kesehatan Provinsi Banten merupakan tempat yang sangat penting, selain digunakan sebagai kantor rektor beserta jajarannya, gedung rektorat juga digunakan sebagai tempat pelayanan mahasiswa. Pada pembangunan gedung rektorat tersebut terdapat beberapa elemen penunjang yang harus dipersiapkan, salah satunya yaitu mengenai mekanikal dan elektrik yang tidak bisa dipisahkan dari pemakaian gedung seperti desain instalasi listrik menggunakan software AutoCAD, penentuan jumlah titik lampu, pendingin ruangan (Air Conditioner), sistem plambing, sistem pemadam kebakaran, lift, penangkal petir, serta kapasitas daya listrik yang dibutuhkan. Instalasi yang baik diharapkan dapat menunjang kenyamanan serta kelancaran segala aktivitas yang berada didalam gedung tersebut. Beberapa tahapan dalam perencanaan seperti analisis gambar denah, desain instalasi gedung, serta penentuan bahan yang diperlukan. Hasil perencanaan menunjukkan Gedung Rektorat Poltekkes Kementerian Kesehatan Provinsi Banten memiliki arus total sebesar 627,34 A serta menggunakan pengaman utama MCCB 650 A dengan penghantar NYY 4 x 1 x 300. Gedung ini juga membutuhkan kapasitas air bersih sebesar 75,2 m<sup>3</sup>/hari serta dimensi groundtank sebesar 20 x 20 x 3 meter yang mampu menampung air selama 2 hari sebesar 1300 m<sup>3</sup>.*

**Kata Kunci :** Instalasi Listrik, AutoCAD, Plambing, Kapasitas Pengaman.

## ABSTRACT

*Poltekkes Health Ministry Rectorate Building of Banten provincial is a very important place, besides being used as the office of rector and its staff, the rectorate building is also used as a place for student services. In the construction of the rectorate building, there are several supporting elements that must be prepared, one of which is about mechanical and electrical that can't be separated from the use of buildings such as electrical installation design using AutoCAD software, determining the number of light points, air conditioner, plumbing system, Fire extinguishers, elevators, lightning rods, and the required electrical power capacity. Good installation is expected to support the comfort and smoothness of all activities inside the building. Several stages in planning such as floor plan analysis, building installation design, and determination of materials needed. The result of the planning shows Poltekkes Health Ministry Rectorate Building of Banten has a total current of 627.34 A and using the main safety of MCCB 650 A with NYY 4 x 1 x 300. It also requires clean water capacity of 75.2 m<sup>3</sup> / day and groundtank dimension of 20 x 20 x 3 meters that can hold water for 2 days at 1300 m<sup>3</sup>.*

**Keyword :** Electrical Installation, AutoCAD, Plumbing, Security Capacity.

## **1. PENDAHULUAN**

Gedung rektorat memiliki peranan penting dalam sebuah universitas karena sebagai kantor pusat pengatur segala kepentingan universitas. Dengan dibangunnya gedung rektorat pada Poltekkes Kementrian Kesehatan Provinsi Banten diharapkan dapat menjadikan kinerja rektorat beserta para jajarannya, dan juga para pengguna lain menjadi lebih maksimal.

Dalam pembangunan gedung tersebut terdapat beberapa perencanaan, selain dari perencanaan struktur bangunan, arsitektur bangunan, suatu gedung juga membutuhkan perencanaan mekanikal elektrik dan plambing seperti instalasi penerangan, pendingin ruangan (*Air Conditioner*), sistem plambing, sistem pemadam kebakaran, lift, dan penangkal petir. Demi kelancaran aktivitas gedung, maka dibuat perencanaan mekanikal elektrik dan plambing dengan perhitungan yang tepat, serta aman pada saat pembuatan dan penggunaannya. *Coordination involves defining locations for branch components of systems in congested spaces to avoid interferences and comply with diverse design and operations criteria* (C.Bob Tatum & Thomas Korman, 1999).

### **1.1 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Mengetahui jumlah kapasitas daya listrik yang dibutuhkan pada gedung Rektorat Poltekkes Kemenkes Provinsi Banten.
2. Menghitung berapa kebutuhan air bersih, hydrant dan sistem air kotor pada gedung Rektorat Poltekkes Kemenkes Provinsi Banten.

### **1.2 Batasan Masalah**

Agar sesuai dengan tujuan dan sasaran yang diharapkan pada penulisan Tugas Akhir, maka dibuat beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Menentukan apa saja beban yang dibutuhkan pada gedung Rektorat Poltekkes Kemenkes Provinsi Banten.
2. Menentukan total arus dari beban serta kapasitas pengaman yang digunakan.
3. Membuat desain perencanaan instalasi listrik menggunakan Autocad.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Pada penulisan tugas akhir ini memiliki beberapa tujuan diantaranya sebagai berikut:

1. Mendesain sistem kelistrikan dan kapasitas daya listrik yang dibutuhkan pada gedung Rektorat Poltekkes Kemenkes Provinsi Banten.
2. Mendesain sistem air bersih, hydrant dan air kotor pada gedung Rektorat Poltekkes Kemenkes Provinsi Banten.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penulisan tugas akhir ini diantaranya :

1. Menambah pengetahuan tentang perencanaan mekanikal elektrikal plambing pada suatu gedung bertingkat khususnya bagi mahasiswa teknik elektro.
2. Menambah keterampilan dalam hal mendesain mekanikal elektrikal plambing menggunakan software Autocad.

Beberapa rumus dan teori yang menyangkut perencanaan mekanikal elektrikal pada gedung rektorat tersebut adalah :

1. Menentukan jumlah titik lampu pada suatu ruangan

$$N = \frac{L \times W \times H \times E}{\text{lumen lampu} \times \text{LLF} \times \text{CU} \times n} \quad (1)$$

Dimana :

N	= Jumlah titik lampu pada ruangan
L	= Panjang ruangan (m)
W	= Lebar ruangan (m)
H	= Tinggi (tinggi ruangan – 0,80) (m)
E	= Kuat penerangan (lux)
Lumen	= Lumen lampu
n	= Jumlah lampu dalam satu titik
LLF	= Light Loss Factor / faktor cahaya rugi (0,7-0,8)
CU	= Coefisien of utilization / koefisien pemanfaatan (50-65 %)

2. Menentukan kapasitas AC (*Air Conditioner*) pada ruangan

$$\text{Kebutuhan BTU} = \frac{(L \times W \times H \times I \times E)}{60} + (\text{jumlah orang} \times \text{kalori orang}) \quad (2)$$

Dimana :

L	= Panjang Ruangan (feet)
W	= Lebar Ruangan (feet)
H	= Tinggi Ruangan (feet)
I	= Nilai 10 jika berinsulasi (ruangan berada dilantai bawah atau berimpit dengan ruangan lain);

Nilai 18 jika ruangan tidak berinsulasi.

- E = Nilai 16 jika dinding terpanjang ruangan menghadap ke utara;  
Nilai 17 jika dinding terpanjang ruangan menghadap ke timur;  
Nilai 18 jika dinding terpanjang ruangan menghadap ke selatan;  
Nilai 20 jika dinding terpanjang ruangan menghadap ke barat.  
(1 meter = 3,28 feet)

### 3. Perhitungan plambing

Fungsi Peralatan plambing adalah pertama, untuk menyediakan air bersih ke tempat-tempat yang dikehendaki dengan tekanan yang cukup, dan kedua, membuang air kotor dari tempat-tempat tertentu tanpa mencemarkan bagian penting lainnya (Soufyan M. Noerbambang dan Takeo Morimura (Peter), 2005).

a) Menentukan jumlah total penghuni pada suatu gedung :

$$\text{jumlah total penghuni} = \text{jumlah lantai} \times \text{jumlah orang per lantai} \quad (3)$$

b) Kebutuhan air bersih :

$$\text{Total kebutuhan air bersih} = \text{kebutuhan air orang rata – rata per hari} \times \text{jumlah total penghuni} \quad (4)$$

c) Kebutuhan air untuk pemadam kebakaran ( hydrant) :

$$\text{kebutuhan supply hydrant} = \text{kapasitas standpipe yang digunakan (GPM)} \times \text{waktu pemadaman} \quad (5)$$

d) Kapasitas ground tank :

Air pada ground tank digunakan untuk kebutuhan selama 2 hari

$$\text{kapasitas ground tank} = (2 \text{ hari} \times \text{jumlah total kebutuhan air bersih}) + \text{air pemadam kebakaran} \quad (6)$$

$$\text{safety factor } 10 \% = \frac{\text{kapasitas groundtank}}{\text{kapasitas ground tank} \times 10 \%} \quad (7)$$

e) Kapasitas roof tank :

Dihitung berdasarkan pada jumlah unit beban (FU) pada gedung. Setelah itu hasil dari total FU dilihat pada grafik hubungan unit beban dengan debit aliran pada lampiran. Maka didapat berapa liter/menit debit aliran air dalam gedung. Debit aliran digunakan untuk menentukan kapasitas dari rooftank dengan rumus:

$$\text{kapasitas rooftank} = \frac{\text{jumlah debit aliran air} \times \text{rencana waktu pengisian}}{\text{rooftank}} \quad (8)$$

### 4. Penentuan arus

Untuk menentukan kapasitas MCB yang akan digunakan.

Untuk beban satu fasa :

$$I_a = \frac{P}{V_{L-N} \cdot \cos \phi} \quad (9)$$



Untuk beban tiga fasa :

$$I_a = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_{L-L} \cdot \cos \varphi} \quad (10)$$

Dengan :

- $I_a$  = Arus nominal (A).
- $V_{L-N}$  = Tegangan fasa-netral (V).
- $V_{L-L}$  = Tegangan fasa-fasa (V).
- $P$  = Daya beban (watt)
- $\cos \varphi$  = Faktor daya

## 2. METODE

Dalam perancangan mekanikal elektrikal dan plambing di Gedung Rektorat poltekkes Kemenkes Banten terdapat beberapa tahapan, yaitu :

### 1. Analisis gambar denah gedung

Langkah ini bertujuan untuk menentukan beban-beban apa saja yang akan dipasang pada gedung tersebut beserta jumlahnya.

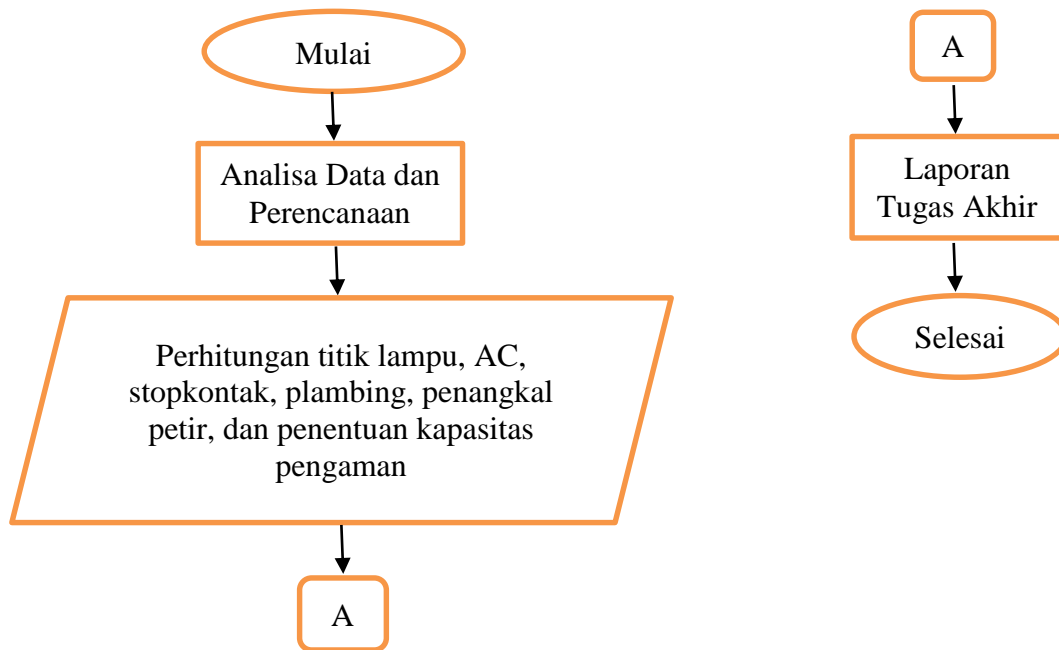
### 2. Menentukan desain instalasi gedung

Setelah ditentukan perhitungan seluruh beban, maka dapat didesain instalasi yang tepat untuk gedung ini sesuai dengan ketentuan PUIL tahun 2000.

### 3. Menentukan bahan-bahan yang diperlukan

Pemilihan bahan-bahan yang tepat dapat menghindari bahaya terhadap manusia dan mendukung keandalan instalasi listrik. Seluruh peralatan yang dipakai pada instalasi tersebut haruslah handal dan baik secara mekanik maupun secara kelistrikannya (Ismansyah, 2009).

## 2.1 Diagram alir perencanaan



**Gambar 1.** Diagram Alir Perencanaan

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gedung Rektorat Poltekkes Kemenkes Provinsi Banten memiliki Panjang 36 meter, lebar 65 meter dan tinggi kurang lebih 19 meter, serta memiliki 4 lantai. Luas untuk 1 lantai sebesar 2340 m<sup>2</sup> dan luas total sebesar 9360 m<sup>2</sup>.

### 3.1 Penentuan titik lampu

1. Ruang Subbag keuangan, umum dan kepegawaian

Ruangan ini memiliki panjang 12 meter, lebar 14 meter, dan tinggi 3,2 meter. Pada ruangan ini memakai lampu Phillips essential LED tube 20 watt dengan lumen sebesar 1600. Target untuk kuat penerangan yang akan dicapai sebesar 250 karena ruangan ini termasuk ruangan kantor. Faktor cahaya rugi yang dipakai sebesar 0,7 serta *coefisien of utilization* sebesar 50 %. Untuk menentukan jumlah titik lampu yang digunakan pada ruangan ini digunakan persamaan 1 :

$$\begin{aligned} N &= \frac{L \times W \times H \times E}{\text{lumen lampu} \times \text{LLF} \times \text{CU} \times n} \\ &= \frac{12 \times 14 \times 3,2 \times 250}{1600 \times 0,7 \times 0,5 \times 3} \\ &= 9,8 \end{aligned}$$

Jadi pada ruangan subbag keuangan, umum dan kepegawaian memakai jumlah titik lampu sebanyak 10 dengan 3 buah lampu dalam satu titik.

2. Pada ruangan lain

Jumlah titik lampu pada ruangan lain baik dari lantai satu sampai lantai empat dapat ditentukan dengan rumus yang sama.

### 3.2 Kapasitas AC

Untuk kapasitas AC yang digunakan pada ruangan subbag keuangan, umum dan kepegawaian dapat ditentukan terlebih dahulu kebutuhan BTU per jam ruangan yang dihitung menggunakan persamaan 2 :

$$\text{Kebutuhan BTU} = \frac{(L \times W \times H \times I \times E)}{60} + (\text{jumlah orang} \times \text{kalori orang})$$

$$\text{Kebutuhan BTU} = \frac{(39,36 \times 45,92 \times 13,12 \times 10 \times 16)}{60} + (15 \times 600)$$

$$= 72235,29 \text{ BTU/jam}$$

Dari kebutuhan BTU yang didapatkan dapat ditentukan AC yang digunakan untuk ruangan subbag keuangan, umum dan kepegawaian yaitu sebanyak tiga buah dengan kapasitas sebesar 3 PK + 3 PK + 2 PK.

### 3.3 Stopkontak

Diasumsikan tersedia beberapa stopkontak didalam ruangan subbag keuangan, umum dan kepegawaian, diantaranya stopkontak proyektor sebanyak 1 buah, stopkontak PC sebanyak 4 buah serta stopkontak untuk laptop sebanyak 4 buah, serta ampere yang didapatkan sebesar 10,21 A.

### 3.4 Perhitungan Plambing

Perhitungan plambing pada gedung rektorat ini dapat ditentukan menggunakan persamaan 3 sampai dengan 8.

1. Menentukan jumlah total penghuni pada suatu gedung :

$$\text{jumlah total penghuni} = \text{jumlah lantai} \times \text{jumlah orang per lantai}$$

$$= 4 \times 188$$

$$= 752 \text{ orang}$$

2. Kebutuhan air bersih :

$$\text{total kebutuhan air bersih} = \text{kebutuhan air orang rata – rata per hari}$$

$$\times \text{jumlah total penghuni}$$

$$= 100 \times 752 \text{ orang}$$

$$= 75.200 \text{ liter/hari}$$

$$= 75,2 \text{ m}^3/\text{hari}$$

3. Kebutuhan air pemadam kebakaran (hydrant) :

kebutuhan air hydrant = kapasitas standpipe yang digunakan  
(GPM) x waktu pemadaman

$$= 1500 \text{ GPM} \times 45 \text{ menit}$$

$$= 67.500 \text{ galoon}$$

$$= 255.150 \text{ liter}$$

$$= 255,150 \text{ m}^3$$

$$\text{kebutuhan air 4 lantai} = 255,150 \text{ m}^3 \times 4$$

$$= 1020,6 \text{ m}^3$$

4. Kapasitas ground tank :

Air pada ground tank digunakan untuk kebutuhan selama 2 hari

kapasitas ground tank = (2 hari x jumlah total kebutuhan air bersih) +  
air pemadam kebakaran

$$= (2 \text{ hari} \times 75,2 \text{ m}^3/\text{hari}) + 1020,6 \text{ m}^3$$

$$= 150,4 \text{ m}^3 + 1020,6 \text{ m}^3$$

$$= 1171 \text{ m}^3$$

*safety factor* 10 % = kapasitas groundtank (kapasitas ground  
tank x 10 %)

$$= 1171 \text{ m}^3 + (1171 \text{ m}^3 \times 10 \%)$$

$$= 1171 \text{ m}^3 + 117,1$$

$$= 1288,1 \text{ m}^3$$

$$= 1300 \text{ m}^3$$

5. Kapasitas roof tank :

Dihitung berdasarkan pada jumlah unit beban (FU) pada gedung. Dari hasil perhitungan berdasarkan jumlah unit beban yang terdapat pada lampiran, didapatkan jumlah sebesar 302 FU, maka untuk 4 lantai = 302 FU (tabel). Setelah itu lihat grafik hubungan unit beban dengan debit aliran. Dari jumlah unit beban didapatkan 450 liter/menit debit aliran air dalam gedung.

Direncanakan rooftank dapat terisi dalam waktu 30 menit, maka kapasitas air untuk rooftank yaitu :

$$\text{Kapasitas rooftank} = (450 \times 30 \text{ menit})$$

$$= 13.500 \text{ liter}$$

$$= 14 \text{ m}^3$$

### 3.5 Penangkal Petir

Bangunan gedung Rektorat Poltekkes Kemenkes Provinsi Banten ini memiliki panjang 36 meter, lebar 65 meter, dan tinggi kurang lebih 19 meter. Dengan tingkat bahaya gedung (R) sebesar 14, maka gedung ini menggunakan jenis penangkal petir tipe elektrostatik E.F Lightning Protection dengan tinggi tiang 10 meter yang memiliki radius proteksi 100 meter.

### 3.6 Pembagian Daya Listrik

#### 1. Panel SDP lantai 1

Beban lampu + Exhaust Fan, AC, Stopkontak

$$\text{Fasa R} = 13,3 + 75,79 + 30,12 = 119,28 \text{ A}$$

$$\text{Fasa S} = 13,68 + 75,79 + 30,65 = 120,12 \text{ A}$$

$$\text{Fasa T} = 13,48 + 74,79 + 33,41 = 121,69 \text{ A}$$

Hasil penjumlahan per fasa tiap beban menunjukkan total arus yang terbesar adalah 121,69 A, maka digunakan pengaman MCCB 3 fasa ukuran 160 A dengan kabel penghantar NYY 4 x 70.

#### 2. Panel SDP lantai 2

Beban lampu + Exhaust Fan, AC, Stopkontak

$$\text{Fasa R} = 10,91 + 79,78 + 51,19 = 141,89 \text{ A}$$

$$\text{Fasa S} = 11,75 + 79,78 + 55,07 = 146,61 \text{ A}$$

$$\text{Fasa T} = 11,94 + 81,78 + 56,86 = 150,58 \text{ A}$$

Hasil penjumlahan per fasa tiap beban menunjukkan total arus yang terbesar adalah 150,58 A, maka digunakan pengaman MCCB 3 fasa ukuran 160 A dengan kabel penghantar NYY 4 x 70.

#### 3. Panel SDP lantai 3

Beban lampu + Exhaust Fan, AC, Stopkontak

$$\text{Fasa R} = 11,55 + 79,79 + 45,52 = 136,86 \text{ A}$$

$$\text{Fasa S} = 11,03 + 78,78 + 48,82 = 136,8 \text{ A}$$

$$\text{Fasa T} = 11,16 + 79,78 + 45,40 = 136,34 \text{ A}$$

Hasil penjumlahan per fasa tiap beban menunjukkan total arus yang terbesar adalah 136,86 A, maka digunakan pengaman MCCB 3 fasa ukuran 160 A dengan kabel penghantar NYY 4 x 70.

#### 4. Panel SDP lantai 4

Beban lampu + Exhaust Fan, AC, Stopkontak

$$\text{Fasa R} = 12,26 + 39,89 + 8,87 = 61,03 \text{ A}$$

$$\text{Fasa S} = 12,26 + 39,89 + 10 = 62,16 \text{ A}$$

$$\text{Fasa T} = 11,56 + 31,91 + 10 = 53,46 \text{ A}$$

Hasil penjumlahan per fasa tiap beban menunjukkan total arus yang terbesar adalah 62,16 A, maka digunakan pengaman MCCB 3 fasa ukuran 100 A dengan kabel penghantar NYY 4 x 25.

#### 5. Panel SDP Lift

Gedung ini menggunakan 2 lift dengan daya motor penggerak sebesar 7500 watt untuk 1 motor penggerak.

$$I_a = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_{L-L} \cdot \cos \varphi}$$

$$I_a = \frac{7500}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85}$$

$$I_a = 13,40 \text{ A}$$

Ditambahkan arus untuk AC sebesar 2,9 A pada fasa R dan arus untuk lampu sebesar 0,9 A pada fasa T. Jumlah arus tertinggi dari setiap fasanya sebesar 32,6 A. Maka digunakan pengaman MCB 3 fasa ukuran 100 A dengan kabel penghantar NYY 4 x 25.

#### 6. Panel SDP Pompa air

Submersible pump 1 fasa dengan daya 250 watt (1)

$$I_a = \frac{P}{V_{L-N} \cdot \cos \varphi}$$

$$I_a = \frac{250}{220 \cdot 0,85}$$

$$I_a = 1,336 \text{ A}$$

Sumur dalam pump 1 fasa dengan 600 watt (2)

$$I_a = \frac{P}{V_{L-N} \cdot \cos \varphi}$$

$$I_a = \frac{600}{220 \cdot 0,85}$$

$$I_a = 3,20 \text{ A}$$

Booster pump 1 fasa dengan 970 watt (2)

$$I_a = \frac{P}{V_{L-N} \cdot \cos \varphi}$$

$$I_a = \frac{970}{220 \cdot 0,85}$$

$$I_a = 5,18 \text{ A}$$

Total beban untuk pompa air =

$$\text{Fasa R} = 1,336 + 5,18 = 6,52 \text{ A}$$

$$\text{Fasa S} = 3,20 + 3,20 = 6,41 \text{ A}$$

$$\text{Fasa T} = 5,18 = 5,18 \text{ A}$$

Hasil penjumlahan per fasa tiap pompa air menunjukkan total arus yang terbesar adalah 6,52 A, maka digunakan pengaman MCB 3 fasa ukuran 20 A dengan kabel penghantar NYY 4 x 2,5.

#### 7. Panel SDP pompa hydrant

Jockey pump 3 fasa dengan daya 11000 watt.

$$I_a = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_{L-L} \cdot \cos \varphi}$$

$$I_a = \frac{11000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85}$$

$$I_a = 1,96 \text{ A}$$

Electric pump 3 fasa dengan daya 45000 watt.

$$I_a = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_{L-L} \cdot \cos \varphi}$$

$$I_a = \frac{45000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85}$$

$$I_a = 80,5 \text{ A}$$

Booster pump 3 fasa dengan daya 7400 watt.

$$I_a = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_{L-L} \cdot \cos \varphi}$$

$$I_a = \frac{7400}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85}$$

$$I_a = 13,24 \text{ A}$$

Hasil penjumlahan fasa tiap pompa air menunjukkan total arus yang terbesar adalah 126,58 A, maka digunakan pengaman MCCB 3 fasa ukuran 350 A dengan kabel penghantar NYY 4 x 1 x 120 mm<sup>2</sup>.

## 8. Panel MDP

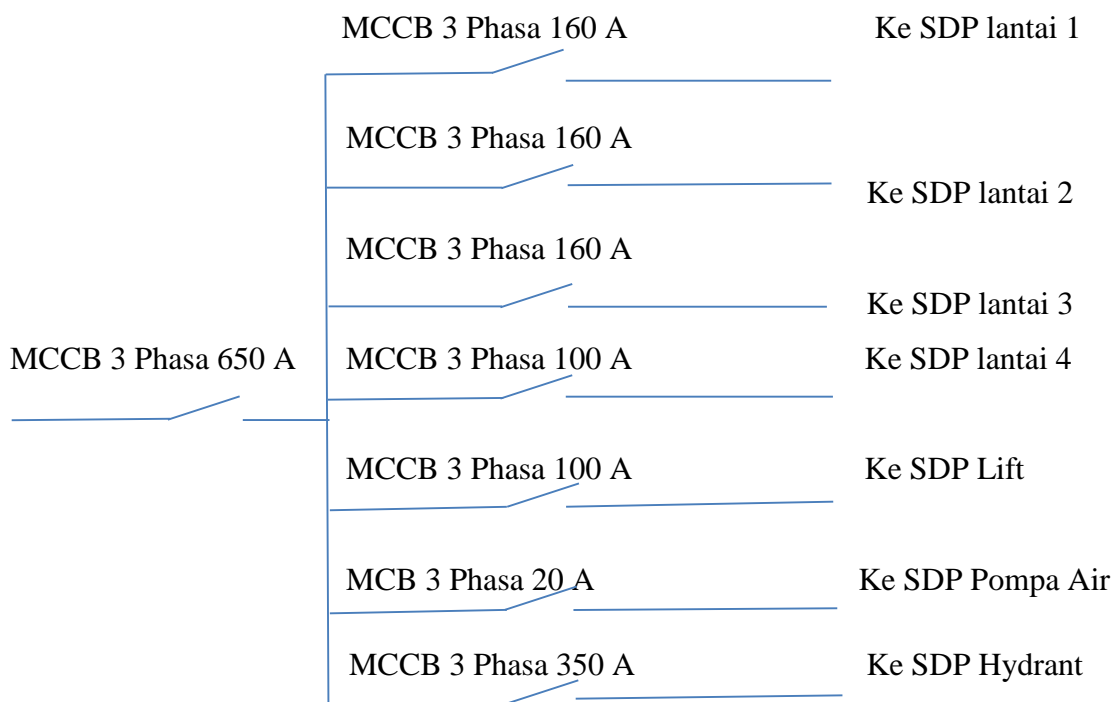
Perhitungan panel MDP ditentukan dengan menjumlahkan setiap jumlah fasa R,S,T tiap beban.

$$\text{Fasa R} = 459,06 + 6,52 + 32,6 + 126,58 = 624,76 \text{ A}$$

$$\text{Fasa S} = 467,54 + 6,4 + 26,8 + 126,58 = 627,33 \text{ A}$$

$$\text{Fasa T} = 462,09 + 5,18 + 28,6 + 126,58 = 622,45 \text{ A}$$

Hasil penjumlahan fasa seluruh beban menunjukkan total arus yang terbesar adalah 627,33 A, maka digunakan pengaman MCCB 3 fasa ukuran 650 A dengan kabel penghantar NYY 4 x 1 x 300 mm<sup>2</sup>. Daya listrik yang dipakai gedung ini adalah  $\sqrt{3} \times 380 \times 650 \text{ A} = 419900 \text{ VA}$ .



**Gambar 2.** Single Line Diagram Panel MDP

## 4. PENUTUP

Berdasarkan analisa dan perhitungan diatas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Gedung Rektorat Poltekkes Kemenkes Provinsi Banten memiliki arus total sebesar 627,34 A dengan menggunakan pengaman MCCB 3 fasa sebesar 650 A.
- Kebutuhan air bersih yang dibutuhkan pada gedung ini sebesar 75,2 m<sup>3</sup>/hari dengan asumsi jumlah penghuni sebanyak 752 orang.
- Gedung ini memakai suplai daya dari PLN sebesar 419,9 kVA dan menggunakan suplai daya dari genset (jika listrik dari PLN terputus) sebesar 450 kVA.



## 5. PERSANTUNAN

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT karena atas limpahan rahmat NYA, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada :

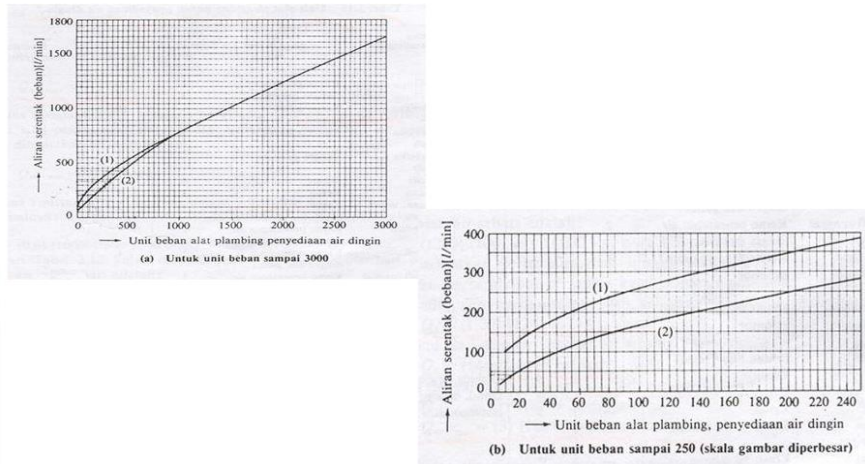
- a. Bapak Ibu yang telah memberikan semangat dan doa yang tidak pernah putus;
- b. Dosen Pembimbing Tugas Akhir, Bapak Hasyim Asy'ari, S.T., M.T yang dengan sabar membimbing selama ini;
- c. Teman – temanku Bastian, Riki, Andik, Mas Zaenal Gepeng, Budi, Hammam, Adi, Wahyu Wapres, Bangkit, Fredi, Toni, dan semua teman-teman Teknik Elektro 2013.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- a. Asy'ari, S.T., M.T , Hasyim. 2016. “*Kuliah Umum Arsitektur MEP*”.
- b. Soufyan M. Noerbambang dan Takeo Morimura (Peter). 2005. *Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing*. Jakarta : Pradnya Paramita.
- c. Susanto. *Perancangan Instalasi Listrik Gedung Polda Manokwari Papua Barat*, 2016. Diambil dari : <http://eprints.ums.ac.id>. (5 Mei 2017)
- d. C.Bob Tatum & Thomas Korman. *MEP Coordination in Building and Industrial Projects*, 1999. Diambil dari : <https://pdfs.semanticscholar.org>. (5 Mei 2017)
- e. Ismansyah. *Perancangan Instalasi Listrik Pada Rumah Dengan Daya Listrik Besar*, 2009. Diambil dari : <lib.ui.ac.id>. (6 Mei 2017)

## 7. LAMPIRAN

### Grafik hubungan unit beban (fixture unit) dengan debit aliran



**Tabel 1. Jumlah Unit Beban (FU)**

Alat Plambing	Jumlah	Unit Beban	Jumlah Unit Beban
<b>Lantai 1</b>			
Kloset	5	10	50
Bak Cuci Tangan	4	2	8
Bak Cuci Piring	1	5	5
Peturasan	2	5	10
<b>Lantai 2</b>			
Kloset	5	10	50
Bak Cuci Tangan	4	2	8
Bak Cuci Piring	1	5	5
Peturasan	2	5	10
<b>Lantai 3</b>			
Kloset (umum)	5	10	50
Bak Cuci Tangan (umum)	4	2	8
Bak Cuci Tangan (Pribadi)	1	1	1

Bak Cuci Piring	1	5	5
Kloset ( Pribadi)	4	6	24
Peturasan	2	5	10
<b>Lantai 4</b>			
Kloset	5	10	50
Bak Cuci Tangan	4	2	8
<b>Total FU</b>			302