

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil dan Analisis Data

Berdasarkan data gedung admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan data hari guruh tahun 2017 Provinsi D.I.Yogyakarta diperoleh data data sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data Gedung dan Hari Guruh BMKG

| Keterangan | Spesifikasi |
|--------------------------------|---|
| Tinggi Gedung | 23 m |
| Lebar Gedung | 33,5 m |
| Panjang Gedung | 34 m termasuk atap depan |
| Finial Type Flash Vectro FV-6 | 3 m |
| Hari Guruh Area D.I.Yogyakarta | 270 Hari Guruh / Tahun |
| Jumlah Sumur Pentanahan | 3 Sumur untuk Elektrikal, Elektronis, Penyalur Petir. Kedalaman 12m. |
| Tipe Elektroda | Elektroda Batang Panjang 0,3 m Tembaga jari jari 25mm dihubung dengan BCC 50mm ² . |
| Pengaman Tegangan Lebih | Surge Arrester 40kA Panel Elektrical , 20kA panel Elektronis , dan 10kA pada kota kontak keperalatan sentral. |

Data hari guruh diperoleh dari Badan Meteorogi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) area Daerah Istimewa Yogyakarta di Jalan Kabupaten Km.5.5, Mlati, Sleman, Yogyakarta. Hari guruh yang didapat dari bulan Januari 2017 sampai November 2017.

4.2 Analisis Sistem Pentanahan Gedung Admisi Terhadap Petir

4.2.1 Standar PUIPP

Berdasar Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir (PUIPP) besar kebutuhan perlindungan petir dengan tabel indeks yang menyatakan faktor factor tertentu pada PUIPP seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.3 sampai tabel 2.7. dan Tabel 2.8 penjumlahan indeks yang dipilih dari tabel-tabel sebelumnya. Maka hasil tingkat kebutuhan akan perlindungan terhadap petir seperti persamaan (12) :

$$R = A + B + C + D + E$$

Semakin besar nilai R semakin besar pula kemungkinan kerusakan yang ditimbulkan oleh petir pada gedung, sehingga kebutuhan gedung terhadap perlindungan terhadap petir semakin besar.

1. Tabel 2.3 Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah mempunyai indeks A sebesar 3 karena gedung berisi cukup banyak orang , tempat sarana penunjang pendidikan dan perkuliahan, sehingga banyak data penting yang harus diamankan
2. Tabel 2.4 Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah mempunyai indeks B sebesar 2 , gedung admisi termasuk bangunan beton dengan rangka baja dengan atap non logam.
3. Tabel 2.5 Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah mempunyai indeks C sebesar 4 karena tinggi bangunan mencapai 23 meter
4. Tabel 2.6 Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah mempunyai indeks D sebesar 0 karena berada di tanah datar pada semua ketinggian.
5. Tabel 2.7 Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah mempunyai indeks E sebesar 7 karena wilayah D.I.Yogyakarta memiliki hari guruh sebesar 270 hari guruh per tahun sejak Januari 2017 – November 2017. Berdasarkan data pemetaan BMKG.

Berdasarkan Indeks tersebut Nilai Indeks R untuk gedung admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yaitu :

$$R = A + B + C + D + E$$

$$R = 3 + 2 + 4 + 0 + 7$$

$$R = 16$$

Sehingga berdasarkan tabel 2.8 nilai R = 16 menunjukkan bahwa gedung admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta mempunyai perkiraan sambaran petir yang sangat besar dan sangat perlu untuk memiliki sistem perlindungan petir dan pentanahan yang sesuai standard.

Analisis Daerah Perlindungan Petir dengan SNI 03-7015-2004 dan IEC 1024-1-1 Daerah perlindungan (A_e) pada gedung admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan panjang 34 m, lebar 33,5 m dan tinggi 23 meter maka berdasarkan persamaan (5) adalah :

$$A_e = [\{ 2(p+1) \times 3h \} + \{ 3,14 \times 9h^2 \}]$$

$$A_e = [\{ 2(34+33,5) \times 3 \times 23 \} + \{ 3,14 \times 9 \times 23^2 \}]$$

$$A_e = 9315 + 14949,54$$

$$A_e = 24264,54 \text{ m}^2 = 0,024 \text{ km}^2$$

Kerapatan sambaran petir ke tanah rata-rata per tahun (N_g) berdasar persamaan (4) yakni :

$$N_g = 4.10^{-2} \times T^{1.26}$$

$$N_g = 4.10^{-2} \times 290^{1.26}$$

$$N_g = 46,299 \text{ sambaran/km}^2/\text{tahun}$$

Frekuensi sambaran petir langsung setempat yang diperkirakan ke struktur yang diproteksi berdasarkan persamaan (6) substitusi yaitu :

$$N_d = N_g \times A_e$$

$$N_d = 46,299 \times 0,024$$

$$N_d = 1,111 \text{ sambaran / tahun}$$

Data BMKG D.I.Yogyakarta menyebutkan nilai frekuensi sambaran tahunan setempat (N_c) yang diperoleh sebesar 0,723 / tahun. Sehingga Nilai N_d lebih besar dari nilai N_c maka diperlukan suatu sistem dengan perlindungan dengan efisiensi berdasarkan persamaan (13) yaitu :

$$E \geq 1 - \frac{N_c}{N_d} = \frac{0,723}{1,111}$$

$$E \geq 1 - 0,65$$

$$E \geq 0,45$$

Hasil perhitungan diatas dapat ditarik kesimpulan sementara bahwa Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tabel 2.9 termasuk kategori Tingkat proteksi IV dengan pendekatan nilai efisiensi dibawah 0,8. Dengan demikian menurut tabel 2.10 sudut perlindungan yang didapat sebesar 55^0 karena ketinggian gedung lebih dari 20m tetapi kurang dari 30 m.

Setelah mengetahui sudut perlindungan gedung terhadap petir maka jari-jari perlindungan Finial Type Flash Vector FV-6 dan ketinggian total gedung dengan finial / penangkal petir menjadi 23m + 4m sehingga total 27 m sehingga dapat dihitung dengan persamaan (11) yaitu :

$$\tan \alpha = r/h$$

$$\tan 55^0 = r/26 \text{ m}$$

$$r = \tan 55^0 \cdot 26 \text{ m}$$

$$r = 1,428 \cdot 26 \text{ m}$$

$$r = 37,13 \text{ m}$$

Maka diameter perlindungan pada gedung Admisi Muhammadiyah Yogyakarta didapat sebesar $(d) = 2r = 74,26 \text{ m}$. Sehingga dari diameter yang sudah diketahui dapat dihitung seberapa besar luas area perlindungan gedung admisi dan persentase kegagalan perlindungan penangkal petir gedung admisi yang terpasang.

4.2.2 Analisis persentase kegagalan perlindungan penangkal petir Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menghitung luas daerah yang dilindungi penangkal petir (A) dengan persamaan (7) yakni :

$$A = [(\pi r^2) \times (S \times d)] / 3$$

$$A = [(3,14 \times 37,13^2) \times (26 \times 74,26)]$$

$$A = (4329,91 \times 1930,76) / 3$$

$$A = 2786035,11 \text{ m}^2$$

Menghitung harga kerapatan sambaran petir (D) dengan persamaan (8) yakni :

$$D = 9,875 \cdot 10^{-8} \times \text{IKL}$$

$$D = 9,875 \cdot 10^{-8} \times 270$$

$$D = 9,875 \cdot 10^{-8} \times 270$$

$$D = 26,66 \times 10^{-6} \text{ sambaran/m}^2/\text{tahun}$$

Menghitung jumlah sambaran petir yang terjadi pada penangkal petir (L) dengan persamaan (9) yakni :

$$L = 100 / (S \times A \times D)$$

$$L = 100 / (26 \times 2786035,11 \times 26,66)$$

$$L = 51 \text{ sambaran} / 100 \text{ km}^2 / \text{tahun}$$

Kemungkinan kegagalan penangkal petir dengan persamaan (10) yakni :

$$\text{Log } P\theta = 0,06 \times (\theta - 2,2)$$

$$\text{Log } P\theta = 0,06 \times (55 - 2,2)$$

$$\text{Log } P\theta = 0,06 \times 52,8$$

$$P\theta = \text{Log } 3,168$$

$$P\theta = 0,50 \%$$

Menghitung jumlah gangguan akibat kegagalan perlindungan penangkal petir (SFO) dengan persamaan (13) yaitu :

$$\text{SFO} = P\theta \times L$$

$$\text{SFO} = 0,50 \times 51$$

$$= 25,5 \text{ gangguan} / 100 \text{ km}^2 / \text{tahun}$$

$$= 25,5 \cdot 10^{-8} / \text{m}^2 / \text{tahun}$$

Sehingga area perlindungan penangkal petir gedung admisi terdapat gangguan akibat kegagalan perlindungan penangkal petir yang terjadi sebesar :

$$\text{Total gangguan} = A \times \text{SFO} = 2786035,11 \times 6,29 \cdot 10^{-8} = 0,175 \text{ gangguan / tahun}$$

Berdasarkan hasil analisis diatas dapat diambil kesimpulan sementara kegagalan penangkal petir gedung admisi sebesar 0,5 % dan total gangguan jika terjadi kegagalan perlindungan petir 0,0072 gangguan / tahun. Maka diperlukan sistem pentanahan dan perlindungan petir internal gedung yang sesuai standar walaupun tingkat kegagalan proteksi penangkal petir yang terpasang pada gedung admisi sangat kecil.

Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir (PUIPP 1983 : 50) disebutkan bahwa tahanan pentanahan yang diijinkan tidak boleh lebih dari 5 Ω . Didalam bukunya Prih, sumarjati menyebutkan tahanan elektroda batang dapat diperkirakan dengan perhitungan dengan rumus persamaan (1) yakni :

$$RG = RR = 1 + \left[\frac{\rho}{2\pi LR} \left[\ln\left(\frac{4LR}{AR}\right) - 1 \right] \right]$$

Menggunakan elektroda yang ditanam dengan batang tembaga panjang 0,3m dengan jari-jari 25 mm atau 0,025 m dan dihubung dengan BCC 50 mm² dengan Panjang dan kedalaman 12 m , sehingga total Panjang elektroda 12,3 m. Tipe tahanan jenis kategori tanah persawahan, bekas rawa dan merupakan tanah garapan sehingga menurut tabel 2.1 diambil nilai sebesar 100 Ω m.

$$RG = RR = 1 + \left[\frac{100}{2\pi 12,3} \left[\ln\left(\frac{4 \cdot 12,3}{0,025}\right) - 1 \right] \right]$$

$$RG=RR = 1 + 1,29 \cdot 7,58$$

$$RG=RR = 1 + 9,7 = 10,7 \Omega$$

Dalam ketentuan rujukan IEEE Std., 80 (1976), untuk sistem penangkal petir, nilai tahanan pentanahannya harus $R \leq 25 \Omega$. Maka nilai perencanaan besar tahanan diatas sudah sesuai standar IEEE, namun apabila mengacu pada aturan PUIPP (1983 : 50) maka tidak dapat menggunakan elektroda tunggal oleh sebab itu dapat menggunakan konfigurasi elektroda yang terdiri dari 2 atau lebih elektroda

yang dirangkai. Penerapan pemasangan elektroda pentanahan di lapangan ada 3 dengan konfigurasi yang sama, sehingga perencanaan tahanan tanah total yakni :

$$\frac{1}{REt} = \frac{1}{RE1} + \frac{1}{RE2} + \frac{1}{RE3}$$

$$\frac{1}{REt} = \frac{1}{10,7} + \frac{1}{10,7} + \frac{1}{10,7}$$

$$REt = \frac{10,7}{3}$$

$$REt = 3,56 \Omega$$

REt = Total tahanan perencanaan pentanahan

RE1 = Tahanan perencanaan pentanahan penangkal petir.

RE2 = Tahanan perencanaan pentanahan panel elektrikal (local)

RE3 = Tahanan perencanaan pentanahan panel elektronik

Data pengukuran pentanahan untuk sistem pentanahan penangkal petir didapat sebesar 0,65 Ω .

Tabel 4.2 Analisis tahanan pentanahan penangkal petir.

| Tabel Perbandingan Nilai Pentanahan | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| Standar PUIPP | Perhitungan perencanaan tahanan tanah | Standar IEEE 80 (1976) untuk petir. | Data hasil pengukuran. |
| 5 Ω | 3,56 Ω | 25 Ω | 0,65 Ω . |

Maka dari tabel perbandingan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa tahanan tanah untuk penangkal petir Gedung Admisi UMY sudah memenuhi standar.

4.3 Analisis Sistem Pentanahan Elektrikal Gedung Admisi Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Data hasil pengukuran pentanahan di lapangan di dapat 1,93 Ω . Disebutkan dalam standar IEEE Std., 80(1976) untuk sistem kelistrikan dan elektronik tahanan pentanahan maksimal 5 Ω .

Tabel 4.3 Analisis Tahanan Pentanahan Elektrikal

| Tabel Perbandingan Nilai Pentanahan | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---|------------------------|
| Standar PUIPP | Perhitungan perencanaan tahanan tanah | Standar IEEE 80 (1976) kelistrikan dan elektronik | Data hasil pengukuran. |
| 5 Ω | 3,56 Ω | 5 Ω | 1,90 Ω . |

Maka dari tabel perbandingan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa tahanan tanah untuk pentanahan elektrikal Gedung Admisi UMY sudah memenuhi standar.

4.3.1 Analisis Penghantar Tanah Elektrikal

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja 1970 hal hal yang terkait tentang pengawasan instalasi penyalur petir disebutkan dalam pasal 20 bahwa bahan penghantar pentanahan yang dipasang khusus harus digunakan kawat tembaga atau bahan yang sederajat dengan ketentuan a. minimal penampang 50 mm² dan b. semua penampang hantaran dapat dipakai dengan serendah-rendah tebalnya 2 mm².

Keterangan :

SDP = Sub Distribution Panel

KK = Kotak Kontak

LP = Lighting Panel

AC = Air Conditioner

PP = Power Panel

SB = Lantai Semi Basement

D = Lantai Dasar

.1 = Lantai 1

Dengan aturan tersebut penghantar pentanahan elektrikal untuk gedung admisi dapat dibuat tabel analisis berikut :

Tabel 4.4 Analisis Kabel Pentanahan SDP.Gedung dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja 1970.

| No. | Lokasi | Kabel Pentanahan dari SDP Gedung menuju | Peraturan Menteri Tenaga Kerja (1970) Minimal 2mm ² | Jenis kabel pentanahan | Luas penampang (mm ²) | Sesuai Standar (Ya / Tidak) |
|-----|-----------------|---|--|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. | Lantai Basement | SDP Pompa | Min. 2mm ² | NYA | 6 | Ya |
| 2 | Lantai Basement | LP. SB | Min. 2mm ² | NYA | 6 | Ya |
| 3 | Lantai Basement | LP.OL | Min. 2mm ² | NYA | 4 | Ya |
| 4 | Lantai Basement | PP.ELEKTRONIK | Min. 2mm ² | BCC | 10 | Ya |
| 5 | Lantai Dasar | LP.D | Min. 2mm ² | NYA | 6 | Ya |
| 6 | Lantai Dasar | PP.KK.D | Min. 2mm ² | BCC | 10 | Ya |
| 7 | Lantai 1 | LP.1 | Min. 2mm ² | NYA | 6 | Ya |
| 8 | Lantai 1 | PP.KK.1 | Min. 2mm ² | BCC | 10 | Ya |
| 9 | Lantai 1 | PP.SERVER | Min. 2mm ² | NYA | 6 | Ya |
| 10 | Lantai 1 | PP.AC1 | Min. 2mm ² | BCC | 25 | Ya |

Dari tabel 4.4 diatas dapat diambil kesimpulan kabel pentanahan yang terpasang pada SDP.Gedung Admisi sudah sesuai standar.

Tabel 4.5 Analisis Kabel Pentanahan SDP.Pompa dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja 1970

| No. | Lokasi | Kabel Pentanahan dari SDP Panel Pompa menuju | Peraturan Menteri Tenaga Kerja (1970) Minimal 2 mm ² | Jenis kabel pentanahan | Luas penampang (mm ²) | Sesuai Standar (Ya / Tidak) |
|-----|-------------|--|---|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. | Rumah Pompa | PK Air Bersih | Min. 2mm ² | NYA | 4 | Ya |
| 2 | Rumah Pompa | PK Sumbersible Pump | Min. 2mm ² | NYA | 4 | Ya |
| 3 | Rumah Pompa | PK Sumpit AH | Min. 2mm ² | NYA | 4 | Ya |
| 4 | Rumah Pompa | PK STP | Min. 2mm ² | BCC | 4 | Ya |

Dari tabel 4.5 diatas dapat diambil kesimpulan kabel pentanahan yang terpasang pada SDP.Pompa Gedung Admisi sudah sesuai standar.

Tabel 4.6 Analisis kabel pentanahan LP.SB dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja 1970

| No. | Fungsi | Kabel pentanahan dari LP SB menuju | Peraturan Menteri Tenaga Kerja (1970) Minimal 2mm ² | Jenis kabel pentanahan | Luas penampang (mm ²) | Sesuai Standar (Ya / Tidak) |
|-----|------------|------------------------------------|--|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 2 | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 3 | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 4 | Spare | | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 5 | Spare | | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 6 | Spare | | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |

Dari tabel 4.6 diatas dapat diambil kesimpulan kabel pentanahan yang terpasang pada LP.SB Gedung Admisi sudah sesuai standar.

Tabel 4.7 Analisis Kabel Pentanahan LP.OL dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja 1970

| No. | Fungsi | Kabel pentanahan dari LP OL menuju | Peraturan Menteri Tenaga Kerja (1970) Minimal 2mm ² | Jenis kabel pentanahan | Luas penampang (mm ²) | Sesuai Standar (Ya / Tidak) |
|-----|------------|------------------------------------|--|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYY | 4 | Ya |
| 2. | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYY | 4 | Ya |
| 3. | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYY | 4 | Ya |
| 4. | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYY | 4 | Ya |
| 5. | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYY | 4 | Ya |
| 6. | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYY | 4 | Ya |
| 7. | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYY | 4 | Ya |
| 8. | Spare | | | | | |
| 9. | Spare | | | | | |
| 10. | Spare | | | | | |

Dari tabel 4.7 diatas dapat diambil kesimpulan kabel pentanahan yang terpasang pada LP.OL Gedung Admisi sudah sesuai standar.

Tabel 4.8 Analisis Kabel Pentanahan LP.D dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja 1970

| No. | Fungsi | Kabel pentanahan dari LP.D menuju | Peraturan Menteri Tenaga Kerja (1970) Minimal 2mm ² | Jenis kabel pentanahan | Luas penampang (mm ²) | Sesuai Standar (Ya / Tidak) |
|-----|------------|-----------------------------------|--|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 2 | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 3 | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 4 | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 5 | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 6 | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 7 | Spare | | | | | |
| 8 | Spare | | | | | |
| 9 | Spare | | | | | |

Dari tabel 4.8 diatas dapat diambil kesimpulan kabel pentanahan yang terpasang pada LP.D Gedung Admisi sudah sesuai standar.

Tabel 4.9 Analisis Kabel Pentanahan PP.D dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja 1970

| No. | Kabel pentanahan dari PP.D menuju | Peraturan Menteri Tenaga Kerja (1970) Minimal 2mm ² | Jenis kabel pentanahan | Luas penampang (mm ²) | Sesuai Standar (Ya / Tidak) |
|-----|-----------------------------------|--|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 2. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 3. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 4. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 5. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 6. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 7. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 8. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 9. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 10. | Spare | | | | |
| 11. | Spare | | | | |
| 12. | Spare | | | | |

Dari tabel 4.9 diatas dapat diambil kesimpulan kabel pentanahan yang terpasang pada PP.D Gedung Admisi sudah sesuai standar.

Tabel 4.10 Analisis Kabel Pentanahan LP.1 dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja 1970

| No. | Fungsi | Kabel pentanahan dari LP.1 menuju | Peraturan Menteri Tenaga Kerja (1970) Minimal 2mm ² | Jenis kabel pentanahan | Luas penampang (mm ²) | Sesuai Standar (Ya / Tidak) |
|-----|------------|-----------------------------------|--|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 2 | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 3 | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 4 | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 5 | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 6 | Penerangan | Fitting Lampu | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 7 | Spare | | | | | |
| 8 | Spare | | | | | |
| 9 | Spare | | | | | |

Dari tabel diatas dapat diambil kesimpulan kabel pentanahan yang terpasang pada LP.1 Gedung Admisi sudah sesuai standar.

Tabel 4.11 Kabel Pentanahan PP.KK1 dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja 1970

| No. | Kabel pentanahan dari PP.KK1 menuju | Peraturan Menteri Tenaga Kerja (1970) Minimal 2mm ² | Jenis kabel pentanahan | Luas penampang (mm ²) | Sesuai Standar (Ya / Tidak) |
|-----|-------------------------------------|--|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 2. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 3. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 4. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 5. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 6. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 7. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 8. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 9. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 10. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 11. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 12. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 13 | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 14 | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |

Tabel 4.11 Kabel Pentanahan PP.KK1 dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja 1970 (Lanjutan).

| No. | Kabel pentanahan dari PP.KK1 menuju | Peraturan Menteri Tenaga Kerja (1970) Minimal 2mm ² | Jenis kabel pentanahan | Luas penampang (mm ²) | Sesuai Standar (Ya / Tidak) |
|-----|-------------------------------------|--|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 15 | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 16 | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 17 | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 18 | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 19 | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 20 | Spare | | | | |
| 21 | Spare | | | | |
| 22 | Spare | | | | |

Dari tabel 4.11 diatas dapat diambil kesimpulan kabel pentanahan yang terpasang pada SDP.Gedung Admisi sudah sesuai standar.

Tabel 4.12 Analisis Kabel Pentanahan PP.Server dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja 1970

| No. | Kabel pentanahan dari PP.Server menuju | Peraturan Menteri Tenaga Kerja (1970) Minimal 2mm ² | Jenis kabel pentanahan | Luas penampang (mm ²) | Sesuai Standar (Ya / Tidak) |
|-----|--|--|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 2. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 3. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 4. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 5. | Spare | | | | |
| 6. | Spare | | | | |
| 7. | Spare | | | | |

Dari tabel 4.12 diatas dapat diambil kesimpulan kabel pentanahan yang terpasang pada PP.Server Gedung Admisi sudah sesuai standar.

Tabel 4.13 Kabel Pentanahan PP.AC.1 dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja 1970

| No. | Kabel pentanahan dari PP.AC.1 menuju | Peraturan Menteri Tenaga Kerja (1970) Minimal 2mm ² | Jenis kabel pentanahan | Luas penampang (mm ²) | Sesuai Standar (Ya / Tidak) |
|-----|--------------------------------------|--|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 2. | Kotak Kontak | Min. 2mm ² | NYM | 2,5 | Ya |
| 3. | OU.D (251.000 BTU/H) | Min. 2mm ² | - | - | - |
| 4. | OU.D (324.000 BTU/H) | Min. 2mm ² | - | - | - |
| 5. | Spare | | | | |
| 6. | Spare | | | | |
| 7. | Spare | | | | |

Dari tabel 4.13 diatas dapat diambil kesimpulan kabel pentanahan yang terpasang pada PP.AC.1 Gedung Admisi sudah sesuai standar.

4.4 Analisis Sistem Pentanahan Elektronis Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Data pengukuran pentanahan untuk sistem pentanahan elektronis didapat 2,13 Ω .

Tabel 4.14 Analisis tahanan pentanahan elektronis.

| Tabel Perbandingan Nilai Pentanahan | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| Standar PUIPP | Perhitungan perencanaan tahanan tanah | Standar IEEE 80 (1976) untuk petir. | Data hasil pengukuran. |
| 5 Ω | 3,56 Ω | 5 Ω | 2,13 Ω . |

Maka dari tabel perbandingan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa tahanan tanah untuk elektronis Gedung Admisi UMY sudah memenuhi standar. Kabel hantaran tanah pada power kotak kontak elektronis menggunakan kabel tunggal NYA 10 mm² sehingga sudah sesuai standar Permenaker yang disebutkan sebelumnya.